۱. در یک مولکول DNA، تعداد ..... کم‌تر از سایرین است.

۱) بازهای پورینی ۲) پیوندهای هیدروژنی ۳) پیوندهای فسفودی استر ۴) دئوکسی ریبوزها

۲. کدام یک در مورد اسیدهای نوکلئیک طبیعی درست است؟

۱) در مولکول‌های RNA نسبت مولکولی A به T همیشه ثابت است.

۲) در مولکول‌های RNA تعداد نوکلئوتیدهای G دار و C دار برابر است.

۳) در مولکول‌های DNA تعداد نوکلئوتیدها با تعداد پیوند قند - فسفات برابر است.

۴) در مولکول‌های DNA نسبت مولکولی C به G تقریباً برابر یک است.

۳. کدام ترتیب در مولکول DNA وجود ندارد؟

۱) $GTACATC$ ۲) $AUCGATU$ ۳) $TACGGAT$ ۴) $CCGATCA$

۴. در اسیدهای نوکلئیک چند نوع باز آلی یافت می‌شود؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۵. تفاوت مولکول ATP با نوکلئوتیدهای آدنین‌دار DNA چیست؟

۱) نوع قند و تعداد فسفات ۲) تعداد فسفات و نوع باز آلی

۳) فقط نوع قند ۴) فقط نوع باز آلی

۶. چه عاملی چهار نوع نوکلئوتید تشکیل‌دهنده‌ی دئوکسی ریبونوکلئیک اسید را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

۱) باز ۲) فسفات و باز ۳) فسفات و قند ۴) قند

۷. کدام دو باز آلی را در یک مولکول DNA و یا RNA نمی‌توان با هم یافت؟

۱) تیمین و آدنین ۲) یوراسیل و سیتوزین ۳) تیمین و یوراسیل ۴) یوراسیل و گوانین

۸. در DNA، پیوند فسفودی‌استر بین کدام مولکول‌ها تشکیل می‌شود؟

۱) باز و قند ۲) باز و فسفات ۳) فسفات و قند ۴) باز و باز

۹. یک نوکلئوتید در ساختار DNA، از چه قسمت‌هایی تشکیل شده است؟

۱) یک باز آلی، یک قند دئوکسی ریبوز و دو گروه فسفات

۲) یک باز آلی، یک قند دئوکسی ریبوز و یک گروه فسفات

۳) یک باز آلی، دو قند دئوکسی ریبوز و یک گروه فسفات

۴) دو باز آلی، یک قند دئوکسی ریبوز و یک گروه فسفات

۱۰. اگر یک مولکول DNA، چهار نسل همانندسازی کند، چه نسبتی از مولکول‌های حاصل، فاقد رشتهٔ DNAی اولیه خواهند بود؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۷}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

۱۱. در اسیدهای نوکلئیک .....

۱) پیوندهای هیدروژنی همواره بین نوکلئوتیدهای دو رشته است.

۲) پیوند هیدروژنی بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر دیده نمی‌شود.

۳) زمانی که پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دو رشته است، قطعاً قند موجود دئوکسی ریبوز است.

۴) دارای قند دئوکسی ریبوز، پیوند کووالان دو رشته را کنار هم قرار می‌دهد.

۱۲. در یک رشته‌ی DNAی دارای قطبیت، بین دو ..... نمی‌تواند ..... وجود داشته باشد.

۱) گروه فسفات- یک پنتوز ۲) پنتوز- یک گروه فسفات

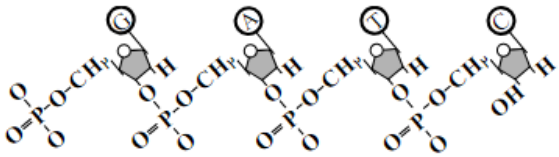
۳) باز آلی- پیوند هیدروژنی ۴) فسفودی‌استر- یک نوکلئوتید

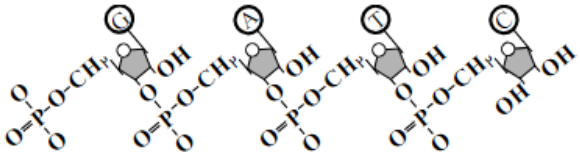
دانلود از اپلیکیشن پادرس

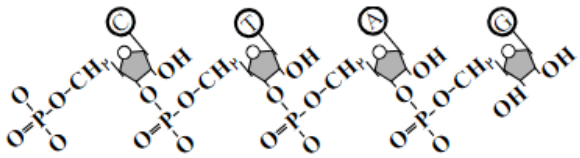
۱۳. در DNAی باکتری‌ها، مقدار پیوندهای ..... است.

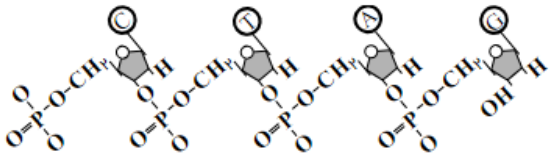
۱) قند – فسفات، چهار برابر بازهای پیریمیدینی
۲) فسفودی استر، برابر با قندهای ریبوز
۳) قند – فسفات، کم‌تر از بازهای آلی است.
۴) فسفودی‌استر، بیش‌تر از مقدار پیوندهای هیدروژنی

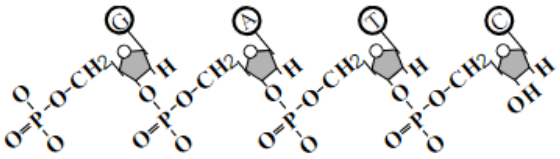
۱۴. اگر شکل زیر یکی از رشته‌های DNA باشد، رشته‌ی مکمل آن کدام است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۵. کدام نادرست است؟

«در هر مولکول DNAی حلقوی، ..... »

۱) تعداد فسفات‌ها می‌تواند دو برابر تعداد پورین باشد.

۲) تعداد بازهای آلی همواره دو برابر مجموع بازهای T و C است.

۳) تعداد پیوندهای هیدروژنی حداقل ۱٫۵ برابر تعداد نوکلئوتیدها است.

۴) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر برابر با حداقل تعداد پیوندهای هیدروژنی است.

۱۶. ۲۰ درصد از نوکلئوتیدهای یک مولکول DNA، باز آلی آدنین دارند، که $\frac{۱}{۴}$ آن همراه با $\frac{۱}{۳}$ از نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار روی یکی از رشته‌های این مولکول قرار دارند. درباره‌ی این مولکول کدام عبارت درست است؟

۱) ۱۵ درصد نوکلئوتیدهای رشتهٔ مقابل باز آلی آدنین دارند.

