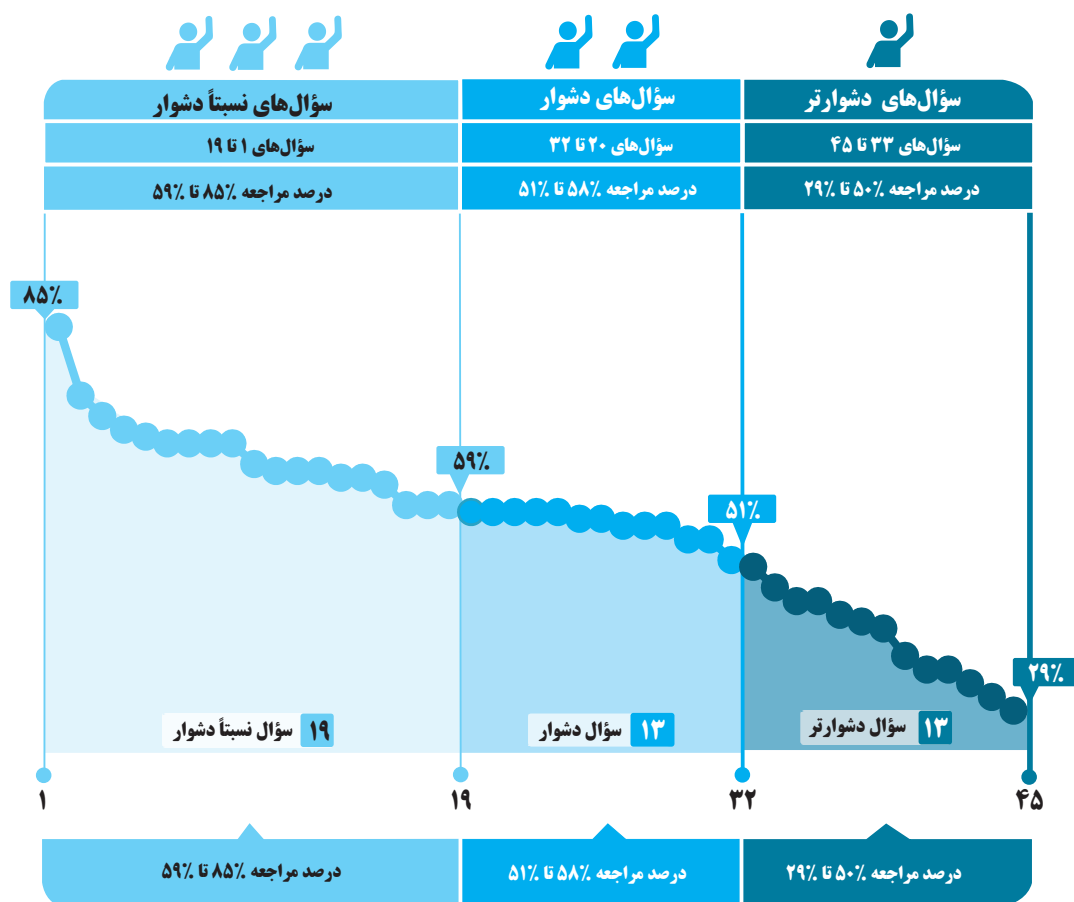


برای هر مبحث کتاب، جدول و نمودار سطح‌بندی سؤال‌ها مانند نمودار پایین تهیه شده، در این جدول تعداد و شماره سؤال‌های هر سطح، (نسبتاً دشوار، دشوارتر)، درصدهای مراجعه ابتدایی و انتهایی هر سطح مشخص و نمودار براساس درصد مراجعه به سؤال و شماره سؤال‌ها تنظیم شده است. بدیهی است که این نمودار باید شیب منطقی داشته و هرچه رو به پایان می‌رویم درصد مراجعه، کمتر و سؤال‌ها دشوارتر شود.



## معرفی نشانه‌ها

در مقابل هر سؤال سه نشانه زیر را مشاهده می‌کنید:

۳ تاریخ برگزاری آزمون



۲ درصد دانش‌آموزانی که

پاسخ صحیح داده‌اند.



۱ درصد مراجعه‌کنندگان

به هر سؤال





# مولکول‌های اطلاعاتی (بخش اول)



با درخت دانش، گام به گام پیشرفت خود را ارزیابی کنید.

- نسبتاً دشوار
- دشوار
- دشوارتر

گام اول: میزان تسلط خود را با رنگ مشخص کنید.  
 آبی: مسلط  
 سبز: نسبتاً مسلط  
 زرد: مسلط نیستم.  
 گام‌های بعدی: اگر در گام اول، به آن مبحث مسلط نبودید و دانش خود را در حد رنگ زرد ارزیابی کردید، در نوبت‌های بعدی مطالعه و تمرین، در صورتی که پیشرفت کردید می‌توانید خانه‌های سبز یا آبی را رنگ کنید.

آبی    سبز    زرد

## گفتار ۱: نوکلئیک اسیدها

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰
۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵					

## مولکول‌های اطلاعاتی (بخش اول)

**تعداد تست‌های فصل**

**تست ۴۵**

**تعداد تست‌های نسبتاً دشوار**

**تست ۱۹**

حداقل درصد مراجعه	حداکثر درصد مراجعه
۵۹	۸۵

**تعداد تست‌های دشوار**

**تست ۱۳**

حداقل درصد مراجعه	حداکثر درصد مراجعه
۵۱	۵۸

**تعداد تست‌های دشوارتر**

**تست ۱۳**

حداقل درصد مراجعه	حداکثر درصد مراجعه
۲۹	۵۰

## بخش اول: نوکلئیک‌اسیدها

## صفحه‌های ۸ تا ۱

- ۱: باکتری استرپتوکوکوس نومونیا نوعی تک یاخته‌ای است که علاوه بر دناى حلقوی، رنا نیز دارد. در محدوده کتاب درسی رناى حلقوی وجود ندارد. (سوال ۱)
- ۲: مشاهده هم‌زمان لیپیدها در کنار پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها مربوط به آزمایش سوم ایوری است، آن هم فقط در ظرفی که کربوهیدراتاز ریخته‌ایم. (سوال ۲)
- ۳: کیفیت در آزمایش سوم خود، با گرما نوع بیماری‌زای باکتری‌ها که پوشینه‌دار هستند را کشت. (سوال ۳)
- ۴: مولکول‌های فسفولیپید و مولکول‌های نوکلئیک‌اسید دارای فسفات هستند. ضمناً ایوری از موش استفاده نکرد. (سوال ۴)
- ۵: در نوکلئوتیدها، گروه فسفات با اتم کربن خارج از حلقه ۵ ضلعی قند پیوند کووالانسی برقرار می‌کند. (سوال ۵)
- ۶: در آزمایش چهارم کیفیت مخلوطی از باکتری‌های بدون پوشینه زنده و پوشینه‌دار مرده به موش تزریق شد. هر زمانی که باکتری‌های به بدن موش تزریق شدند، میزان فعالیت یاخته‌های دستگاه ایمنی موش افزایش یافت. (سوال ۶)
- ۷: طبق داده‌های چارگاف، در کل دنا (نه یک رشته دنا) تعداد بازهای آلی تیمین با بازهای آلی آدنین برابر می‌باشد. (سوال ۷)
- ۸: همه یاخته‌های (پروکاریوتی و یوکاریوتی) دناى حلقوی دارند و در دناى حلقوی تعداد پیوندهای فسفودی استر برابر با تعداد نوکلئوتیدهای سازنده دنا است. (سوال ۸)
- ۹: همانند سازی برخی پروکاریوت‌ها که دناى حلقوی فاقد انتهای آزاد دارند، تک جهتی است. (سوال ۹)
- ۱۰: نوکلئوتیدهای تک فسفات چون پیوند فسفات-فسفات ندارند، توانایی تأمین انرژی نخواهند داشت. (سوال ۱۰)
- ۱۱: پیوند هیدروژنی در مولکول‌های دنا هموار بین دو حلقه شش ضلعی از باز آلی است. (سوال ۱۱)
- ۱۲: در مراحل دوم و سوم کیفیت موش‌ها نمرده‌اند. (سوال ۱۲)
- ۱۳: در مراحل اول، سوم، چهارم کیفیت، پوشینه مشاهده می‌شود. (سوال ۱۳)
- ۱۴: در هیچ مرحله‌ای از آزمایش کیفیت، باکتری‌های بدون پوشینه کشته شده به موش‌ها تزریق نشدند. (سوال ۱۴)
- ۱۵: در بین اجزای مختلف دو نوکلئوتید رو به روی هم در دنا، بازهای آلی نزدیکترین فاصله را به هم دارند. (سوال ۱۵)
- ۱۶: همه مولکول‌های زیستی، پلیمرهایی از واحدهای تکرارشونده هستند. (سوال ۱۶)
- ۱۷: مولکول‌های دنایی که نسبت  $\frac{C+G}{A+T}$  در آنها بیشتر است، پایدارترند. (سوال ۱۷)
- ۱۸: آزمایش سوم ایوری و همکارانش، پس از مورد قبول قرار نگرفتن نتایج به دست آمده از آزمایشات قبلی انجام شد. (سوال ۱۸)
- ۱۹: در همه آزمایشات کیفیت به دلیل تزریق با سرنگ، پاسخ التهابی رخ می‌دهد. (سوال ۱۹)

## سؤال‌های نسبتاً دشوار



۱- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «هر باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، .....»

- (۱) به‌طور حتم، توانایی ایجاد بیماری سینه‌پهلو در موش‌های سالم را دارد.
- (۲) تقریباً کروی‌شکل است و اندازه‌ای کم‌تر از ۲۰۰ نانومتر (nm) دارد.
- (۳) درون سیتوپلاسم خود، قطعاً دارای نوکلئیک‌اسیدهای خطی است.
- (۴) می‌تواند وضع درونی یاخته‌های خود را در محدوده‌ای ثابت نگه دارد.

👤 ٪۸۵  
 📧 ٪۲۲  
 📅 ۱۴۰۲/۰۴/۳۰

۲- کدام مورد، در خصوص آزمایش‌هایی که برای اولین بار منجر به شناسایی عامل اصلی انتقال صفات وراثتی میان جانداران شد، نادرست است؟

- (۱) پروتئینی نبودن ماده وراثتی برای نخستین بار، قبل از اضافه شدن نوکلئیک‌اسیدها به‌صورت مجزا به محیط کشت باکتری، نتیجه‌گیری شد.
- (۲) در آخرین آزمایش، در هر یک از چهار ظرف موجود، حداکثر سه گروه از مولکول‌های زیستی وجود داشت.
- (۳) امکان مشاهده هم‌زمان لیپیدها در کنار پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها در طول دو آزمایش پیاپی وجود داشت.
- (۴) در همه این آزمایش‌ها، امکان مشاهده کربوهیدرات‌ها در بخشی جدا از پروتئین‌ها وجود دارد.

👤 ٪۷۵  
 📧 ٪۱۰  
 📅 ۱۴۰۲/۰۸/۰۵

۳- چند مورد درباره آزمایشات کیفیت، نادرست بیان شده است؟

- (الف) اطلاعاتی در مورد ماده وراثتی به‌دست نیامد.
- (ب) فقط با کمک آنزیم‌ها، باکتری‌های کپسول‌دار از بین رفتند.
- (ج) در آزمایش دوم، نوع بیماری‌زای باکتری به موش‌ها تزریق شد.
- (د) در موش‌های مرده، باکتری‌های کپسول‌دار زنده در محیط داخلی مشاهده شدند.

👤 ٪۷۲  
 📧 ٪۳۹  
 📅 ۱۴۰۰/۰۵/۲۹

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴- در یکی از آزمایش‌های ایوری، از سانتریفیوژ استفاده شد. کدام گزینه در ارتباط با این آزمایش، عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- (۱) به‌عصاره حاصل، پروتئین‌ها افزوده و به محیط کشت باکتری‌های زنده بدون کپسول اضافه کرد و مشاهده کرد انتقال صفت صورت گرفت.
- (۲) در لایه‌های موجود در لوله سانتریفیوژ شده، مولکول‌هایی وجود دارد که می‌توانند موجب کپسول‌دار شدن باکتری زنده بدون کپسول شوند.
- (۳) به دنبال تزریق یکی از لایه‌های تشکیل شده در لوله سانتریفیوژ شده به موش، موش بیمار شد.
- (۴) در بیش‌تر از یک لایه از لایه‌های موجود در لوله سانتریفیوژ شده، مولکولی واجد فسفات یافت می‌شود.

👤 ٪۷۰  
 📧 ٪۲۰  
 📅 ۱۳۹۸/۰۷/۱۹



## ۵- کدام مورد درباره ساختار نوکلئیک اسیدها نادرست است؟

- ۱) در نوکلئوتیدها، گروه فسفات با اتم کربن موجود در حلقه ۵ ضلعی قند پیوند کووالانسی برقرار می‌کند.
- ۲) در نوکلئوتیدهایی که دارای باز پیریمیدینی هستند، همانند یک باز پورینی، یک حلقه ۵ ضلعی و یک حلقه ۶ ضلعی وجود دارد.
- ۳) در دنا، همواره حلقه‌های ۶ ضلعی بازهای روبه‌رو با هم پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.
- ۴) هنگامی که در نوکلئوتید باز پورینی وجود داشته باشد، حلقه ۵ ضلعی باز پورینی به قند ۵ کربنه متصل می‌شود.

پ ۶۹٪  
ب ۳۳٪  
د ۱۴۰۰/۰۱/۲۰

## ۶- کدام گزینه، جمله مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ «در هر مرحله از آزمایش کیفیت که .....»

- ۱) نتایجی برخلاف انتظار حاصل آمد، مخلوطی از باکتری‌های بدون پوشینه مرده و پوشینه‌دار زنده به موش تزریق شد.
- ۲) باکتری استریتوکوکوس نومونای پوشینه‌دار در شش موش وجود داشت، قطعاً انتقال صفات بین دو باکتری صورت گرفته است.
- ۳) ورود باکتری‌های مرده به بدن موش اتفاق افتاد، برای نخستین‌بار نتیجه‌گیری شد که پوشینه در ایجاد بیماری به تنهایی نقش ندارد.
- ۴) پروتئین‌های باکتری پوشینه‌دار دچار تغییر ساختار شدند، میزان فعالیت یاخته‌های دستگاه ایمنی موش افزایش یافت.

پ ۶۸٪  
ب ۳۶٪  
د ۱۳۹۹/۰۹/۱۴

## ۷- هر نوکلئوتیدی که با نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین پیوند برقرار کرده است، .....

- ۱) فاقد باز آلی یوراسیل است.
- ۲) در ساختار دنا حلقوی یک گروه فسفات دارد.
- ۳) حاوی قند پنج کربنه دئوکسی ریبوز است.
- ۴) دارای باز آلی نیتروژن‌دار تک حلقه‌ای می‌باشد.

پ ۶۸٪  
ب ۲۳٪  
د ۱۳۹۷/۰۷/۲۰

## ۸- کدام یک از عبارتهای زیر، جای خالی را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «با توجه به پژوهش‌های ... مشخص شد که ...»
- ۱) گریفیت - ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود.
  - ۲) چارگاف - در یک رشته دنا تعداد بازهای آلی تیمین با بازهای آلی آدنین برابر می‌باشد.
  - ۳) ویلکینز و فرانکلین - الزاماً مولکول‌های دنا در ساختار خود بیش از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارند.
  - ۴) واتسون و کریک - وجود بازهای گوانین بیش‌تر در یک مولکول دنا، موجب پایداری اطلاعات آن می‌شود.

پ ۶۸٪  
ب ۲۳٪  
د ۱۳۹۸/۰۱/۱۶

## ۹- چند مورد درباره ساختار هر مولکول دنا قطعاً درست است؟

- الف) در هر زنجیره آن تعداد بازهای آدنین با تیمین برابر است.
  - ب) درون ساختار واحدهای تکرارشونده آنها پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.
  - ج) گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است.
  - د) بازهای آلی تک‌حلقه‌ای از طریق حلقه ۶ کربنی خود به قند دئوکسی ریبوز متصل می‌شوند.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴) صفر

پ ۶۸٪  
ب ۲۲٪  
د ۱۳۹۹/۰۸/۰۲

## ۱۰- کدام یک از موارد زیر درباره نوکلئوتیدی که در ساختار نوعی نوکلئیک اسید به کار رفته، قطعاً صحیح است؟

- ۱) با تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر در ساخت نوعی مولکول اطلاعاتی نقش دارد.
- ۲) از طریق باز آلی خود، توانایی ایجاد سه پیوند هیدروژنی با نوکلئوتید مقابل را دارد.
- ۳) نمی‌تواند انرژی مورد نیاز هیچ فرایند انرژی‌خواهی را مستقیماً در یاخته تأمین کند.
- ۴) از طریق گروه فسفات خود در پیوند فسفودی‌استر شرکت کرده است.

پ ۶۵٪  
ب ۲۵٪  
د ۱۴۰۲/۰۸/۰۵

## ۱۱- کدام گزینه درباره هر واحد تکرارشونده موجود در ساختار ماده وراثتی اصلی در جانداران مختلف، صادق است؟

- ۱) در ساختار خود دارای پیوند اشتراکی بین قند پنج کربنی و حلقه شش ضلعی باز آلی می‌باشد.
- ۲) در ساختار آن، گروه فسفات به طور مستقیم به کربن موجود در حلقه آلی مولکول قند متصل است.
- ۳) در طی ایجاد پیوند اشتراکی با نوکلئوتید مجاور، گروه هیدروکسیل خود را از دست می‌دهد.
- ۴) بین حلقه شش ضلعی باز آلی با حلقه شش ضلعی موجود در نوکلئوتید مکمل در رشته مقابل، پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.

پ ۶۴٪  
ب ۲۸٪  
د ۱۴۰۰/۰۶/۱۲

## ۱۲- با توجه به مراحل آزمایش‌های گریفیت، چند مورد وجه اشتراک مراحل از آزمایش گریفیت که در پایان آنها موش‌ها زنده ماندند را به درستی بیان می‌کند؟

- الف) در مرحله قبل از آن، باکتری‌های زنده به جانور تزریق می‌شوند.
- ب) نتیجه نهایی مرحله قبل و بعد از آن بر روی موش‌ها، با هم متفاوت است.
- ج) در مرحله بعد از آن، حرارت را از پوشینه‌ای با ضخامت کمتر از ۲۰۰nm عبور می‌دهند.
- د) در مرحله نهایی، از نوعی باکتری مشابه با باکتری به کار رفته در این مراحل استفاده شد.

پ ۶۴٪  
ب ۲۵٪  
د ۱۴۰۲/۰۸/۰۵

۴ (۴)

۱۳- در آزمایش ..... را مشخص کرد، می‌توان ..... را مشاهده کرد.

- ۱) اول دانشمندی که اطلاعات اولیه در مورد تأیید وراثتی بودن مولکول دنا - تغییر در حجم تنفسی نوعی جانور مهره‌دار
- ۲) دوم دانشمندی که ماهیت مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی یاخته - از بین رفتن باکتری‌های فاقد پوشینه
- ۳) اول و سوم دانشمندی که قابل انتقال بودن ماده وراثتی - عامل مقاومت باکتری در مقابل دستگاه ایمنی نوعی مهره‌دار
- ۴) دوم دانشمندی که وراثتی نبودن مولکول پروتئین - تخریب تمامی پروتئین‌های موجود در عصاره استخراج شده نوعی جاندار

پ ٪۶۴  
ب ٪۳۹  
ج ۱۴۰۰/۰۵/۰۱

۱۴- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ای از آزمایش گریفیت که ..... رخ داد، .....»

- الف) تزریق باکتری‌های بدون پوشینه کشته شده به موش‌ها - در شش‌های موش، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده یافت شدند.
- ب) پوشینه‌دار شدن برخی از باکتری‌های بدون پوشینه - موش‌ها مطابق انتظار گریفیت بر اثر ابتلا به سینه‌پهلو مُردند.
- ج) تزریق مخلوطی از باکتری‌های زنده و کشته شده به موش‌ها - اطلاعات وراثتی صرفاً بین یاخته‌های زنده مبادله گردید.
- د) زنده ماندن موش‌ها به دنبال تزریق باکتری‌های زنده - باکتری‌ها فاقد ژن(های) لازم برای ساخت پوشینه بودند.

پ ٪۶۳  
ب ٪۲۵  
ج ۱۴۰۰/۰۵/۰۱

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- در میان نوکلئیک اسیدها، .....:

- ۱) تنوع بازهای دو حلقه‌ای بیش‌تر از بازهای تک حلقه‌ای است.
- ۲) نوکلئوتیدها با اتصال گروه فسفر یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل (OH) نوکلئوتید دیگر به یکدیگر متصل می‌شوند.
- ۳) بازهای آلی نزدیک‌ترین فاصله را نسبت به هم در مقایسه با سایر اجزای سازنده نوکلئوتیدهای مقابل هم در دو رشته دنا دارند.
- ۴) هر نوکلئیک اسید خطی، همیشه دو سر متفاوت دارد.

پ ٪۶۳  
ب ٪۲۲  
ج ۱۴۰۲/۰۴/۳۰

۱۶- کدام گزینه، درباره همه نوکلئیک‌اسیدها صدق می‌کند؟

- ۱) پلیمرهایی از واحدهای تکرارشونده هستند.
- ۲) دارای تعداد یکسانی از دو باز آلی سیتوزین و گوانین هستند.
- ۳) هر دو نوع پیوند فسفودی استر و هیدروژنی در ساختارشان دیده می‌شود.
- ۴) در یک انتها گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل آزاد دارند.

پ ٪۶۲  
ب ٪۴۱  
ج ۱۳۹۸/۰۵/۰۴

۱۷- کدام گزینه درباره مدل واتسون و کریک صحیح نیست؟

- ۱) در هر پله از نردبان پیچ‌خورده دنا، سه حلقه حاوی کربن و نیتروژن وجود دارد.
- ۲) میزان پایداری مولکول دنا به نوع و ترکیب بازهای آلی نیتروژن‌دار ارتباطی ندارد.
- ۳) پیوندهای مستحکم کننده پله‌های نردبان، انرژی پیوند کمتری از ستون‌های نردبان دارند.
- ۴) قرارگیری بازهای آلی طبق قانون چارگاف، در یکسان بودن قطر مولکول دنا در سرتاسر این مولکول نقش دارد.

پ ٪۵۹  
ب ٪۳۸  
ج ۱۴۰۲/۰۴/۳۰

۱۸- چند مورد، در ارتباط با آزمایشاتی که ایوری و همکارانش به منظور شناخت ماده وراثتی انجام دادند، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«ایوری و همکارانش در آزمایشی(هایی) که .....»

- الف) پس از مورد قبول قرار نگرفتن نتایج آن توسط عده‌ای از دانشمندان انجام دادند، برای نخستین بار نتیجه گرفتند که پروتئین ماده وراثتی نیست.
- ب) بدون استفاده از آنزیم‌های تخریب‌کننده انجام پذیرفت، در اکثر انواع محیط‌های کشت با اضافه کردن محتویات به دست آمده، انتقال صفات رخ داد.
- ج) باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در محیط کشت دیده می‌شدند، از دستگاهی که بر اساس چگالی مولکول‌ها را از یکدیگر تفکیک می‌کند استفاده کردند.
- د) در آن پروتئین‌ها تخریب شدند، نتیجه گرفته شد که عامل اصلی انتقال صفات، مولکولی با چهار نوع واحد تکرار شونده است.