۲) ۲۰ درصد نوکلئوتیدهای رشتهٔ مذکور باز آلی گوانین دارند.

۳) ۳۰ درصد نوکلئوتیدهای رشتهٔ مذکور باز آلی تیمین دارند.

۴) ۳۰ درصد نوکلئوتیدهای رشتهٔ مقابل باز آلی سیتوزین دارند.

۱۷. اگر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در یک مولکول DNA، با تعداد پیوندهای قند- باز برابر باشد، در این مولکول .....

۱) هر دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی موجود در آن دارای قطبیت هستند.

۲) تعداد پیوندهای قند- فسفات دو برابر تعداد گروه‌های فسفات است.

۳) تعداد پیوندهای قند- فسفات برابر تعداد قندهای پنج کربنی است.

۴) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر دو عدد از تعداد نوکلئوتیدها کم‌تر است.

۱۸. یک ..... یک ..... دارای قطبیت است.

۱) رشتهٔ DNAبرخلاف- مولکول RNA

۲) رشتهٔ DNAمشابه- مولکول RNA

۳) مولکول DNAبرخلاف- رشتهٔ DNA

۴) مولکول DNA مشابه - مولکول RNA

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۹. اگر یک قطعه مولکول DNAی خطی با ۲۱۰۰حلقهٔ نیتروژن‌دار آلی و ۱۵٪ نوکلئوتید سیتوزین‌دار باشد، چند پیوند هیدروژنی خواهد داشت؟

۱) ۱۶۱۰ ۲) ۲۱۰۰

۳) ۱۸۹۰ ۴) ۹۸۰

۲۰. اگر در یک مولکول DNA تعداد پیوندهای فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر باشد، تعداد کدام یک نسبت به سایرین بیشتر است؟

۱) تعداد بازهای پورین ۲) تعداد پیوندهای هیدروژنی

۳) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر ۴) تعداد پیوندهای قند- باز آلی

۲۱. هر زنبور عسل نر ..... هر زنبور ماده .....

۱) همانند – در انتقال ژن‌های والد نر و مادهٔ خود به نسل بعد نقش دارد.

۲) برخلاف- در انتقال مستقیم ژن‌های والد مادهٔ خود به نسل بعد نقش دارد.

۳) همانند- از طریق میتوز توانایی تکثیر ژن‌های خود را دارد.

۴) برخلاف- فقط از طریق آمیزش توانایی تضمین بقای ژن‌های خود را دارد.

۲۲. کدام گزینه جمله زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در یک مولکول دو رشته‌ای DNA با ۱۰۰۰ نوکلئوتید، تعداد ..... از تعداد ..... »

۱) پیوندهای فسفودی‌استر می‌تواند- پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی، کمتر باشد.

۲) پیوندهای بین قند و باز آلی می‌تواند- پیوندهای بین قند و فسفات بیشتر باشد.

۳) پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی قطعاً- نوکلئوتیدها بیشتر نیست.

۴) بازهای پورینی قطعاً- پیوندهای فسفودی‌استر، کمتر نیست.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۲۳. عامل بیماری ذات‌الریه یا سینه پهلو کدام است؟(با تغییر)

۱) دیپلوکوکوس نومونیای بدون کپسول
۲) باکتری اشرشیاکلای
۳) استرپتوکوکوس نومونیای کپسول دار
۴) ریزوبیوم

۲۴. ضمن تبدیل استرپتوکوکوس نومونیای بدون کپسول به استرپتوکوکوس کپسول‌دار، کدام پدیده رخ داده است؟ (با تغییر)

۱) انتقال کپسول به باکتری‌های بی کپسول
۲) انتقال ماده‌ی ژنتیکی از باکتری کپسول‌دار به بی کپسول
۳) جهش در عده‌ای از ژن‌های مسئول تشکیل کپسول
۴) تبادل کروموزوم از باکتری بی کپسول به باکتری کپسول‌دار

۲۵. کدام ماده یا مواد مسئول تبدیل باکتری غیربیماری‌زا به باکتری کپسول‌دار بیماری‌زا می‌باشد؟ (با تغییر)

۱) پلی‌ساکاریدها
۲) لیپیدها
۳) دئوکسی ریبونوکلئیک اسید
۴) اسیدهای چرب

۲۶. چند تا از موارد زیر می‌توانند جمله مقابل را تکمیل کنند؟ «در آزمایشات گریفیت ..... » (با تغییر)

الف) برای تهیه ی واکسن علیه استرپتوکوکوس نومونیا تلاش می‌شد.
ب) معلوم شد که عامل موثر در انتقال صفت در باکتری‌های فاقد کپسول، همان دئوکسی ریبونوکلئیک اسید است.
ج) روی دو نوع متفاوت از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا مطالعه می‌شد.
د) معلوم شد که کپسول باکتری، عامل بیماری ذات‌الریه نیست.

۱) چهار
۲) سه
۳) دو
۴) یک

۲۷. برای اثبات فرضیه‌ای که براساس مشاهدات گریفیت بیان شد، کدام آزمایش صورت گرفت؟

۱) کشت باکتری‌های بی‌کپسول زنده در محیط دارای مادهٔ استخراج شده از کپسول‌دار
۲) تزریق مادهٔ استخراج شده از کپسول دارهای مرده به موش
۳) تزریق مخلوط باکتری‌های بی‌کپسول زنده و کپسول‌دار مرده به موش
۴) کشت باکتری‌های کپسول‌دار جدید به منظور مشاهدهٔ عملکرد آن‌ها

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۲۸. گریفیت برای چه منظوری تعدادی از باکتری‌های کپسول‌دار را با گرما کشت و سپس آن‌ها را به موش‌ها تزریق کرد؟(با تغییر)

۱) برای بررسی این نکته که آیا DNA عامل انتقال صفت است یا خیر.

۲) به منظور رد این تصور عمومی که پروتئین عامل انتقال صفت است.

۳) به منظور تهیهٔ واکسنی علیه استرپتوکوکوس نومونیای بدون کپسول.

۴) برای بررسی این موضوع که آیا کپسول عامل مرگ موش‌هاست یا خیر.

۲۹. در هر زنجیرهٔ DNA، .....

۱) تعداد قندها بیش‌تر از تعداد پیوند میان قندها و بازهاست.

۲) تعداد بازهای پورینی با تعداد بازهای پیریمیدینی برابر است.

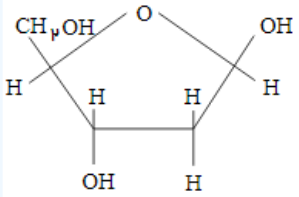
۳) تعداد نوکلئوتیدها با تعداد پیوند میان نوکلئوتیدها برابر است.