پ ٪۵۹  
ب ٪۲۹  
ج ۱۴۰۲/۰۷/۲۱

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر آزمایش گریفیت که ... به‌طور حتم ...»

- ۱) باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شدند - از لئوسیت‌های T کننده، نوعی پروتئین دفاع اختصاصی ترشح می‌شود.
- ۲) موش‌ها زنده نماندند - در خون موش‌ها مخلوطی از باکتری‌های بدون پوشینه و پوشینه‌دار یافت می‌شود.
- ۳) باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا کشته شدند - عامل مرگ این نوع باکتری‌ها، حرارت بوده است.
- ۴) موش‌ها زنده نماندند - از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده نوعی پیک شیمیایی ترشح می‌شود.

پ ٪۵۹  
ب ٪۲۵  
ج ۱۴۰۰/۰۷/۲۳



## سؤال‌های دشوار



۲۰- درباره تحقیقاتی که ایوری و همکارانش برای شناسایی عامل موثر در انتقال صفات بین جانداران انجام دادند، کدام عبارت زیر درست است؟

- ۱) با استفاده از نوعی آنزیم پروتئاز، فقط تمامی پروتئین‌های موجود در ساختار دنا را تخریب کردند.
- ۲) این دانشمندان با کشف مولکول دنا، به این نتیجه رسیدند که این مولکول همان ماده وراثتی یاخته‌ها می‌باشد.
- ۳) در نخستین آزمایش آن‌ها، اتفاقی مشابه آزمایش چهارم گریفیت رخ داد و تغییر شکل باکتری باعث مرگ موش‌ها شد.
- ۴) این دانشمندان برخلاف گریفیت، ماهیت عامل وراثتی را مشخص کردند.

👤	٪۵۸
✅	٪۴۰
🔍	۱۳۹۸/۰۵/۰۴

۲۱- کدام گزینه درباره همه نوکلئوتیدهایی درست است که در ساختار ماده وراثتی عامل بیماری سینه پهلو بیشترین تعداد پیوندهای هیدروژنی را تشکیل می‌دهند؟

- ۱) حداکثر دارای دو حلقه آلی در ساختار خود می‌باشند.
- ۲) می‌توانند به همراه پروتئین‌ها در ساختار رناتن شرکت کنند.
- ۳) حاوی تعداد برابر قند و باز آلی نیتروژن‌دار در ساختار خود هستند.
- ۴) توسط نوعی پیوند اشتراکی به یک یا دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

👤	٪۵۸
✅	٪۳۴
🔍	۱۴۰۲/۰۶/۲۴

۲۲- در مورد همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی طبیعی موجود در یک یاخته هوهسته‌ای (یوکاریوتی)، کدام عبارت قطعاً درست است؟

- ۱) دور محوری فرضی پیچیده شده‌اند.
- ۲) دو برابر تعداد دناهای موجود در این سلول هستند.
- ۳) مقدار بازهای آلی نیتروژن‌دار تک‌حلقه و دو حلقه در آن‌ها با هم برابر است.
- ۴) در ساختار هر تک‌پار (مونومر) سازنده این رشته‌ها، گروه فسفات به طور مستقیم به کربن‌های موجود در حلقه آلی قند ۵ کربنی متصل نیست.

👤	٪۵۸
✅	٪۲۲
🔍	۱۳۹۸/۰۷/۱۹

۲۳- در ساختار هر مولکول پلی‌نوکلئوتیدی که می‌تواند در سیتوپلاسم دیده شود، .....

- ۱) نوکلئوتید دارای باز آلی تیمین یافت نمی‌شود.
- ۲) تعداد بازهای آلی نیتروژن‌دار با قندهای ۵ کربنه برابر است.
- ۳) برخی از گروه‌های فسفات در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت نمی‌کنند.
- ۴) هر قند پنج کربنه تنها با یک گروه فسفات در ارتباط است.

👤	٪۵۸
✅	٪۲۵
🔍	۱۴۰۲/۰۴/۳۰

۲۴- کدام گزینه در مورد آزمایش‌های ایوری و همکارانش عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« در هر آزمایشی که در آن ..... همانند آزمایشی که در آن ..... »

- ۱) مشخص شد عامل انتقال صفت مولکول دنا است اما نتیجه آن مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت - در بیشتر محیط‌های کشت انتقال صفت صورت گرفت، از آنزیم‌های تخریب‌کننده استفاده شد.
- ۲) عصاره پروتئین‌دار باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده به محیط کشت اضافه شد - نوعی نوکلئیک‌اسید تخریب شد، اندازه تعدادی از باکتری‌ها افزایش یافت.
- ۳) از آنزیم‌های مربوط به تجزیه گروه‌های مختلف مولکول‌های زیستی استفاده شد - از یک محیط کشت استفاده شد، گریزان‌کردن مواد آلی انجام نشد.
- ۴) از پروتئازها استفاده شد - از گریزان با سرعت بالا استفاده شد، بر مقدار موادی با خاصیت اسیدی در نوعی از باکتری‌ها افزوده شد.

👤	٪۵۸
✅	٪۱۸
🔍	۱۴۰۲/۰۵/۰۵

۲۵- براساس یافته‌های آزمایش‌های چارگاف، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- الف) مقدار ۴ نوع باز آلی که از مولکول(های) دنا هر جاندار بدست می‌آید، باهم برابر است.
- ب) مقدار بازهای آلی پورینی با مقدار بازهای آلی پیریمیدینی در هر رشته دنا برابر می‌باشد.
- ج) در یک مولکول دنا، مجموع تعداد بازهای آلی آدنین و سیتوزین برابر مجموع تعداد بازهای آلی گوانین و تیمین می‌باشد.
- د) تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پیریمیدینی دو برابر تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی آدنین‌دار می‌باشد.

👤	٪۵۷
✅	٪۳۰
🔍	۱۴۰۲/۰۵/۱۳

۲۶- چند مورد از موارد زیر، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

« در ارتباط با هر مرحله‌ای از مراحل آزمایش ..... که ..... می‌توان گفت ..... »

- الف) گریفیت - باکتری‌های پوشینه‌دار و فاقد پوشینه در خون موش دیده شدند - در ابتدا باکتری‌های پوشینه‌دار توسط نوعی عامل محیطی کشته شدند.
- ب) ایوری و همکارانش - در تمامی ظروف حداقل یک نوع کربوهیدرات در خارج از ساختار یاخته‌ای دیده می‌شد - عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار استخراج شد.
- ج) ایوری و همکارانش - از سانتریفیوژ استفاده نشد - مولکولی دارای گروه کربوکسیل و آمین به عنوان عامل انتقال صفات معرفی یا رد شد.
- د) گریفیت - موش‌ها در اثر آنفلوانزا مردند - در خون موش، باکتری‌هایی دارای پوشینه قابل مشاهده بودند.

👤	٪۵۷
✅	٪۲۶
🔍	۱۴۰۲/۰۵/۰۵



۲۷- در آزمایشاتی که طی آن اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی به دست آمد، وجه ..... آزمایش‌های مرحله ..... .

(۱) تمایز - ۱ و ۲، در استفاده از گرما برای کشته شدن باکتری‌ها است.

(۲) تشابه - ۳ و ۴، در بررسی اثر بیماری‌زایی باکتری پوشینه‌دار زنده بر موش‌ها است.

(۳) تمایز - ۱ و ۴، در ورود پوشینه به بدن موش‌ها می‌باشد.

(۴) تشابه - ۲ و ۳، در وجود باکتری کشته شده در بدن موش‌ها است.

	%۵۶
	%۳۱
	۱۳۹۹/۰۱/۱۵

۲۸- شکل زیر باکتری‌های زنده استرپتوکوکوس نومونیا را در دو حالت بدون پوشینه و پوشینه‌دار نشان می‌دهد. با توجه به آزمایشات کیفیت، در

تمام آزمایشاتی که از باکتری ..... استفاده شد، می‌توان گفت که .....






(۱) «۲» کشته شده با گرما - بروز علائم بیماری و مرگ موش‌ها مشاهده شد.

(۲) «۱» - کیفیت نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

(۳) «۲» - اجزای دستگاه ایمنی بدن موش‌ها به مبارزه با باکتری‌ها پرداخته‌اند.

(۴) «۱» کشته شده با گرما - در بررسی نمونه خون موش‌ها، باکتری زنده پوشینه‌دار مشاهده شد.

	%۵۶
	%۲۸
	۱۴۰۱/۰۱/۱۹

۲۹- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(الف) یک باکتری علاوه بر دناهای اصلی خود، ممکن است مولکول‌هایی از دناهای دیگر به نام دیسک در اختیار داشته باشد.

(ب) در یوکاریوت‌ها، دناها به صورت خطی و حلقوی دیده می‌شوند که به ترتیب در هسته و میان‌یاخته یافت می‌گردند.

(ج) دناهای خطی مجموعه‌ای از پروتئین‌ها را در کنار خود دارد.

(د) هر دناهای حلقوی قطعاً در میان‌یاخته قرار دارد و به غشای یاخته متصل است.

(۱) ۱ (۱) (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴)

	%۵۶
	%۲۷
	۱۳۹۷/۰۷/۲۰

۳۰- کدام گزینه عبارت را به درستی، تکمیل می‌کند؟




«نوعی یاخته، که اطلاعات مورد نیاز برای تعیین ویژگی‌های آن در بیش از یک مولکول دنا ذخیره شده است، ... باشد.»

(۱) می‌تواند، بدون فرآیند تقسیم، قدرت انتقال اطلاعات به یاخته دیگر را داشته

(۲) می‌تواند، حلقه‌آلی شش‌ضلعی متصل به فسفات در مولکول‌های دنا خود داشته

(۳) نمی‌تواند، در ماده وراثتی خود ژن(های) لازم برای ساخت پوشینه را داشته

(۴) نمی‌تواند، به همراه مولکول دنا خود پروتئین‌های غیرهستونی نیز داشته

	%۵۴
	%۳۱
	۱۴۰۰/۰۷/۲۳

۳۱- اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌هایی به دست آمد که ..... .

(۱) با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو X، انجام شده است.

(۲) حدود ۱۶ سال قبل از نتیجه‌گیری غیرپروتئینی بودن جنس ماده وراثتی، رخ داده است.

(۳) طی آن به ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال این ماده میان یاخته‌ها پی برده شد.

(۴) از نتایج آن آزمایش‌ها نمی‌توان دریافت که ماده وراثتی از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل می‌شود

	%۵۴
	%۲۷
	۱۴۰۲/۰۵/۰۵

۳۲- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مجموعه فعالیت‌های دانشمندی(هایی) که ..... نشد.»

(الف) در یک آزمایش تمام پروتئین‌های یاخته را تخریب کرد، ماهیت ماده وراثتی یاخته مشخص

(ب) برای اولین بار نشان داد مقدار آدنین و تیمین در یک مولکول دنا برابر است، علت برابری نوکلئوتیدها مشخص

(ج) عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را سانتریفیوژ کرد، با موافقت سایر دانشمندان براساس نتیجه اولین آزمایش همراه

(د) با استفاده از پرتو ایکس برای اولین بار تصاویر ساختار دنا را دیدند، تعیین ابعاد مولکول امکان‌پذیر

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴)

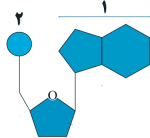
	%۵۱
	%۳۹
	۱۳۹۹/۱۰/۲۶





۳۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«با توجه به شکل مقابل، همهٔ نوکلئیک‌اسیدهایی که در..... از واحدهای تکرارشونده‌ی خود، بخش..... قادر به شرکت در نوعی پیوند بین دو نوکلئوتید.....»



👤	٪۴۱
✅	٪۸
📊	۱۴۰۲/۰۷/۲۱

- ۱) گروهی - ۱ - نیست، لزوماً دارای دو انتهای متفاوت نیست.
- ۲) گروهی - ۲ - نیست، رشته‌هایی با جهت‌گیری ناهمسو نسبت به هم دارند.
- ۳) هریک - ۱ - است، دارای تعداد یکسانی از بازهای پورینی و پیریمیدینی هستند.
- ۴) هریک - ۲ - است، تعداد پیوندهای قند-فسفات در آن‌ها دو برابر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر است

۴۰- چند مورد، جملهٔ زیر را به طور نادرست، تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های سطح درونی بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش، ..... بسیاری موجود در ساختار بزرگترین کروموزوم هسته‌ای .....»

👤	٪۳۷
✅	٪۲۵
📊	۱۴۰۲/۰۹/۱۹

- الف) همهٔ - در پی اتصال تک‌پارهای فسفات دار توسط پیوند فسفودی‌استر تشکیل شده‌اند.
  - ب) بعضی از - دارای شکل مشخصی هستند که می‌توان به کمک پرتو ایکس آن را تهیه کرد.
  - ج) همهٔ - در اولین مرحلهٔ چرخهٔ یاخته‌ای، در پی فعالیت آنزیم دناسپاراز ایجاد می‌شوند.
  - د) بعضی از - فاقد انشعاب هستند و هر رشتهٔ آن‌ها، در دو سر خود دارای دو گروه متفاوت است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۴۱- با توجه به سه بخش اصلی سازندهٔ هر نوکلئوتید، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از یک نوکلئوتید دنا که بیش از یک پیوند ..... برقرار می‌نماید .....»

👤	٪۳۵
✅	٪۲۰
📊	۱۴۰۲/۰۸/۰۷

- الف) اشتراکی با سایر بخش‌های همان نوکلئوتید - می‌تواند، تا حدود زیادی به انجام شدن دقیق همانندسازی کمک کند.
  - ب) غیر اشتراکی - می‌تواند، از سمت حلقهٔ کوچک خود، به حلقهٔ پنج‌کربنهٔ دیگری متصل شود.
  - ج) اشتراکی با سایر بخش‌های همان نوکلئوتید - نمی‌تواند، بدون کمک آنزیم دناسپاراز، در پیوند قند - فسفات شرکت کند.
  - د) غیر اشتراکی - نمی‌تواند، با باز آلی نیتروژن دار دارای تعداد اتم برابر با خودش پیوند هیدروژنی یابد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۴۲- در مورد اسیدهای نوکلئیک، چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) می‌توانند از طریق پلاسمودسم‌های یاخته‌های گیاهی جابه‌جا شوند.

ب) می‌توانند توسط پروتئین‌های شرکت‌کننده در انتقال فعال در یاخته، به عنوان منبع رایج انرژی مصرف شوند.

ج) واحدهای تکرارشونده‌ای دارند که پیوند فسفودی‌استر درون هر واحد دارند.

د) اطلاعات اولیه در مورد این بسپارها از آزمایشات دانشمندی به نام گریفیت به‌دست آمد.

👤	٪۳۵
✅	٪۱۴
📊	۱۳۹۹/۰۷/۱۸

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

۴۳- چند مورد عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «مولکول‌هایی که قادرند از منافذ غشای هسته عبور کنند، .....»

الف) می‌توانند ساختار ریبونوکلیک‌اسیدی داشته باشند.

ب) می‌توانند دارای پیوند هیدروژنی باشند.

ج) می‌توانند در فشرده‌سازی مولکول DNA نقش داشته باشند.

د) می‌توانند به توالی‌هایی از مولکول DNA متصل شوند.

👤	٪۳۳
✅	٪۱۷
📊	۱۴۰۲/۰۶/۳۰

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

۴۴- چند مورد، می‌تواند جملهٔ زیر را به درستی تکمیل کند؟

«در بررسی آزمایش انجام شده توسط باکتری‌شناس انگلیسی، گریفیت، ممکن نیست، .....»

الف) در مرحلهٔ دوم، پادتن‌های ضد باکتری به سطح ماکروفاژ متصل شوند.

ب) با افزودن عصارهٔ یاخته‌ای باکتری‌های عامل سینه‌پهلو کشته شده با گرما به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه، باکتری‌های پوشینه‌دار دیده شوند.

ج) زنده ماندن موش‌هایی که باکتری‌های بدون پوشینه به آن‌ها تزریق می‌شود، نشان‌دهندهٔ انتقال صفت در باکتری‌های بدون پوشینه باشد.

د) انتقال صفت در باکتری‌های بدون پوشینه را از مشاهدهٔ میکروسکوپی باکتری‌های پوشینه‌دار زنده موجود در شش‌های موش‌های مرده، متوجه شد.

👤	٪۳۱
✅	٪۱۶
📊	۱۳۹۸/۰۵/۰۴

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

۴۵- در مورد نوکلئیک‌اسیدها چند مورد نادرست بیان شده است؟

الف) می‌توانند بین دو سلول گیاهی جابه‌جا شوند.

ب) تجزیهٔ بیش از حد آن‌ها می‌تواند باعث بیماری نقرس شود.

ج) آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ این بسپار (پلیمر)، در آزمایشات گریفیت استفاده شد.

د) می‌توانند در عضلات اسکلتی بدن با تجزیهٔ کراتین فسفات برای تأمین انرژی، تولید شوند.

👤	٪۲۹
✅	٪۱۷
📊	۱۴۰۱/۰۱/۱۹

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

# پاسخ تشریحی

۲۰۳	تعداد کل نکته
۱۲۱	تعداد کل راهبردهای پاسخ‌گویی



■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۱ سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ (یا ۳) سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۴ سوال پاسخ دهند.



■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ (یا ۴) سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۵ سوال پاسخ دهند.



■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۵ سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۶ (یا ۷) سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۸ سوال پاسخ دهند.

دشواری



دشواری



نسبتاً دشوار





## ۱. گزینه ۳»

همه جانداران درون سیتوپلاسم خود دارای رنا هستند که نوعی نوکلئیک اسید خطی است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌های فاقد پوشینه توانایی ایجاد بیماری سینه پهلو در موش‌های سالم را ندارند.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱ کتاب درسی در صفحه ۲، اندازه این باکتری‌ها بیش‌تر از ۲۰۰nm است.

گزینه «۴»: باکتری‌ها همگی تک‌یاخته‌ای‌اند و لفظ یاخته (ها) برای این گروه جانداران صحیح نیست.

**نکته:** باکتری استرپتوکوکوس نومونیا نوعی تک‌یاخته‌ای است که علاوه بر دناى حلقوی، رنا نیز دارد. در محدوده کتاب درسی رناى حلقوی وجود ندارد.

## ۲. گزینه ۲»

در آزمایش آخر، در هر یک از ظرف‌ها آنزیم تخریب‌کننده یکی از انواع مولکول‌های زیستی نیز وجود دارد. این آنزیم‌ها پروتئینی هستند. بنابراین در بعضی از ظروف، چهار نوع مولکول زیستی وجود دارد. برای مثال در ظرفی که در آن پروتئین‌ها تخریب شدند، لیپیدها، کربوهیدرات‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و آنزیم پروتئاز (نوعی آنزیم پروتئینی) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ایوری و همکارانش، پس از پایان آزمایش اول نتیجه گرفتند که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند. در مرحله دوم برای نخستین بار نوکلئیک اسیدها به صورت مجزا به محیط کشت باکتری اضافه شد.

گزینه «۳»: در آزمایش دوم، پیش از جدا شدن مولکول‌های زیستی به صورت لایه‌لایه از یکدیگر، همه این مولکول‌ها در کنار هم قرار داشتند، همچنین در آزمایش سوم نوکلئیک‌اسیدها، در ظرف حاوی آنزیم تخریب‌کننده کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها در کنار هم قرار داشتند.

گزینه «۴»: در آزمایش اول به دلیل تخریب پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها (همانند لیپیدها و نوکلئیک‌اسیدها) از پروتئین‌ها جدا شدند. در آزمایش دوم، همه انواع مولکول‌های زیستی به صورت لایه‌لایه از هم جدا شدند. در مرحله سوم، در یکی از ظروف، پروتئین‌ها تخریب و در ظرفی دیگر کربوهیدرات‌ها تخریب شدند، که در مورد این دو ظرف نیز می‌توان گفت در آنها کربوهیدرات‌ها از پروتئین‌ها جدا شده‌اند.

## ۳. گزینه ۳»

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» نادرست است.

بررسی همه گزینه‌ها:

الف) مطابق مطلب کتاب درسی، اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از آزمایشات گرفتاریت به دست آمد.

ب) ایوری در آزمایش اول و سوم خود برای از بین بردن مولکول‌های زیستی از آنزیم‌ها استفاده کرد. در آزمایشات گرفتاریت، از گرما برای از بین بردن باکتری‌ها استفاده شد و آنزیم استفاده نشد.

ج) در آزمایش دوم گرفتاریت، نوع بدون کپسول باکتری تزریق شد که بیماری‌زا نیست.

د) باکتری‌های کپسول‌دار را می‌توان در محیط خون (نوعی محیط داخلی) و شش‌های موش مشاهده کرد.

## ۴. گزینه ۴»

در آزمایش دوم ایوری از سانتریفیوژ استفاده شد. در این آزمایش، در یک لایه، نوکلئیک اسید و یک لایه، فسفولیپید وجود دارد و در هر دو فسفات وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این آزمایش برخلاف دیگر آزمایش‌ها، ایوری از پروتئاز استفاده نکرد.

گزینه «۲»: فقط در یک لایه، DNA وجود دارد و می‌تواند موجب کپسول‌دار شدن باکتری زنده بدون کپسول شود.

گزینه «۳»: در آزمایش‌های گرفتاریت برخلاف ایوری، تزریق به موش، صورت گرفت.

## ۵. گزینه ۱»

در نوکلئوتیدها، گروه فسفات با اتم کربن واقع در خارج حلقه ۵ ضلعی قند پیوند کووالانسی برقرار می‌کند.

گزینه «۲»: بازهای آلی پورینی دارای یک حلقه ۵ ضلعی و یک حلقه ۶ ضلعی هستند. و نوکلئوتیدهایی که دارای باز پیریمیدینی نیز دارای یک حلقه ۵ ضلعی (در بخش قندی خود) و یک حلقه ۶ ضلعی (در بخش بازی خود) هستند.

گزینه «۳» و گزینه «۴»: بازهای آلی پورینی، از سمت حلقه ۵ ضلعی خود، با قند پیوند برقرار می‌کنند و از سمت حلقه ۶ ضلعی خود با باز آلی مکمل خود پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

**نکته:** گروه فسفات در نوکلئوتید به کربن خارج از حلقه پنج ضلعی قند متصل است.

باز آلی پورینی، از طریق حلقه پنج ضلعی خود به قند متصل است. دقت کنید که باز پیریمیدین یک حلقه ۶ ضلعی است.

در یک جفت نوکلئوتید مکمل، پیوند هیدروژنی بین دو حلقه ۶ ضلعی است.