۴) مجموع تعداد قندها و فسفات‌ها، بیشتر از تعداد پیوند میان قندها و فسفات‌هاست.

۳۰. اگر در قطعه‌ای از مولکول DNA، ۳۰ عدد باز الی T یافت شود و $\%40$ از بازهای آلی این مولکول DNA هم از نوع G باشند، این قطعه چند جفت نوکلئوتید دارد؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۴۰ ۴) ۳۰۰

۳۱. مادهٔ مقابل را درون کدام مورد، می‌توان یافت؟ (با تغییر)



۱) سانتریول ۲) هیستون

۳) نوکلئوزوم ۴) دوک تقسیم

۳۲. براساس بررسی‌های ..... ، امکان ..... وجود دارد. (با تغییر)

۱) چارگف – برابر بودن مقادیر باز آدنین با تیمین در هر نوع اسید هسته‌ای

۲) ویلکینز و فرانکلین – پی بردن به تعداد بازهای آلی نیتروژن‌دار

۳) واتسون و کریک – توجیه قوانین جفت شدن در دئوکسی ریبونوکلئیک اسید

۴) چارگف – پی بردن به نوع نوکلئوتیدها

۳۳. در آزمایش‌های ..... مشخص شد ..... (با تغییر)

۱) گریفیت – هر دو نوع استرپتوکوکوس نومونیا بیماری‌زا هستند.

۲) ایوری – تخریب پروتئین‌های باکتری زنده، تأثیری در بیماری‌زایی آن ندارد.

۳) گریفیت – گرمایی که سبب مرگ باکتری می‌شود سبب تخریب کامل عامل انتقال صفت نیز می‌گردد.

۴) ایوری – DNA می‌تواند باعث تبدیل باکتری بدون کپسول به کپسول‌دار شود.

۳۴. دربارهٔ باکتری استرپتوکوکوس نومونیا و تزریق آن به موش کدام گزینه صحیح است؟

«تزریق ..... به موش .....»

۱) باکتری‌زنده بدون کپسول به همراه کپسول باکتری‌های کپسول‌دار، موجب مرگ آن می‌شود.

۲) باکتری مردهٔ کپسول‌دار بر خلاف باکتری زنده بدون کپسول – موجب مرگ آن می‌شود.

۳) مادهٔ ژنتیک باکتری کپسول‌دار مرده همراه مادهٔ ژنتیک باکتری بدون کپسول مرده – می‌تواند موجب مرگ آن شود.

۴) عصارهٔ سیتوپلاسمی باکتری کپسول‌دار حاوی نوکلئاز – موجب مرگ آن نمی‌شود.

۳۵. ویلکینز و فرانکلین در زمینهٔ شناسایی ساختار مولکول‌های DNA، ..... (با تغییر)

۱) مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ارائه دادند.

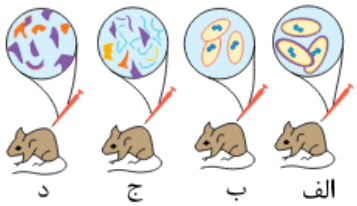
۲) مقدار بازهای آلی در DNAی جانداران مختلف را اندازه گرفتند.

۳) تصاویری از مولکول DNA با استفاده از پرتو ایکس تهیه کردند.

۴) DNA باکتری‌های کپسول‌دار و بدون کپسول را به‌طور خالص تهیه نمودند.

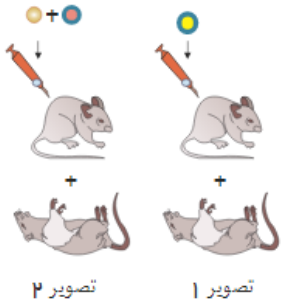
دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳۶. در آزمایش مقابل در مرحلهٔ ..... (با تغییر)



۱) «الف» همانند مرحلهٔ «ب»، همهٔ موش‌ها می‌میرند.
۲) «الف» برخلاف مرحلهٔ «د»، همهٔ موش‌ها می‌میرند.
۳) «ب» برخلاف مرحلهٔ «د»، همهٔ موش‌ها زنده ماندند.
۴) «ج» همانند «د»، موش‌ها می‌میرند.

۳۷. کدام عبارت در مقایسهٔ دو تصویر زیر که مربوط به آزمایش گریفیت است، نادرست است؟



۱) در هردو آزمایش حملهٔ نوعی باکتری موجب اسیب ریوی و مرگ موش خواهد شد.
۲) در هر دو آزمایش خط اول دفاع غیراختصاصی در برابر عامل بیماری‌زا مؤثر نیست.
۳) در تصویر ۲ برخلاف تصویر ۱ عامل مؤثر در انتقال صفات مشاهده خواهد شد.
۴) برای انجام آزمایش تصویر ۲ برخلاف تصویر ۱ از گرما استفاده شده است.

۳۸. شکستن پیوند فسفودی‌استر توسط آنزیم ..... صورت می‌گیرد که توانایی .....

۱) دنا بسپاراز – شکستن پیوند هیدروژنی دارد.
۲) هلیکاز – ویرایش ندارد.
۳) هلیکاز – ویرایش دارد.
۴) دنا بسپاراز – شکستن پیوند هیدروژنی ندارد.

۳۹. ویکلینز و فرانکلین ..... تصویر از ..... مولکول دنا تهیه کردند.

۱) یک – یک
۲) چند – یک
۳) یک – چند
۴) چند – چند

۴۰. کدام عبارت نادرست نیست؟

۱) انتقال الکترون برخلاف انتقال انرژی از نقش‌های اصلی نوکلئوتیدها است.
۲) نوکلئوتید ناقل الکترون فقط در راکیزه و سبزدیسه وجود دارند.
۳) شکل رایج انرژی درون سلول نوکلئوتیدی با ۲ گروه فسفات اضافه است.
۴) نوکلئوتیدهای موجود در راکیزه تنها نقش انتقال الکترون را برعهده دارند.

۴۱. در اسیدهای نوکلئیک .....

۱) دارای دئوکسی‌ریبوز، پیوندهای هیدروژنی همواره بین تمام نوکلئوتیدهای دو رشته دیده می‌شود.
۲) پیوندهای هیدروژنی همواره میان نوکلئوتیدهای دو رشته به وجود می‌آید.
۳) دارای قند ریبوز، قطعاً باز یوراسیل وجود دارد.
۴) دارای باز یوراسیل همواره قند ریبوز وجود دارد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱. **گزینه ۱** نیمی از بازهای آلی در یک مولکول DNA پورین و نیمی دیگر پیریمیدین هستند. پس نسبت به دیگر گزینه‌ها مقدار کم‌تری را دارند.