## ۶. گزینه ۴»

در دو مرحله آخر (سوم و چهارم) آزمایش گرفتاریت، باکتری‌های پوشینه‌دار با گرما کشته شدند. پس ساختار پروتئین‌ها در اثر گرما تغییر پیدا کرده است. توجه کنید در همه مراحل آزمایش به دلیل ورود عوامل بیگانه به بدن، فعالیت یاخته‌های دستگاه ایمنی موش افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق متن کتاب درسی، در مرحله چهارم آزمایش گرفتاریت، نتایجی برخلاف انتظار به دست آمد. در این مرحله مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار مرده و بدون پوشینه زنده به موش تزریق شد.

گزینه «۲»: در مرحله اول و چهارم آزمایش گرفتاریت، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا پوشینه‌دار در شش‌های موش وجود داشت در حالیکه فقط در مرحله چهارم، انتقال صفات بین دو باکتری صورت گرفت.

گزینه «۳»: باکتری‌های مرده در مرحله سوم و چهارم به بدن موش تزریق شدند. در حالیکه در مرحله سوم آزمایش، نتیجه‌گیری شد که پوشینه در ایجاد بیماری به تنهایی نقش ندارد.

**نکته:** در همه مراحل آزمایش گرفتاریت، شناسایی باکتری توسط دستگاه ایمنی و تولید پادتن دیده می‌شود.

## ۷. گزینه ۲»

در یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال شکل‌گیری، هر نوکلئوتید سه فسفات به که با نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کند، به هنگام اضافه شدن به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید دوتا از فسفات‌های خود را از دست می‌دهد و به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار مولکول رنا، نوکلئوتید یوراسیل‌دار می‌تواند با هر نوع نوکلئوتید قابل استفاده در رنا پیوند فسفودی‌استر برقرار کند ولی فقط با نوکلئوتید‌های دارای باز آلی آدنین پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

گزینه «۳»: به طور معمول همه نوکلئوتیدهای شرکت‌کننده در ساختار رنا، دارای قند ریبوز می‌باشند.

گزینه «۴»: برای مثال نوکلئوتیدهای دارای باز آلی A و G می‌توانند با نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین پیوند برقرار کنند که این بازها دارای باز آلی دو حلقه‌ای‌اند.

۶۴ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۲۸ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، باید توجه کرد که درون نوکلئوتید، گروه فسفات به کربنی متصل می‌شود که در خارج از ساختار حلقه آلی مولکول قند قرار دارد.

#### ۱۲. گزینه «۴»

منظور صورت سوال مرحله دوم و سوم است.

همه موارد صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در مرحله اول (مرحله قبل از مرحله دوم) باکتری‌های زنده پوشینه‌دار و در مرحله دوم (مرحله قبل از مرحله سوم) باکتری‌های زنده فاقد پوشینه به موش تزریق شد.

ب) ابتدا به مرحله دوم می‌پردازیم؛ در مرحله قبل از آن (مرحله اول) موش مُرد، در مرحله بعد از آن (مرحله سوم) موش زنده ماند. درباره مرحله سوم نیز می‌توان گفت، در مرحله قبل از آن (مرحله دوم) موش زنده ماند، در مرحله بعد از آن (مرحله چهارم) موش مرد.

ج) در مرحله سوم و چهارم از گرما برای کشتن باکتری‌های پوشینه‌دار زنده استفاده شد که طی آن گرما از پوشینه عبور کرد. با توجه به شکل ۱ صفحه ۲ کتاب دوازدهم، ضخامت پوشینه باکتری مدنظر (استریتوکوکوس نومونیا) کمتر از ۲۰۰nm است.

د) در مرحله چهارم، باکتری‌های زنده فاقد پوشینه (مانند مرحله دوم) و باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده (مانند مرحله سوم) به موش تزریق می‌شوند.

#### ۱۳. گزینه «۳»

در آزمایش‌های گریفیت، قابل انتقال بودن ماده وراثتی مشخص شد. در این آزمایش‌ها عامل مقاومت باکتری‌ها در مقابل دستگاه ایمنی موش، کپسول است. در آزمایش اول و سوم کپسول مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این گزینه به تأیید وراثتی بودن مولکول دنا اشاره شده، در صورتی که گریفیت نمی‌دانست آن ماده وراثتی، دنا است. مشخص کردن دنا به عنوان ماده وراثتی توسط ایوری انجام شد که ایوری در آزمایش‌های خود از جانور مهره‌دار استفاده نکرد.

گزینه «۲»: ماهیت ماده ذخیره کننده اطلاعات یاخته توسط ایوری کشف شد که در آزمایشات خود باکتری بدون پوشینه را از بین برد.

گزینه «۴»: در آزمایش اول ایوری تخریب تمامی پروتئین‌های موجود در عصاره استخراج شده نوعی جاندار رخ داد نه آزمایش دوم.

#### ۱۴. گزینه «۳»

موارد «الف» و «ب» و «ج» نادرست‌اند.

بررسی موارد:

الف) در مرحله سوم آزمایش، باکتری‌های پوشینه دار کشته شده به موش‌ها تزریق شد. اما در هیچ مرحله‌ای از آزمایش گریفیت، باکتری‌های بدون پوشینه کشته شده به موش‌ها تزریق نشدند.

ب) در مرحله چهارم آزمایش گریفیت، مخلوطی از باکتری‌های بدون پوشینه زنده و باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما به موش‌ها تزریق شد و برخلاف انتظار موش‌ها مُردند و در خون و شش‌های موش‌های مرده، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده یافت شدند.

ج) دقت کنید که در مرحله چهارم آزمایش گریفیت، یاخته‌های بدون پوشینه زنده، ماده وراثتی را از محیط دریافت کردند نه الزاماً از یاخته‌های زنده دیگر؛ چرا که باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده بودند.

#### ۸. گزینه «۲»

با توجه به پژوهش‌های چارگاف، در یک مولکول دنا (نه یک رشته دنا)، تعداد بازهای آلی A با T برابر است

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نتایج آزمایشات گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود ولی ماهیت ماده وراثتی معلوم نشد.

گزینه «۳»: در نتایج آزمایشات ویلکینز و فرانکلین مشخص شد که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد اما مشخص نشد که آیا دنا دورشته‌ای است یا تعداد رشته بیش‌تری دارد.

گزینه «۴»: چون بین بازهای آلی گوانین و سیتوزین نسبت به آدنین و تیمین پیوند هیدروژنی بیش‌تری تشکیل می‌شود، پایداری اطلاعات نیز در صورت بیش‌تر بودن گوانین و سیتوزین بیش‌تر است.

#### نکته: چارگاف متوجه نشد که در ساختار دنا بازهای مکمل روبروی هم

هستند بلکه صرفاً از برابری میزان آن‌ها مطلع شد.

هرچه میزان باز گوانین و سیتوزین در دنا بیشتر باشد، پایدارتر است.

#### ۹. گزینه «۴»

همه موارد به نادرستی بیان شده است

بررسی همه گزینه‌ها:

الف) در هر مولکول دنا (نه یک رشته دنا) تعداد بازهای آدنین با تیمین برابر است.

ب) پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها برقرار می‌شود و در ساختار نوکلئوتیدها این پیوند وجود ندارد.

ج) در نوکلئیک اسیدهای خطی (دنا خطی و رنا) گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر به‌صورت آزاد دیده می‌شوند.

د) بازهای آلی تک‌حلقه‌ای از طریق حلقه ۶ ضلعی (که کمتر از ۶ کربن دارد) خود به قند دئوکسی ریبوز متصل می‌شوند.

#### ۱۰. گزینه «۳»

وقتی نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته به یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی اضافه می‌شوند، دو فسفات خود را از دست می‌دهند و این به منزله از دست دادن پیوندهای پرانرژی موجود در نوکلئوتید می‌باشد، لذا این نوکلئوتید توانایی تأمین انرژی نخواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر این نوکلئوتید، نوکلئوتید ابتدایی یا انتهایی یک رشته باشد، آنگاه توانایی ایجاد فقط یک پیوند فسفودی‌استر را دارد و لفظ پیوند «های» فسفودی‌استر برای آن نادرست می‌باشد.

گزینه «۲»: برای نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار صدق نمی‌کند.

گزینه «۴»: اگر این نوکلئوتید، نوکلئوتید ابتدایی نوعی نوکلئیک‌اسید خطی باشد به‌وسیله گروه هیدروکسیل موجود در ساختار خود پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کند.

#### ۱۱. گزینه «۴»

منظور سؤال، همه دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای موجود در ساختار مولکول دنا می‌باشد که در همه آنها حلقه شش ضلعی باز آلی، در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین، پیوند اشتراکی بین حلقه پنج ضلعی باز آلی و قند تشکیل می‌شود.

گزینه «۲»: دقت کنید درون نوکلئوتید، گروه فسفات به کربنی متصل می‌شود که در خارج از ساختار حلقه آلی مولکول قند قرار دارد.

گزینه «۳»: در دناهای خطی، نوکلئوتید انتهایی گروه هیدروکسیل خود را از دست نمی‌دهد.





**نکته:** تعداد پیوندهای هیدروژنی بین C و G بیشتر از A و T است. بنابراین هر چه تعداد C و G بیشتر باشد، تعداد پیوندهای هیدروژنی بیشتر و مولکول دنا پایدارتر خواهد بود. پله‌ی نردبان از پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده‌اند ولی ستونهای نردبان از پیوند کووالانسی تشکیل شده‌اند. پیوندهای هیدروژنی به تنهایی انرژی کمی دارند. قرارگیری جفت بازها باعث میشود قطر مولکول در سراسر آن یکسان باشد. چون در هر صورت یک باز تک حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار میگیرد.

#### ۱۸. گزینه «۴»

همه موارد عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) آزمایش سوم ایوری و همکارانش، آزمایشی بود که پس از مورد قبول قرار نگرفتن نتایج به دست آمده از آزمایشات قبلی انجام شد. در آزمایش اول برای نخستین بار ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که پروتئین‌ها ماده وراثتی نمی‌باشند.

ب) آزمایش دوم آزمایشی بود که در آن از آنزیم‌های تخریب‌کننده استفاده نشد. در این آزمایش از چندین محیط کشت که از یک نوع بودند، استفاده شد. در تمام آزمایش‌های ایوری و همکارانش به دنبال انتقال صفت باکتری‌های پوشینه‌دار ایجاد شدند. تنها در آزمایش دوم از سانتریفیوژ استفاده شد. سانتریفیوژ مولکول‌ها را براساس چگالی آن‌ها از یکدیگر تفکیک می‌کند.

د) در آزمایش اول و سوم پروتئین‌ها تخریب شدند. منظور از مولکولی با چهار نوع واحد تکرار شونده، نوکلئیک‌اسید می‌باشند. در آزمایش اول تنها به این پی بردند که پروتئین‌ها ماده وراثتی نمی‌باشند.

#### ۱۹. گزینه «۴»

در همه آزمایش‌های گریفیت چون فرآیند تزریق رخ می‌دهد بنابراین پاسخ التهابی مشاهده می‌شود. التهاب پاسخ موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. در فرآیند التهاب از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، هیستامین (نوعی پیک شیمیایی) رها می‌شود به این ترتیب، گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند و خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در آزمایش چهارم گریفیت مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و بدون پوشینه زنده را به موش‌ها تزریق کرد. لنفوسیت‌های T کشته در مبارزه با یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس (نه باکتری)، پرفورین (نوعی پروتئین دفاعی) ترشح می‌کنند.

گزینه «۲»: در آزمایش اول و چهارم موش‌ها مردند، در آزمایش اول به واسطه باکتری‌های پوشینه‌دار زنده و در آزمایش چهارم به واسطه پوشینه‌دار شدن باکتری‌های بدون پوشینه!

گزینه «۳»: توجه کنید که در آزمایش دوم، سوم و چهارم، باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا کشته شدند، در آزمایش دوم باکتری‌های بدون پوشینه در بدن موش‌ها به واسطه سیستم دفاعی موش و در آزمایش‌های سوم و چهارم باکتری‌های پوشینه‌دار قبل از تزریق با استفاده از گرما و حرارت کشته شدند.

**نکته:** در همه آزمایش‌های گریفیت چون فرآیند تزریق رخ می‌دهد بنابراین پاسخ التهابی مشاهده می‌شود. التهاب پاسخ موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. در فرآیند التهاب از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، هیستامین (نوعی پیک شیمیایی) رها می‌شود به این ترتیب، گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند و خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند.

د) در مرحله دوم آزمایش گریفیت، باکتری‌های بدون پوشینه زنده به موش‌ها تزریق شده و موش‌ها نمردند. باکتری‌های بدون پوشینه زن یا زن‌های لازم برای ساخت کپسول (پوشینه) را ندارند.

**نکته:** دقت کنید که در مرحله چهارم آزمایش گریفیت، یاخته‌های بدون پوشینه زنده، ماده وراثتی را از محیط دریافت کردند نه الزاماً از یاخته‌های زنده دیگر؛ چرا که باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده بودند.

#### ۱۵. گزینه «۳»

در یک رشته دنا باز های آلی به سمت یکدیگر قرار دارند تا پیوند هیدروژنی را تشکیل دهند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نوکلئیک‌اسیدها، تنوع بازهای تک حلقه‌ای (شامل تیمین (T)، سیتوزین (C) و یوراسیل (U)) از بازهای دو حلقه‌ای (شامل آدنین (A) و گوانین (G)) بیشتر است.

گزینه «۲»: نوکلئوتیدها با اتصال گروه فسفات (نه گروه فسفر) یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل (OH) نوکلئوتید دیگر به یکدیگر متصل می‌شوند.

گزینه «۳»: در دنا ی خطی برخلاف هر رشته دنا دو سر متفاوت وجود ندارد و در هر انتهای دناهای خطی هم گروه فسفات و هم گروه هیدروکسیل (OH) حضور دارد.

**نکته:** در نوکلئیک‌اسیدها، تنوع بازهای تک حلقه‌ای (شامل تیمین (T)، سیتوزین (C) و یوراسیل (U)) از بازهای دو حلقه‌ای (شامل آدنین (A) و گوانین (G)) بیشتر است.

نوکلئوتیدها با اتصال گروه فسفات (نه گروه فسفر) یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل (OH) نوکلئوتید دیگر به یکدیگر متصل می‌شوند. در دنا ی خطی برخلاف هر رشته دنا دو سر متفاوت وجود ندارد و در هر انتهای دناهای خطی هم گروه فسفات و هم گروه هیدروکسیل (OH) حضور دارد.

#### ۱۶. گزینه «۱»

همه نوکلئیک‌اسیدها پلیمر هستند و از واحد های تکرار شونده (نوکلئوتید ها) تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: مشاهدات چارگاف مبنی بر برابری باز های آلی پورین و پیریمیدین مخصوص دنا است و در رنا شاهد همچین نسبتی نیستیم.

گزینه «۳»: برخی رناها مثل رنا ی پیک پیوند هیدروژنی در ساختار خود ندارند. گزینه «۴»: در دنا ی حلقوی لفظ (انتها) معنی ندارد.

#### ۱۷. گزینه «۲»

تعداد پیوندهای هیدروژنی بین C و G بیشتر از A و T است. بنابراین هر چه تعداد C و G بیشتر باشد، تعداد پیوندهای هیدروژنی بیشتر و مولکول دنا پایدارتر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر پله نردبان، یک باز پورینی (دو حلقه‌ای) و یک باز پیریمیدینی (تک حلقه‌ای) وجود دارد.

گزینه «۳»: پله‌های نردبان از پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده‌اند ولی ستون‌های نردبان از پیوند کووالانسی تشکیل شده‌اند. پیوندهای هیدروژنی به تنهایی انرژی کمی دارند.

گزینه «۴»: قرارگیری جفت بازها باعث می‌شود قطر مولکول در سراسر آن یکسان باشد. چون در هر صورت یک باز تک حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد.

**۲۰. گزینه ۴**

ایوری و همکارانش برخلاف گرفتاری توانستند بفهمند که عامل وراثتی همان مولکول دنا می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ایوری و همکارانش در آزمایشات اول و سوم خود به تخریب تمامی پروتئین‌های موجود در عصاره باکتری پرداختند.

گزینه «۲»: دقت کنید اگر چه ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که دنا ماده وراثتی ساخته‌ها است اما این دانشمندان مولکول دنا را کشف نکردند.

گزینه «۳»: ایوری برخلاف گرفتاری از موش استفاده نکرد و صرفاً انتقال صفت را بررسی کرد.

**۲۱. گزینه ۳**

عامل بیماری سینه‌پهلو نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می‌باشد. در دنا این جاندار، نوکلئوتیدهای دارای بازهای سیتوزین و گوانین بیشترین

تعداد پیوندهای هیدروژنی را تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین، دارای سه حلقه آلی در ساختار خود می‌باشد. یکی مربوط به قند و دو حلقه مربوط به باز آلی.

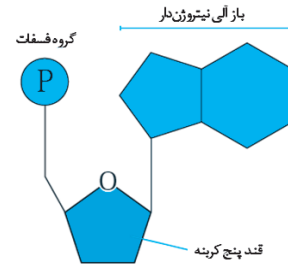
گزینه «۲»: نوکلئوتیدهایی که در ساختار دنا شرکت می‌کنند، دارای قند دئوکسی ریبوز هستند. نوکلئوتیدهایی که در ساختار رناتن شرکت می‌کنند دارای قند ریبوز می‌باشند.

گزینه «۴»: در باکتری‌ها، دنا از نوع حلقوی می‌باشد. در این نوع مولکول‌های دنا، همه نوکلئوتیدها از طریق پیوند اشتراکی به دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

**۲۲. گزینه ۴**

دقت کنید انواع رشته‌های پلی‌نوکلئوتید در یک سلول هوهسته‌ای، هم دنا و هم رنا را شامل می‌شود.

مطابق شکل زیر واضح است که فسفات به یک کرین در خارج از حلقه آلی متصل است.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در رابطه با رشته پلی‌نوکلئوتیدی رنا صادق نیست.

گزینه «۲»: رناهای موجود در سلول هوهسته‌ای، مورد توجه این گزینه نبوده در صورت سؤال در مورد انواع رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی سؤال مطرح شده است که رناها را نیز شامل می‌شوند.

گزینه «۳»: دقت کنید در یک رشته دنا یا رنا، محدودیتی برای قرارگیری انواع نوکلئوتیدها وجود ندارد و ممکن است در یک رشته اصلاً باز A وجود نداشته باشد ولی در دو رشته دنا، طبق تحقیقات چارگاف، میزان A با T و C با G برابر است.

**۲۳. گزینه ۲**

دنا حلقوی موجود در راکیزه و رنا می‌توانند در سیتوپلاسم دیده شوند. در همه مولکول‌های پلی‌نوکلئوتیدی تعداد بازهای آلی نیتروژن‌دار با تعداد قندهای ۵ کربنه برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دنا حلقوی نوکلئوتید دارای باز آلی تیمین یافت می‌شود.

گزینه «۳»: در دنا حلقوی تمام گروه‌های فسفات در تشکیل پیوند فسفودی استر شرکت می‌کنند.

گزینه «۴»: در دنا حلقوی هر قند پنج کربنه با دو گروه فسفات در ارتباط است.

**۲۴. گزینه ۱**  
در آزمایش دوم، مشخص شد که مولکول دنا ماده وراثتی ساخته است. نتایج این آزمایش مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت که منجر به طراحی و انجام آزمایش سوم توسط ایوری و همکارانش شد. در آزمایش سوم در بیشتر محیط‌های کشت انتقال صفت صورت گرفت. دقت کنید که در آزمایش دوم از آنزیم‌های تخریب‌کننده استفاده نشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در آزمایش‌های دوم و سوم عصاره حاوی پروتئین باکتری به محیط کشت اضافه شد. تخریب دنا مربوط به آزمایش سوم است. وقتی انتقال صفت اتفاق می‌افتد، برخی از باکتری‌ها پوشینه‌دار می‌شوند و در نتیجه اندازه آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. اندازه باکتری‌های پوشینه‌دار بزرگ‌تر از باکتری‌های بدون پوشینه است.

گزینه «۳»: در آزمایش سوم انواع مختلفی از آنزیم‌ها استفاده شد که هر کدام گروه خاصی از مولکول‌های زیستی را تجزیه می‌کردند و در آزمایش اول از یک محیط کشت استفاده شد اما سانتریفیوژ کردن در آزمایش دوم صورت گرفت.

گزینه «۴»: در آزمایش اول و سوم از پروتئازها استفاده شد. همچنین سانتریفیوژ کردن مربوط به آزمایش دوم است. در همه آزمایش‌ها انتقال صفت صورت گرفت. در هنگام دریافت دنا توسط باکتری‌های بدون پوشینه، بر مقدار ماده وراثتی آن‌ها افزوده می‌شود. دنا نوعی نوکلئیک‌اسید است و از اسم نوکلئیک‌اسید می‌توان اسیدی بودن دنا را فهمید.

**۲۵. گزینه ۱**

تنها مورد «ج» صحیح است.

بررسی همه گزینه‌ها:

(الف) دقت کنید این عقیده دانشمندان قبل از آزمایشات چارگاف بوده است.  
(ب) دقت کنید بازهای آلی پورین و پیریمیدین در هر دو رشته دنا با هم برابر هستند نه در یک رشته

(ج) طبق مطالعات چارگاف در یک مولکول دنا، مجموع تعداد بازهای آلی آدنین و سیتوزین برابر مجموع تعداد بازهای آلی گوانین و تیمین می‌باشد.

(د) دقت کنید فقط می‌توان گفت تعداد بازهای دو حلقه‌ای و تک حلقه‌ای برابر است و نمی‌توان نسبت هر نوع باز را جداگانه بررسی کرد.

**۲۶. گزینه ۳**

تنها مورد «د» نادرست است.

بررسی همه موارد:

(الف) تنها در مرحله چهارم آزمایش گرفتاری‌های فاقد پوشینه و پوشینه‌دار در کنار یکدیگر دیده شدند. با توجه به مرحله سوم آزمایش گرفتاری، باکتری‌های زنده پوشینه‌دار در مرحله چهارم نیز توسط گرما که نوعی عامل محیطی است کشته شدند و سپس به موش تزریق شدند.

(ب) تنها در آزمایش سوم ایوری و همکارانش، در تمامی ظروف نوعی کربوهیدرات در خارج از ساختار ساخته‌ای دیده می‌شد؛ دقت کنید که چون در صورت سؤال به «ظروف» اشاره کرده است نمی‌توان آزمایش اول را در نظر گرفت. حتی در ظرفی که در آن آنزیم تجزیه‌کننده کربوهیدرات‌ها استفاده شده بود، انتقال صفت رخ داد و این نشان می‌دهد قندی که در ساختار نوکلئیک‌اسیدها وجود دارد تخریب نشده است. در تمام آزمایش‌های ایوری و همکارانش از عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده شد.

(ج) در آزمایش اول و سوم ایوری از سانتریفیوژ استفاده نشد. در آزمایش اول پروتئین که زیرواحدهای آن آمینواسید می‌باشند و در نتیجه دارای خاصیت اسیدی می‌باشد، به عنوان ماده وراثتی رد شد. در آزمایش سوم نیز دنا که نوعی نوکلئیک‌اسید می‌باشد، به عنوان ماده وراثتی معرفی شد.