در یک مولکول DNA خطی با n نوکلئوتید :	
۱– تعداد قند پنتوز=تعداد باز آلی نیتروژن‌دار=تعداد نوکلئوتید	$= n$
۲– تعداد پیوند قند ـ باز آلی	$= n$
۳– تعداد پیوند فسفودی استر	$= n-۲$
۴– تعداد پیوند قند ـ فسفات	$= ۲n-۲$
۵– تعداد بازهای پورینی = تعداد بازهای پیریمیدینی	$= \frac{n}{۲}$
۶– تعداد پیوند هیدروژنی	$= ۲A+۳G$

۲. **گزینه ۴** DNA دورشته‌ای است و تعداد بازهای مکمل در آن با هم برابر است. $(A=T, C=G)$ در RNA، باز آلی T وجود ندارد (رد گزینه ۱). از طرفی مولکول‌های RNA تک رشته‌ای بوده و بازها در آن جفت نمی‌شوند. به همین دلیل تعداد نوکلئوتیدهای Gدار با Cدار برابر نمی‌باشد (رد گزینه ۲) و اگر در مولکول DNA تعداد نوکلئوتید n باشد تعداد پیوند قند – فسفات $۲n-۲$ می‌باشد (رد گزینه‌ی ۳).

۳. **گزینه ۲** باز یوراسیل (U) در DNA وجود ندارد و مخصوص RNA است.

۴. **گزینه ۳** در اسیدهای نوکلئیک، ۵ نوع باز آلی $(ACGTU)$ یافت می‌شود که بعضی از آن‌ها دوحلقه‌ای یا پورینی (A, G) و بعضی دیگر تک‌حلقه‌ای یا پیریمیدینی (T, C, U) هستند.

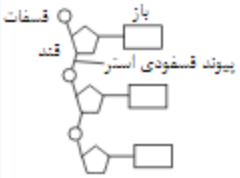
۵. **گزینه ۱** نوکلئوتیدهای DNA، تنها یک فسفات دارند اما ATP، ۳ فسفات دارد. از طرفی قند ATP، ریبوز و قند نوکلئوتید آدنین دار DNA، دئوکسی ریبوز است.

۶. **گزینه ۱** هر نوکلئوتید شامل قند پنج‌کربنه (ریبوز و دئوکسی ریبوز) و یک تا سه گروه فسفات و یک باز آلی نیتروژن‌دار (پورینی یا پیریمیدینی) می‌باشد. در همه‌ی انواع نوکلئوتیدهای DNA، قند پنج کربنه دئوکسی ریبوز و گروه فسفات وجود دارد. تفاوت چهار نوع نوکلئوتید DNA در چهار نوع باز آلی A, T, C, G می‌باشد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۷. **گزینه ۳** بار آلی نیتروژن‌دار تک حلقه‌ای پوراسیل فقط در نوکلئوتیدهای RNA و بار آلی نیتروژن‌دار تک حلقه‌ای تیمین فقط در نوکلئوتیدهای DNA قابل مشاهده‌اند. بنابراین این دو بار را هرگز همزمان در یک مولکول DNA و یا RNA نمی‌توان یافت.

۸. **گزینه ۳**



پیوند فسفودی استر بین فسفات و قند تشکیل می‌شود.

۹. **گزینه ۲**

یک فسفات + یک قند دئوکسی ریبوز + یک بار آلی نیتروژن‌دار = DNA یک نوکلئوتید

نوکلئوئیدها می‌توانند یک تا سه گروه فسفات داشته باشند اما
نوکلئوتیدهای شرکت‌کننده در ساختار DNA یا RNA
فقط با یک گروه فسفات خود در رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی جای می‌گیرند

۱۰. **گزینه ۲** تعداد مولکول‌های DNA حاصل از n نسل همانندسازی، برابر با 2^n است که همواره ۲ مولکول دارای یک رشتهٔ قدیمی بوده و بقیه فاقد رشتهٔ قدیمی و دارای دو رشتهٔ جدید هستند. پس در این جا $2^4 = 16$ مولکول DNA حاصل می‌شود که ۱۴ مولکول فاقد رشتهٔ قدیمی هستند یعنی، $\frac{14}{16} = \frac{7}{8}$

۱۱. **گزینه ۲** اسیدهای نوکلئیک شامل DNA و RNA هستند و تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی دو نوکلئوتید مکمل رخ می دهد. پیوند بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر پیوند کووالانسی (فسفودی‌استر) است، نه هیدروژنی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱)، در tRNA پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل در یک رشته تشکیل می‌شود.

گزینهٔ (۳)، در زمان رونویسی بین مولکول DNA با RNAی در حال ساخت، پیوند هیدروژنی برقرار است و قند موجود در یکی از رشته‌ها (mRNA) ریبوز می‌باشد و یا در زمان ترجمه، هنگام برقراری پیوند هیدروژنی بین کدون mRNA و آنتی‌کدون tRNA، قند هر دو رشته ریبوز است.

گزینهٔ (۴)، در مولکول DNA دو رشته به واسطه‌ی پیوندهای هیدروژنی در کنار هم قرار می‌گیرند.

پیوندهای هیدروژنی در مولکول‌های نوکلئیک اسید
۱- پیوند بین بازهای مکمل نوکلئوتیدهای دو رشته‌ی DNA از نوع هیدروژنی می‌باشد.
۲- در $tRNA$ بین بازهای مکمل نوکلئوتیدهای یک رشته در نتیجه تاخوردگی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
۳- در زمان رونویسی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای یک رشته‌ی DNA با ریبونوکلئوتیدهای RNA
در حال ساخت موقتاً پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
۴- در زمان ترجمه بین کدون‌های $mRNA$ و آنتی‌کدون‌های $tRNA$ در ریبوزوم موقتاً پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۲. **گزینه ۳** DNAی دارای قطبیت، مولکولی خطی است. در یک رشتهٔ این DNA بین دو گروه فسفات دو نوکلئوتید، می‌توان قند دئوکسی ریبوز (نوعی پنتوز) یافت (رد گزینه‌ی ۱). بین دو قند دئوکسی ریبوز دو نوکلئوتید، می‌توان یک گروه فسفات یافت (رد گزینه‌ی ۲). بین دو پیوند فسفودی‌استر نیز می‌توان یک نوکلئوتید یافت (رد گزینه‌ی ۴). اما پیوند هیدروژنی بین دو باز در یک رشتهٔ DNA امکان پذیر نیست.