(د) دقت داشته باشید که موش‌ها در اثر سینه‌پهلو مردند. در گذشته تصور می‌شد که عامل سینه‌پهلو که باکتری استرپتوکوکوس نومونیا می‌باشد، عامل آنفلوآنزا است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در واحدهای ساختاری دنا (نوکلئوتیدها) گروه فسفات به قند ریبوز (حلقهٔ ۵ضلعی) متصل می‌باشد.

گزینه «۳»: برخی باکتری‌ها مانند استرپتوکوکوس نومونینای پوشینه‌دار، زن(های) لازم برای ساخت پوشینه را دارند.

گزینه «۴»: در یوکاریوت‌ها که آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران را شامل می‌شوند، دنا در هر فام‌تن خطی دسته‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آنها هیستون‌ها هستند را دارند، در حالی که پروکاریوت‌ها فاقد هیستون هستند.

**نکته:** در یوکاریوت‌ها که آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران را شامل می‌شوند، دنا در هر فام‌تن خطی دسته‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند را دارند، در حالیکه پروکاریوت‌ها فاقد هیستون هستند.

### ۳۱. گزینه «۲»

اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گرفت بدست آمد و عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی تا حدود ۱۶ سال بعد از گرفت ناشناخته ماند تا این که نتایج کارهای دانشمندی به نام ایوری و همکارانش، عامل مؤثر در آن را مشخص کرد و هم‌چنین از آزمایش آن‌ها می‌توان فهمید که پروتئین ماده وراثتی نیست که این نتیجه‌گیری حدود ۱۶ سال بعد از فعالیت گرفت رخ داد.

گزینه «۱»: مربوط به آزمایش واتسون و کریک است.

گزینه‌های «۳» و «۴»: از نتایج آزمایش‌های گرفت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

### ۳۲. گزینه «۲»

موارد «ب» و «ج» عبارت موردنظر را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) ایوری و همکارانش ابتدا از عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند. آن‌ها سپس باقی‌ماندهٔ محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می‌گیرد، پس می‌توان نتیجه گرفت که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند. ایوری در آزمایش‌های بعدی خودی ماهیت ماده وراثتی را کشف کرد. (دقت کنید که در صورت سؤال گفته در مجموعهٔ آزمایش‌ها).

ب) برای نخستین بار مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابر می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان (نه چارگاف) دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

ج) در آزمایش دیگری ایوری و همکارانش عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار را در یک سانتریفیوژ با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به‌صورت لایه‌لایه جدا کردند. با اضافه کردن هریک از لایه‌ها به‌صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد انجام می‌شود. نتایج این آزمایش‌ها، ایوری و همکارانش را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است. به عبارت ساده‌تر، دنا همان ماده وراثتی است. با این حال نتایج به‌دست آمده مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت؛ چون در آن زمان بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها ماده وراثتی هستند.

د) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی را به‌دست آوردند از جمله این که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش (نه یک روش دیگه!) ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

### ۲۷. گزینه «۴»

اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از آزمایش‌های گرفت به‌دست آمد. در آزمایش شماره ۲، دستگاه ایمنی موش به باکتری‌های بدون پوشینه حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد. در آزمایش شماره ۳ نیز باکتری‌های پوشینه‌دار به وسیله گرما کشته می‌شوند و در بدن موش‌ها، باکتری پوشینه‌دار کشته شده دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هیچ‌کدام از آزمایش شماره ۱ و ۲، از گرما برای کشته شدن باکتری‌ها استفاده نشد.

گزینه «۲»: در هیچ‌کدام از آزمایش‌های ۳ و ۴، باکتری پوشینه‌دار زنده به بدن موش‌ها وارد نشد.

گزینه «۳»: در هر دو آزمایش ۱ و ۴، طبق شکل پوشینه باکتری‌ها نیز به بدن موش وارد می‌شود.

### ۲۸. گزینه «۲»

باکتری شماره «۱» نشان‌دهندهٔ باکتری پوشینه‌دار و باکتری شماره «۲» نشان‌دهندهٔ باکتری بدون پوشینه است. در آزمایش‌های دوم و چهارم که از باکتری زنده بدون پوشینه استفاده شد، سیستم ایمنی موش‌ها به مبارزه با باکتری پرداخت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در آزمایش‌های دوم و چهارم که از باکتری زنده بدون پوشینه استفاده شد، اما در آزمایش چهارم پوشینه‌دار شدن گروهی از باکتری‌ها مانع از بین بردن آن‌ها توسط سیستم ایمنی موش‌ها شده و در نهایت موش‌ها مردند.

گزینه «۲»: در آزمایش اول از باکتری زنده پوشینه دار استفاده شد، ولی گرفت در آزمایش سوم نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست

گزینه «۴»: در آزمایش سوم و چهارم از باکتری مرده پوشینه دار استفاده شد، ولی گرفت فقط در آزمایش چهارم در بررسی نمونه خون موش‌ها، باکتری زنده پوشینه‌دار مشاهده کرد.

### ۲۶. درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۲۸

درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، توصیف مراحل آزمایش گرفت به صورت شکل است و این چالش جدیدی برای دانش‌آموزان است و نیاز به توجه دقیق به شکل کتاب دارد.

### ۲۹. گزینه «۲»

موارد «ب» و «ج» درست است.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

الف) پروکاریوت‌ها تنها یک دنا اصلی دارد پس لفظ دناهای اصلی صحیح نیست. ب) در یوکاریوت‌ها، دنا هسته‌ای، خطی و دنا سیتوپلاسمی، حلقوی است. ج) دنا خطی، دنا هسته‌ای در یوکاریوت‌ها است که در کنار خود دارای مجموعه‌ای از پروتئین‌ها (که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند) می‌باشد.

د) دنا حلقوی در یوکاریوت‌ها، دنا سیتوپلاسمی است که در میتوکندری و کلروپلاست وجود دارد.

### ۳۰. گزینه «۱»

یاخته‌های یوکاریوتی دارای بیش از یک مولکول دنا هستند. همچنین پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دناهای دیگر به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. پس می‌توان گفت که یاخته‌های پروکاریوتی نیز مانند یاخته‌های یوکاریوتی می‌توانند دارای بیش از یک مولکول دنا باشند. همان‌طور که در آزمایش گرفت مشاهده شده یاخته‌های پروکاریوتی می‌توانند مولکول‌های وراثتی خود را بدون تقسیم یاخته به یاخته دیگر منتقل کنند.

## فصل ۱ - بخش اول: مولکول‌های اطلاعاتی (دشواری)



گزینه «۱»: گرفت در سومین آزمایش خود تزریق باکتری پوشینه‌دار کشته شده به موش را انجام داد و مشاهده کرد که موش‌ها زنده ماندند و از این آزمایش نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. گزینه «۳»: در آزمایش‌های گرفتیت نحوه انتقال ماده وراثتی مشخص نشد. گزینه «۴»: ایوری و همکارانش در اولین آزمایش ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند. آنها سپس باقی مانده محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می‌گیرد؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.

**۳۶. گزینه «۲»** موارد «الف» و «ج» صحیح است. بررسی همه گزینه‌ها:

الف) آزمایشی که اولین بار قابلیت انتقال ماده وراثتی را مشخص کرد آزمایش گرفتیت بود که با هدف تولید واکسن انجام شده بود. ب) برای رد پروتئینی بودن ماده وراثتی، ایوری و همکارانش آنزیم تخریب‌کننده پروتئین را به عصاره باکتری کپسول‌دار وارد کردند. ج) مطابق مطلب کتاب درسی، در نوکلئوتیدهای آدنین دار، باز آلی آدنین از حلقه ۵ ضلعی خود به قند ۵ کربنه متصل می‌شود. د) در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

**۳۷. گزینه «۱»** فقط مورد «ج» جمله را به درستی تکمیل می‌کند. اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گرفتیت به دست آمد. بررسی همه گزینه‌ها:

الف) پس از تزریق باکتری بدون پوشینه به موش، لئوسیت‌های B آنتی‌ژن‌های سطحی باکتری مولد سینه‌پهلوی را شناسایی می‌کنند و به سرعت تکثیر می‌شوند و یاخته‌های پادتن‌ساز را می‌سازند. یاخته‌های پادتن‌ساز پادتن ترشح می‌کنند. هنگام ترشح پادتن، بعضی پادتن‌های متصل شده به سطح باکتری از قسمت دم به ماکروفاژها وصل می‌شوند و بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کنند. ب) ژن سازنده پوشینه در ماده ژنتیک آن می‌باشد. پس باکتری‌های بدون پوشینه با دریافت ماده ژنتیک از عصاره یاخته‌ای آن می‌توانند پوشینه‌دار شوند که این فرآیند سبب انتقال صفت شد. ج) در مرحله دوم سیستم ایمنی موش‌ها علیه باکتری سینه‌پهلوی فعال شده و موش‌ها زنده ماندند. در این مرحله هنوز نتیجه‌گیری از تغییر ژنتیکی در باکتری‌های بدون پوشینه نیست. د) منظور از تغییر ژنتیکی باکتری‌های بدون پوشینه همان پوشینه‌دار شدن باکتری‌های بدون پوشینه است. در مرحله چهارم، با بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.

**نکته:** پس از تزریق باکتری بدون پوشینه به موش، لئوسیت‌های B آنتی‌ژن‌های سطحی باکتری مولد سینه‌پهلوی را شناسایی می‌کنند و به سرعت تکثیر می‌شوند و یاخته‌های پادتن‌ساز را می‌سازند. یاخته‌های پادتن‌ساز پادتن ترشح می‌کنند. هنگام ترشح پادتن، بعضی پادتن‌های متصل شده به سطح باکتری از قسمت دم به ماکروفاژها وصل می‌شوند و بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کنند.

**۳۸. گزینه «۳»** ریزوبیوم نوعی باکتری است. در باکتری‌ها، هر مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا سی‌توپلاسمی (حلقوی) ساخته می‌شود. سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هوسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) مولکول‌های رنا درون هسته تولید می‌شوند. مولکول‌های رنا انواع مختلفی دارند؛ برخی رناها در تنظیم بیان ژن نقش دارند و محل فعالیت آن‌ها می‌تواند هسته باشد. گزینه «۲»: برخی مولکول‌های رنا خاصیت آنزیمی دارند. گزینه «۴»: از اطلاعات دنا برای تولید پلی‌پپتید و یا رنا استفاده می‌شود.

**۳۳. گزینه «۳»** فقط مورد (د) صحیح است.

بررسی همه گزینه‌ها:

الف) در هیچ مرحله‌ای از آزمایش گرفتیت، باکتری‌های بدون پوشینه کشته شده به موش‌ها تزریق نشدند. ب) در مرحله چهارم آزمایش گرفتیت، مخلوطی از باکتری‌های بدون پوشینه زنده و باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما به موش‌ها تزریق شد و برخلاف انتظار موش‌ها مُردند و در خون و شش‌های موش‌های مرده، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده یافت شدند. ج) دقت کنید که در مرحله چهارم آزمایش گرفتیت، یاخته‌های بدون پوشینه زنده، ماده وراثتی را از محیط دریافت کردند نه الزاماً از یاخته‌های زنده دیگر؛ چرا که باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده بودند.

د) در مرحله دوم آزمایش گرفتیت، باکتری‌های بدون پوشینه زنده به موش‌ها تزریق شده و موش‌ها نمردند. باکتری‌های بدون پوشینه ژن یا ژن‌های لازم برای ساخت کپسول (پوشینه) را ندارند.

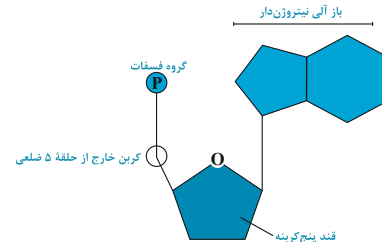
**۳۴. گزینه «۴»** همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه گزینه‌ها:

الف) دقت کنید که گروه فسفات موجود در ساختار پیوند فسفودی استر با دو قند ریبوز پیوند اشتراکی دارد. نوکلئوتیدهای دنا ریبوز ندارند. ب) دقت کنید که هیچ یک از نوکلئوتیدهای موجود در دنا نمی‌توانند در ساختار رنا، رناتنی (rRNA) قرار بگیرند، زیرا قند آنها متفاوت است! قند موجود در نوکلئوتیدهای دنا، دئوکسی‌ریبوز و قند موجود در نوکلئوتیدهای رنا، ریبوز است.

ج) آدنوزین‌تری‌فسفات نوعی ریبونوکلئوتید است. با توجه به شکل ۳ صفحه ۴ زیست‌شناسی ۳ چاپ ۱۴۰۰، یکی از ۳ گروه فسفات در ATP، به یک کربن که در خارج از حلقه ۵ ضلعی قرار گرفته است به‌طور مستقیم با پیوند اشتراکی متصل است! یعنی به‌طور مستقیم به حلقه ۵ ضلعی قند ریبوز متصل نیستند.

د) دقت کنید که اگر مولکول ATP هر سه گروه فسفات خود را از دست بدهد، دیگر هیچ فسفاتی ندارد و نوکلئوتید محسوب نمی‌شود! زیرا یکی از ویژگی‌های هر نوکلئوتید، داشتن گروه(های) فسفات است.



**نکته:** دقت کنید که هیچ یک از نوکلئوتیدهای موجود در دنا نمی‌توانند در ساختار رنا، رناتنی (rRNA) قرار بگیرند، زیرا قند آن‌ها متفاوت است! قند موجود در نوکلئوتیدهای دنا، دئوکسی‌ریبوز و قند موجود در نوکلئوتیدهای رنا، ریبوز است. دقت کنید که اگر مولکول ATP هر سه گروه فسفات خود را از دست بدهد، دیگر هیچ فسفاتی ندارد و نوکلئوتید محسوب نمی‌شود! زیرا یکی از ویژگی‌های هر نوکلئوتید، داشتن گروه(های) فسفات است.

**۳۵. گزینه «۲»**

در مرحله دوم آزمایش ایوری مشخص شد که انتقال صفت فقط در باکتری‌های موجود در محیط کشتی رخ می‌دهد که به آن مولکول‌های دنا اضافه شده است و در سایر محیط کشت‌ها باکتری‌ها پوشینه‌دار نشدند بدین ترتیب از این مرحله آزمایش ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات دنا است. بررسی سایر گزینه‌ها:



### ۳۹. گزینه ۲»

شماره ۱ و ۲ به ترتیب نشان‌دهنده باز آلی و گروه فسفات در نوکلئوتید است. بازهای آلی در تشکیل پیوندهای هیدروژنی با نوکلئوتیدهای دیگر و فسفات‌ها در تشکیل پیوند فسفودی‌استر با نوکلئوتیدهای دیگر شرکت دارند. وقتی در نوعی نوکلئیک‌اسید، برخی از فسفات‌ها در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت نکنند، یعنی مولکول ما دنا یا رنا خطی است. رنا خطی تنها دارای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رناهای حلقوی فاقد دو انتهای متفاوت می‌باشند.

(۳) وقتی در نوعی نوکلئیک‌اسید، همه بازها پیوند هیدروژنی برقرار کنند، مولکول مد نظر نوعی دنا (خطی یا حلقوی) است. در مولکول‌های دنا قطعاً تعداد بازهای پورین و پیریمیدین برابر است.

(۴) وقتی در نوعی نوکلئیک‌اسید، همه فسفات‌ها در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کنند، مولکول مد نظر دنا یا رنا خطی بوده است. در دنا و رنا حلقوی قطعاً تعداد پیوندهای قند-فسفات دو برابر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر است.

**نکته:** وقتی در نوعی نوکلئیک‌اسید، همه فسفات‌ها در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کنند، مولکول مد نظر دنا یا رنا حلقوی بوده است. در دنا و رنا حلقوی قطعاً تعداد پیوندهای قند-فسفات دو برابر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر است.

۴۱ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۸ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، ترکیب شکل یک نوکلئوتید و ارتباط پیوند‌های بین اجزا مختلف آن با انواع نوکلئیک‌اسید مطرح شده است که ایده‌ی جدید و سختی می‌باشد.

### ۴۰. گزینه ۴»

همه موارد به نادرستی بیان شده است.

بررسی همه گزینه‌ها:

(الف) دقت کنید در ساختار هر کروموزوم، علاوه بر دنا، پروتئین نیز وجود دارد. این مورد فقط برای دنا صحیح است.

(ب) این مورد برای دنا و پروتئین هر دو صحیح است نه فقط بعضی از آن‌ها!

(ج) این مورد تنها برای دنا صحیح است.

(د) این مورد برای هر دو صحیح است. هر رشته پروتئین در دو سر خود دارای گروه‌های آمین و کربوکسیل است. هر رشته دنا نیز دارای گروه فسفات و گروه هیدروکسیل است.

### ۴۱. گزینه ۱»

در یک نوکلئوتید می‌توان بین باز آلی و قند، هم‌چنین قند و فسفات، پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) را دید. هم‌چنین فقط باز آلی پیوند غیر اشتراکی (هیدروژنی)، با باز آلی نوکلئوتید مقابل برقرار می‌کند.

قند ۲ پیوند اشتراکی (بیش از یک) و بازهای آلی نیز همگی بیش از یک پیوند غیر اشتراکی برقرار می‌کنند. در نتیجه فقط «د» صحیح می‌باشد.

بررسی همه گزینه‌ها:

(الف) آنچه که به انجام شدن با دقت همانندسازی کمک می‌کند بازهای آلی نیترژن دار و مکمل بودن آن‌ها با هم می‌باشد؛ اما منظور صورت سوال، قند دئوکسی ریبوز می‌باشد که با دو پیوند به گروه فسفات و باز آلی متصل است. (نادرست)

(ب) باز آلی می‌تواند از حلقه کوچک‌تر خود به قند پنج‌کربنه متصل شود اما دقت کنید که حلقه آلی قند پنج‌کربنه نیست و ۴ کربنه است چرا که یکی از کربن‌ها خارج از حلقه قرار دارد. (نادرست)

(ج) پیوند قند فسفات در هر نوکلئوتید بدون حضور آنزیم دنابسپاراز برقرار می‌شود. (نادرست)

(د) بازهای آلی با مکمل خود، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند بر این اساس (A و G) که دو حلقه‌ای هستند و تعداد اتم‌های بیشتری در حلقه‌های خود دارند، به ترتیب با C و T که تک‌حلقه‌ای هستند و تعداد اتم کمتری دارند پیوند برقرار می‌کنند. (درست)

**نکته:** باز آلی می‌تواند از حلقه کوچک‌تر خود به قند پنج کربنه متصل شود اما دقت کنید که حلقه آلی قند پنج کربنه نیست و ۴ کربنه است چرا که یکی از کربن‌ها خارج از حلقه قرار دارد. پیوند قند فسفات در هر نوکلئوتید بدون حضور آنزیم دنابسپاراز برقرار می‌شود.

### ۴۲. گزینه ۱»

تنها عبارت «الف» درست است.

(الف) منافذ پلاسمودسم به قدری بزرگ هستند که اسیدهای نوکلئیک و ویروس‌های گیاهی می‌توانند از آن جابه‌جا شوند.

(ب) منبع رایج انرژی که در انتقال فعال استفاده می‌شود شامل ATP می‌باشد که نوعی نوکلئوتید است. توجه نمایید که اسیدهای نوکلئیک نوعی بسپار (پلی‌مر) می‌باشند.

(ج) واحدهای تکرار شونده اسیدهای نوکلئیک شامل نوکلئوتیدها هستند که پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها برقرار هست نه درون آن‌ها.

(د) اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از آزمایشات دانشمندی به نام گریفیت به دست آمد. (نه نوکلئیک‌اسید، اطلاعات اولیه در مورد نوکلئیک‌اسید از تحقیقات دانشمندی به نام میشر به دست آمده است.)

### ۴۳. گزینه ۴»

همه موارد به درستی بیان شده است.

مولکول‌های رنا ساختار ریونوکلئیک اسیدی دارند و از هسته خارج می‌شوند. هیستون‌ها که در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند در فشرده‌سازی DNA نقش دارند. هیستون‌ها، به هسته وارد می‌شوند و به مولکول دنا متصل می‌شوند.

بررسی همه گزینه‌ها:

(الف) رناها ساختار ریونوکلئیک اسیدی دارند.

(ب) پروتئین‌ها و برخی رناها دارای پیوند هیدروژنی هستند.

(ج) برخی پروتئین‌ها نظیر هیستون در فشرده‌سازی DNA نقش دارند.

(د) برخی پروتئین‌ها نظیر رنا بسپاراز به توالی‌هایی از مولکول DNA متصل می‌شوند.

### ۴۴. گزینه ۱»

فقط مورد «ج» جمله را به درستی تکمیل می‌کند.

اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد.

بررسی همه گزینه‌ها:

الف: پس از تزریق باکتری بدون پوشینه به موش، لنفوسیت‌های B آنتی‌ژن‌های سطحی باکتری مولد سینه‌پهلوی را شناسایی می‌کنند و به سرعت تکثیر می‌شوند و یاخته‌های پادتن‌ساز را می‌سازند. یاخته‌های پادتن‌ساز پادتن ترشح می‌کنند. هنگام ترشح پادتن، بعضی پادتن‌های متصل شده به سطح باکتری از قسمت دم به ماکروفاژها وصل می‌شوند و بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کنند.

ب: ژن مربوط به آنزیم سازنده پوشینه در ماده ژنتیک آن می‌باشد. پس باکتری‌های بدون پوشینه با دریافت ماده ژنتیک از عصاره یاخته‌های باکتری‌های پوشینه‌دار می‌توانند پوشینه‌دار شوند که این فرآیند سبب انتقال صفت شد.

ج: در مرحله دوم سیستم ایمنی موش‌ها علیه باکتری استرپتوکوکوس بدون پوشینه فعال شده و آن‌ها را از بین می‌برند و موش‌ها زنده می‌مانند. در این مرحله چون، باکتری‌های پوشینه‌دار یا عصاره آن‌ها در آزمایش به کار برده نشده است، هیچ نشانی از انتقال صفت از این باکتری‌ها به باکتری‌های بدون پوشینه وجود ندارد.

د: منظور از تغییر ژنتیکی باکتری‌های بدون پوشینه همان پوشینه‌دار شدن باکتری‌های بدون پوشینه است.

در مرحله چهارم، با بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.

### ۴۵. گزینه ۲»

موارد «الف» و «ب» درست است.

بررسی همه گزینه‌ها:

(الف) اسیدهای نوکلئیک می‌توانند از پلاسمودسم‌های بین یاخته‌های گیاهی عبور نمایند.

(ب) از متابولیسم اسیدهای نوکلئیک اوریک اسید تولید می‌شود و رسوب آن در مفاصل می‌تواند باعث نقرس شود.

(ج) آنزیم‌های تجزیه‌کننده اسیدهای نوکلئیک در آزمایشات ایوری استفاده شد، نه گریفیت.

(د) ATP در ماهیچه‌ها از کراتین فسفات تولید می‌شود اما دقت نمایید که ATP نوکلئوتید است نه پلیمر و جزء اسیدهای نوکلئیک نیست.