۱۳. **گزینه ۱** در یک مولکول DNAی حلقوی باکتری‌ها، اگر تعداد نوکلئوتیدها را n فرض کنید، تعداد بازهای آلی دوحلقه‌ای نصف نوکلئوتیدها، یعنی $\frac{n}{۲}$ است. تعداد پیوندهای فسفودی استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر است (یعنی n) و تعداد پیوندهای قند – فسفات، دوبرابر تعداد نوکلئوتیدها (یعنی $۲n$) است. حال اگر $n = ۲۰$ فرض شود،

$$\frac{۲n}{\frac{n}{۲}} \Rightarrow \frac{۲ \times ۲۰}{\frac{۲۰}{۲}} = \frac{۴۰}{۱۰} = ۴$$

در یک مولکول DNA حلقوی با n نوکلئوتید :

۱– تعداد نوکلئوتید = تعداد قند = تعداد باز آلی = تعداد فسفات $= n$

۲– تعداد پیوند قند ـ باز آلی $= n$

۳– تعداد پیوند بین مونومرها یا فسفودی استر $= n$

۴– تعداد پیوند قند ـ فسفات $= ۲n$

۵– تعداد بازهای پورینی = تعداد بازهای پیریمیدینی $= \frac{n}{۲}$

۶– تعداد پیوند هیدروژنی $= ۲A + ۳G$

۷– تعداد پیوند فسفودی استر (n) با تعداد پیوند قند- باز (n) برابر می‌باشد.

۱۴. **گزینه ۴** گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست‌اند، چون قند این رشته‌ها ریبوز است. بین گزینه‌های ۳ و ۴، گزینه ۴ صحیح است، چون قطبیت رشتهٔ ۴ عکس قطبیت رشتهٔ الگو است. همانطور که می‌دانید قطبیت دو رشتهٔ DNAی خطی، عکس یکدیگراند.

هر رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی خطی دارای قطبیت است، یعنی دو انتهای آن، مثل هم نیستند. در یک انتها، گروه فسفات وجود دارد، اما در انتهای دیگر، گروه فسفات وجود ندارد. در عین حال، مولکول DNA خطی فاقد قطبیت است. در واقع قطبیت هر یک از دو رشته‌ی DNA خطی عکس یکدیگر می‌باشد.

DNA حلقوی فاقد قطبیت است چون دو انتهای آن آزاد نیست و دو زنجیرهٔ پلی‌نوکلئوتیدی DNA حلقوی نیز فاقد قطبیت هستند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۵. **گزینه ۳** در هر مولکول DNAی حلقوی، اگر تعداد نوکلئوتیدها n باشد، تعداد پیوندهای هیدروژنی، حداکثر $\frac{۳n}{۲}$ و حداقل n ست. (n تعداد نوکلئوتیدها است.) حداکثر، زمانی است که بین همه‌ی نوکلئوتیدها پیوند هیدروژنی سه‌تایی باشد، یعنی $G \equiv C$ و حداقل، زمانی است که بین همه‌ی نوکلئوتیدها پیوندهای هیدروژنی دوتایی، یعنی $A = T$ برقرار باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱)، تعداد فسفات با تعداد نوکلئوتید (n) برابر است و تعداد بازهای پورینی $= A + G = \frac{n}{۲}$ است. بنابراین تعداد فسفات ۲ برابر تعداد بازهای پورینی است.

گزینهٔ (۲)، تعداد بازهای آلی با تعداد نوکلئوتید (n) برابر است و تعداد بازهای پیریمیدینی $= C + T = \frac{n}{۲}$ است. بنابراین تعداد بازهای آلی دو برابر تعداد بازهای پیریمیدینی یا مجموع C و T است.

گزینهٔ (۴)، تعداد پیوند فسفودی استر در DNA حلقوی با تعداد نوکلئوتید (n) برابر است و حداقل پیوند هیدروژنی زمانی حاصل می شود که همه‌ی نوکلئوتیدها پیوندهای هیدروژنی دوتایی داشته باشند، یعنی $A = T$ باشند. در این حالت نیز تعداد پیوند هیدروژنی برابر با $\frac{۲n}{۲} = n$ خواهد شد.

در یک مولکول DNA خطی یا حلقوی با n نوکلئوتید،

* حداکثر پیوند هیدروژنی هنگامی است که همه‌ی نوکلئوتیدهای DNA از نوع C و G باشد و همه‌ی پیوندهای هیدروژنی سه‌تایی برقرار شوند یعنی $C \equiv G$ باشد که در این حالت تعداد پیوندهای هیدروژنی $\frac{۳n}{۲}$ می‌باشد.

* حداقل پیوند هیدروژنی هنگامی است که همه‌ی نوکلئوتیدهای DNA از نوع A و T باشد و همه‌ی پیوندهای هیدروژنی دوتایی برقرار شوند یعنی $A = T$ باشد که در این حالت تعداد پیوند هیدروژنی $= n = \frac{۲n}{۲}$ می‌باشد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۶. **گزینه ۳** اگر ۲۰ درصد از مولکول دو رشته‌ای DNA، آدنین باشد قطعاً ۲۰ درصد دیگر این مولکول تیمین و از ۶۰ درصد باقیمانده ۳۰ درصد سیتوزین و ۳۰ درصد گوانین است. $\frac{۱}{۴}$ از آدنین‌ها همراه با $\frac{۱}{۳}$ از سیتوزین‌ها روی یکی از رشته‌های این مولکول قرار گرفته‌اند، یعنی اگر این مولکول ۱۰۰ نوکلئوتیدی فرض شود. ۵ نوکلئوتید آدنین‌دار و ۱۰ نوکلئوتید سیتوزین‌دار با هم بخشی از نوکلئوتیدهای یک رشته هستند. به شرح :

۲۰G	۱۰C	۱۵T	۵A ← رشتهٔ مورد نظر
۲۰C → رشتهٔ مقابل	۱۰G	۱۵A	۵T

در رشتهٔ مورد نظر جمعاً ۵۰ نوکلئوتید وجود دارد که ۱۵ مورد آن تیمین است، پس درصورتی‌که این رشته ۱۰۰ نوکلئوتیدی فرض شود ۳۰ نوکلئوتید آن (۳۰ درصد) تیمین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱)، از آنجایی که درصد T یک رشته با A رشتهٔ مقابل برابر است، بنابراین درصد A در رشتهٔ مقابل ۳۰ درصد است.

گزینهٔ (۲)، از ۵۰ نوکلئوتید رشتهٔ مذکور، ۲۰ نوکلئوتید دارای بار آلی گوانین می‌باشند یعنی ۴۰ درصد نوکلئوتیدهای رشتهٔ مذکور دارای بار آلی گوانین می‌باشند.

گزینهٔ (۴)، از آنجایی که درصد G یک رشته با C رشته مقابل برابر است، بنابراین درصد C در رشتهٔ مقابل ۴۰ درصد است.

۱۷. **گزینه ۲** در مولکول DNA زمانی تعداد پیوندهای فسفودی استر با تعداد پیوندهای قند-باز برابر می‌شود که مولکول DNAی حلقوی باشد. همیشه تعداد پیوندهای قند-باز برابر با تعداد نوکلئوتیدهاست. درحالی‌که، در یک مولکول DNAی خطی تعداد پیوندهای فسفودی استر دو عدد از تعداد نوکلئوتیدها کم‌تر است.

در واقع، در یک مولکول DNA، دو نوع پیوند قند - باز وجود دارد. ۱- پیوند قند با فسفات درون هر نوکلئوتید ۲- پیوند قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر، حال با یک محاسبه‌ی کوچک می‌توان دریافت که در DNAی حلقوی، تعداد پیوند قند-فسفات دو برابر تعداد فسفات موجود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱)، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی مولکول DNA حلقوی فاقد قطبیت هستند.

گزینهٔ (۳)، تعداد پیوند قند - فسفات $(۲n)$ در یک مولکول DNA حلقوی ۲ برابر تعداد قندهای پنج کربنه (n) می‌باشد.

گزینهٔ (۴)، تعداد پیوند فسفودی استر در مولکول DNA حلقوی برابر با تعداد نوکلئوتید (n) می‌باشد.

۱۸. **گزینه ۲** هر رشتهٔ DNA به تنهایی همانند یک مولکول RNAکه تک رشته‌ای است، دارای قطبیت است. درحالی‌که مولکول DNAبه دلیل دو رشته‌ای بودن، فاقد قطبیت است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۹. گزینه ۱ در یک مولکول DNA، هر پله دارای ۳ حلقهٔ آلی نیتروژن‌دار مربوط به بازهای آلی دو نوکلئوتید است. به این ترتیب، ۲۱۰۰ حلقهٔ نیتروژن‌دار نشان‌دهندهٔ ۱۴۰۰ نوکلئوتید در این قطعه خواهد بود که ۱۵٪ آن‌ها (یعنی ۲۱۰ نوکلئوتید) سیتوزین می‌باشند. به این ترتیب تعداد پیوندهای هیدروژنی ۱۶۱۰ خواهد بود.

$$\text{تعداد حلقه‌های آلی نیتروژن‌دار} = \frac{۳n}{۲} \rightarrow \frac{۳n}{۲} = ۲۱۰۰ \rightarrow ۳n = ۴۲۰۰ \rightarrow n = ۱۴۰۰$$

$$C = G = \%۱۵ \rightarrow C + G = \%۳۰ \rightarrow A + T = \%۷۰ \rightarrow A = T = \%۳۵$$

$$\text{تعداد پیوند هیدروژنی} = ۲A + ۳G = (۲ \times ۴۹۰) + (۳ \times ۲۱۰) = ۱۶۱۰ \longrightarrow \begin{matrix} \text{تعداد } C \text{ و یا } G = \%۱۵ \times ۱۴۰۰ = ۲۱۰ \\ \text{تعداد } A \text{ و یا } T = \%۳۵ \times ۱۴۰۰ = ۴۹۰ \end{matrix}$$

- هر پله مولکول DNA (خطی و حلقوی) دارای ۲ نوکلئوتید و ۳ حلقهٔ آلی نیتروژن‌دار (۲حلقه مربوط به باز پورینی و یک حلقه مربوط به باز پیریمیدینی مکمل آن) و ۵ حلقهٔ آلی (۳ حلقهٔ آلی نیتروژن‌دار +۲حلقه‌ی مربوط به دو قند دئوکسی ریبوز، دو نوکلئوتید مکمل) می‌باشد.
- در هر پله مولکول DNA (خطی و حلقوی) ۳ حلقه ضلعی (دو حلقه مربوط به دو قند پنتوز دو نوکلئوتید مکمل و یک حلقه مربوط به حلقه‌ی ۵ ضلعی باز آلی پورینی) و ۴حلقه‌ی شش ضلعی (یک حلقه مربوط به باز آلی پیریمیدینی و یک حلقه مربوط باز آلی پورینی) دیده می‌شود.

در یک مولکول DNA (خطی و حلقوی) با n نوکلئوتید :

۱- تعداد حلقه‌های آلی نیتروژن‌دار $= \frac{۳n}{۲}$

۲- تعداد حلقه‌های آلی $= \frac{۵n}{۲}$

۳- تعداد حلقه‌های آلی ۵ ضلعی $= \frac{۳n}{۲}$

۴- تعداد حلقه‌های آلی ۶ ضلعی $= n = \frac{۲n}{۲}$

۲۰. گزینه ۲ مولکولی که تعداد پیوندهای فسفودی‌استر آن با تعداد نوکلئوتیدها برابر است، DNA حلقوی است. تعداد بازهای پورینی همواره ۵۰ درصد کل نوکلئوتیدهاست، لذا بین گزینه‌های ۱ و ۳ تعداد موارد گزینهٔ ۳ بیشتر است و بین تعداد پیوندهای هیدروژنی و تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر، تعداد پیوندهای هیدروژنی بیشتر است. تعداد پیوندهای قند- باز آلی با تعداد نوکلئوتیدها برابر است.

تذکر: این سؤال و مانند آن را می‌توانید با یک DNA فرضی مثلاً ۴ نوکلئوتیدی به راحتی فرض و حل کنید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۲۱.گزینه ۳ هر زنبور عسلی چه زنبور هاپلوئیدی و چه زنبور دیپلوئیدی ماده در مرحلهٔ سنتز چرخه سلولی توانایی تکثیر ژن خود را دارند.

گزینه ۱) زنبورهای عسل ماده تولیدمثل نمی‌کنند،آنها انرژی خودرا صرف نگهداری و تغذیه زاده‌های ملکه می‌کنند.

گزینه۲) این مورد درباره زنبورهای ماده که تولیدمثل نمی‌کنند،دارای تولیدمثل هستند و در انتقال ژن‌های والد نر و مادهٔ خود به نسل بعد نقش دارند.

گزینه۴) زنبور ملکه ماده از طریق بکرزایی، توانایی تضمین بقای ژن‌های خود را دارند.

۲۲.گزینه ۱ یک مولکول DNA با ۱۰۰۰ نوکلئوتید دارای دو رشته است که هر رشتهٔ آن دارای ۵۰۰ نوکلئوتید است.

بنابراین این مولکول دارای ۵۰۰ پله است. هر پله دارای یک باز پورین و یک باز پیریمیدین است و ممکن است شامل ۲ پیوند هیدروژنی (بین A و T) و یا ۳ پیوند (بین C و G) باشد. در نتیجه تعداد پیوندهای هیدروژنی بین ۱۰۰۰ پیوند تا ۱۵۰۰ پیوند خواهد بود.

این مولکول در صورت خطی بودن، دارای ۴۹۹ پیوند فسفودی‌استر در هر رشته (در مجموع ۹۹۸ پیوند) و ۱۹۹۸ پیوند قند – فسفات است. در صورت حلقوی بودن دارای ۱۰۰۰ پیوند فسفودی استر و دارای ۲۰۰۰ پیوند قند – فسفات است.

۲۳.گزینه ۳ استرپتوکوکوس نومونیای کپسول‌دار، عامل بیماری ذات‌الریه می‌باشد. این باکتری دارای کپسولی است که اطراف باکتری را احاطه می‌کند. این کپسول، باکتری را در برابر دستگاه ایمنی بدن محافظت می‌کند.

۲۴.گزینه ۲ در طی این فرآیند انتقال مادهٔ ژنتیکی باکتری کپسول‌دار به بدون کپسول رخ داده است. (ترانسفورماسیون فرآیندی است که طی آن باکتری با دریافت مواد ژنتیک از محیط خارج، در خصوصیات ظاهری خود تغییراتی پدید می‌آورد)

۲۵.گزینه ۳ ایوری و همکارانش طی آزمایشاتی دقیق اثبات کردند که عامل تبدیل باکتری بدون کپسول غیربیماری‌زا به باکتری کپسول‌دار بیماری‌زا یک گروه از مواد آلی (یعنی DNA یا دئوکسی ریبونوکلئیک اسید) می‌باشد و سایر مواد آلی یعنی پروتئین‌ها و کربوهیدرات و لیپیدها عامل ترانسفورماسیون نمی‌باشند.

ـ کپسول پلی‌ساکاریدی اطراف باکتری استرپتوکوکوس نومونیای کپسول‌دار اگرچه از باکتری در برابر دستگاه ایمنی بدن محافظت می‌کند اما عامل موثر در انتقال صفات و مرگ موش‌ها (بیماری‌زایی) نمی‌باشد. کپسول باعث محافظت از باکتری (شبیه دیواره سلولی)

۲۶.گزینه ۲ موارد الف و ج و د درست می‌باشند و فقط گزینهٔ ب نادرست می‌باشد.

این که عامل «انتقال صفت» همان DNA است، در آزمایشات ایوری معلوم گردید ولی هر سه مورد دیگر مربوط به مطالعات گریفیت می‌شوند.

۲۷.گزینه ۳ گریفیت، مخلوطی از باکتری‌های کپسول‌دار مرده و بی‌کپسول زنده را به موش‌ها تزریق کرد او مشاهده کرد که همه‌ی موش‌ها در اثر ابتلا به بیماری ذات‌الریه مردند. او در بررسی شش‌های موش‌های مرده، مشاهده کرد که در خون این موش‌ها بعضی از باکتری‌های بدون کپسول، کپسول‌دار شدند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۲۸. گزینه ۴ گریفیت برای بررسی این که آیا کپسول عامل مرگ موش‌هاست یا خیر، تعدادی باکتری کپسول‌دار را با گرما کشت و سپس آن‌ها را به موش‌ها تزریق کرد. او مشاهده کرد که موش‌ها پس از آن بیمار نشدند و زنده ماندند. گریفیت دریافت که کپسول باکتری عامل مرگ موش‌ها نیست.

۲۹. گزینه ۴ در یک زنجیرهٔ مولکول DNA با n نوکلئوتید، تعداد نوکلئوتید = تعداد قند = تعداد باز آلی نیتروژن‌دار = n
حال اگر در زنجیره‌ای از مولکول DNA که ۱۰ نوکلئوتید وجود دارد ($n = ۱۰$)، مجموع تعداد قندها و فسفات‌ها ۲۰ ($n + n = ۱۰ + ۱۰ = ۲۰$) و تعداد پیوند میان قندها و فسفات‌ها ۱۹ ($۲n - ۱ = ۲۰ - ۱ = ۱۹$) مورد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱)، تعداد قندها (n) با تعداد پیوند قند با بازآلی (n) برابر است.

گزینهٔ (۲)، تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی در یک زنجیرهٔ DNA مشخص نیست اما تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی در دو رشتهٔ DNA با هم برابرند.

گزینهٔ (۳)، تعداد نوکلئوتیدها (n) بیش‌تر از تعداد پیوند میان نوکلئوتیدها ($n - ۱$) است.

در یک زنجیره‌ی مولکول DNA خطی با n نوکلئوتید :

۱- تعداد نوکلئوتید = تعداد قند = تعداد باز آلی $= n$

(چون هر نوکلئوتید در یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی علاوه بر فسفات حتماً دارای یک قند و یک باز آلی نیتروژن دار می‌باشد)

۲- تعداد پیوند قند ـ باز آلی $= n$

(چون در هر نوکلئوتید هر قند بوسیله یک پیوند به یک باز آلی متصل است)

۳- تعداد پیوند بین مونومرهای یک زنجیره DNA خطی با پیوند فسفودی استر $= n - ۱$

(چون فسفات همه نوکلئوتیدها با قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی استر می‌دهند بجز فسفات نوکلئوتید یکی از دو انتهای زنجیره که در پیوند فسفودی استر شرکت نمی‌کند به همین دلیل تعداد پیوند فسفودی استر در یک زنجیره DNA برابر با $n - ۱$ می‌شود)

۴- تعداد پیوند قندـفسفات در یک زنجیره‌ی DNA خطی $= ۲n - ۱$

(چون هر قند از یک طرف یک پیوند با فسفات نوکلئوتید خودش و از طرف دیگر یک پیوند با فسفات نوکلئوتید مجاور برقرار می‌کند (یعنی دو پیوند). بجز قند یکی از دو انتهای رشته، که فقط با فسفات نوکلئوتید خودش پیوند دارد و از طرف دیگر آزاد است به همین دلیل تعداد پیوند قندـ فسفات در یک زنجیره‌ی DNA برابر با $۲n - ۱$ می‌شود

۵- تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی در یک زنجیره‌ی DNA مشخص نیست.

۳۰. گزینه ۲ ۳۰ عدد T و ۳۰ عدد A با هم می‌شوند ۶۰ عدد و اگر $\%۴۰ C = \%۴۰ G$ باشد، پس در کل $\%۸۰ = C + G$ بوده و آن، ۶۰ عدد $A + T$ نیز جمعاً ۲۰٪ باقی‌مانده را تشکیل می‌دهند.

$\%۲۰ \times x = ۶۰ \rightarrow x = ۳۰۰$

$A + T + C + G = ۳۰۰$

$\%۸۰ \times ۳۰۰ = ۲۴۰ \quad (G + C)$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳۱. **گزینه ۳** دانهٔ نوکلئوروم شامل DNA و پروتئین‌های هیستون است. پس قند دئوکسی ریبوز دارد ولی بقیه همگی پروتئین هستند و فاقد قند پنتوز می‌باشند.

۳۲. **گزینه ۳** بررسی‌های واتسون و کریک نشان دادند که DNA از دو رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور فرضی، به دور یکدیگر پیچ می‌خورند. پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته را کنار یک‌دیگر نگه می‌دارد که براساس رابطه‌ی مکملی بین جفت بازها می‌باشد. جفت شدن بازهای مکمل اصل چارگف را توجیه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱)، دو نوع اسید هسته‌ای، یعنی DNA و RNA وجود دارد. براساس بررسی‌های چارگف امکان برابر بودن مقادیر باز آدنین با تیمین در DNA وجود دارد نه در RNA !

گزینهٔ (۲)، براساس تحقیقات ویکنز و فرانکلین مشخص شد دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد پس نمی‌توان به تعداد بازهای آلی نیتروژن‌دار پی برد.

گزینهٔ (۴)، براساس شاهدات چارگف مشخص شد که $A = T$ و $C = G$ است پس نمی‌توان به نوع نوکلئوتیدها پی برد.

۳۳. **گزینه ۴** در آزمایش ایوری مشخص شد که عامل انتقال صفت DNA است.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱)، فقط باکتری‌های کپسول‌دار استرپتوکوکوس نومونیا بیماری‌زا است.

گزینهٔ (۲)، تخریب پروتئین‌های عصارهٔ سلولی مانع از انتقال صفت نمی‌شود، اما در صورت تخریب پروتئین‌های یک باکتری، عملاً باکتری قادر به انجام اعمال حیاتی خود نخواهد بود.

گزینهٔ (۳)، پس از حرارت دادن باکتری، عصاره سلولی به‌دست می‌آید که حاوی DNA است.

۳۴. **گزینه ۴** عصارهٔ باکتری حاوی اطلاعات ژنتیکی لازم برای انتقال صفت به باکتری بدون کپسول است. ولی اگر آنزیم نوکلئار همراه آن باشد، مادهٔ ژنتیکی دیگر سالم باقی نمی‌ماند و انتقال صفت اتفاق نمی‌افتد. ضمناً عصاره به تنهایی باعث مرگ موش نمی‌شود.

بررسی موارد در سایر گزینه ها:

گزینهٔ (۱)، DNA باکتری کپسول دار باعث کپسول دار شدن باکتری های بدون کپسول می شود نه کپسول آن!

گزینل (۲)، هیچ‌کدام باعث مرگ موش نمی‌شود.

گزینهٔ (۳)، DNA باکتری موجب مرگ موش نمی‌شود. مگر آن که همراه با باکتری زنده باشد.

۳۵. **گزینه ۳** ویلکینز و فرانکلین از مولکول DNA با استفاده از روش پرتو ایکس تصویر تهیه کردند.

مدل مولکولی نردبان مارپیچ، مربوط به واتسون و کریک می‌باشد (رد گزینه‌ی ۱). اندازه گیری بازهای آلی در جانداران مختلف مربوط به آقای چارگف (رد گزینه‌ی ۲) و خالص سازی DNA باکتری‌های کپسول‌دار و بی‌کپسول مربوط به آزمایش‌های آقای ایوری و همکارانش است (رد گزینه‌ی ۴).

۳۶. **گزینه ۳** در مرحلهٔ «ب» چون باکتری‌های تزریق شده، بدون کپسول هستند، پس تمام موش‌ها زنده می‌مانند، در حالی‌که در مرحلهٔ «د» که تزریق مخلوط باکتری‌های بدون کپسول زنده و باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده صورت گرفت، همه موش‌ها مردند.

در مرحلهٔ الف و د همهٔ موش‌ها می‌میرند.

در مرحلهٔ ب و ج موش‌ها زنده باقی می‌ماند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳۶. گزینه ۳ در مرحلهٔ «ب» چون باکتری‌های تزریق شده، بدون کپسول هستند، پس تمام موش‌ها زنده می‌مانند، در حالی‌که در مرحلهٔ «د» که تزریق مخلوط باکتری‌های بدون کپسول زنده و باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده صورت گرفت، همه موش‌ها مردند.
در مرحلهٔ الف و د همهٔ موش‌ها می‌میرند.
در مرحلهٔ ب و ج موش‌ها زنده باقی می‌ماند.

۳۷. گزینه ۳ در هر دو تصویر عامل مؤثر در انتقال صفات (DNA) مشاهده می‌شود. در تصویر ۱، تزریق باکتری زندهٔ کپسول‌دار و در تصویر ۲، تزریق باکتری زندهٔ بدون کپسول به همراه باکتری کپسول‌دار کشته شده با گرما نشان داده شده است.

۳۸. گزینه ۴ آنزیم هلیکاز فقط توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارد ولی دنا بسپارار هم توانایی تشکیل و هم شکستن پیوند فسفودی‌استر را دارد.
نکته: آنزیم هیکاز ویرایش ندارد.

۳۹. گزینه ۴ ویکلینز و فرانکلین با استفاده از پرتوی ایکس تصاویر (چند تصویر) از مولکول‌های دنا (چند مولکول) تهیه کردند.

۴۰. گزینه ۳ ATP یک نوکلئوتید است که دارای ۲ گروه فسفات اضافی دارد. (نوکلئوتید که یکی خودش باید داشته باشه که بهش بگیم نوکلئوتید)
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) انتقال الکترون و انتقال انرژی از نقش‌های اصلی نوکلئوتیدها است.
۲) نوکلئوتید ناقل در میان یاخته باکتری‌ها هم وجود دارند.
۴) راکیزه دنای حلقوی مستقل هم دارد پس نوکلئوتیدها در آن نقش انتقال اطلاعات را برعهده دارند.

۴۱. گزینه ۴ اسید نوکلئیک دارای باز پوراسیل قطعاً RNA است و قطعاً قند آن ریبوز است ولی در یک RNA ممکن است U نباشد و فقط $A \cdot C \cdot G$ باشد و پیوندهای هیدروژنی در RNA بین نوکلئوتیدهای یک رشته نیز تشکیل می‌شود.

دانلود از اپلیکیشن پادرس