

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱ مورد الف) درست: بازهای پورین با کمک حلقه ۵ ضلعی خود به قند ریبوز متصل می‌شوند.

مورد ب) نادرست: با انجام آزمایش گریفیت ثابت شد که ماده وراثتی (نه دنا) می‌تواند به باکتری‌های بدون کپسول وارد شده و آنها را کپسول‌دار کند.

مورد ج) نادرست: ایوری و همکارانش از عصا‌ی باکتری کپسول‌دار، استفاده کردند.

مورد د) نادرست: توالی نوکلئوتیدها در هر مولکول دنا موجود در هسته یک سلول یوکاریوت با سایر مولکول‌های دنا متفاوت بوده در نتیجه تعداد پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آنها متفاوت است.

۲ - گزینه ۳ موارد الف، ج و د، در مورد پوشینه‌دار صادق است، زیرا که نوع پوشینه‌دار باکتری استرپتوکوکوس نومونیا در موش بیماری ایجاد می‌کند و در آنها ژن یا ژن‌هایی وجود دارد که باعث ساخت کپسول می‌شود. چون ژن اطلاعات مربوط به پروتئین‌ها و رنا را دارد.

مورد ب) پوشینه بالاتر از غشا است نه زیر غشا.

البته هر دو نوع بدون پوشینه و پوشینه‌دار توانایی تحریک دستگاه ایمنی را دارند. ولی چون سوال از قید ممکن است استفاده کرده است، پس گزینه الف نیز صحیح است.

۳ - گزینه ۴ اگر یک گزینه درست را در جای خالی قرار دهیم، کل جمله به نادرستی کامل می‌شود. یاخته‌های پارانشیمی آکاسیا، یاخته‌های زنده و دارای هسته، میتوکندری و کلروپلاست می‌باشند. علاوه بر آن در همه نقاط یاخته‌های زنده (هم در هسته، هم در سیتوپلاسم) نوکلئیک اسید وجود دارد، و در همه این بخش‌ها نوکلئوتیدهای آزاد به‌صورت یک فسفات، دو فسفات و سه فسفات دیده می‌شوند، نوکلئوتید سه فسفات ATP در انتقال انرژی نقش دارد و دارای اطلاعات وراثتی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ درست: $tRNA$ ‌های موجود در میتوکندری و کلروپلاست یاخته‌ها در خود اندامک ساخته می‌شوند، نه در هسته.

گزینه ۲ درست: کروموزوم‌های دارای هیستون در یوکاریوت‌ها و در داخل هسته قرار دارند و دارای DNA ‌های خطی‌اند؛ بنابراین تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر آنها، دو تا کمتر از تعداد نوکلئوتیدهای آنهاست، زیرا DNA ‌ی آنها خطی است و بین ابتدا و انتهای مولکول پیوند فسفو دی‌استر تشکیل نمی‌شود.

گزینه ۳ درست: علت ثابت بودن قطر یا فاصله دو نرده DNA در طول آن، قرار گرفتن هر پورین در مقابل هر پیریمیدین رشته مقابل است. نه برابر بودن تعداد و یا درصد آنها.

۴ - گزینه ۳ بین نوکلئوتیدهای دنا حداقل ۲ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود؛ بنابراین تعداد این پیوندها در پله‌های دنا می‌تواند کمتر از تعداد نوکلئوتیدها هم باشد.

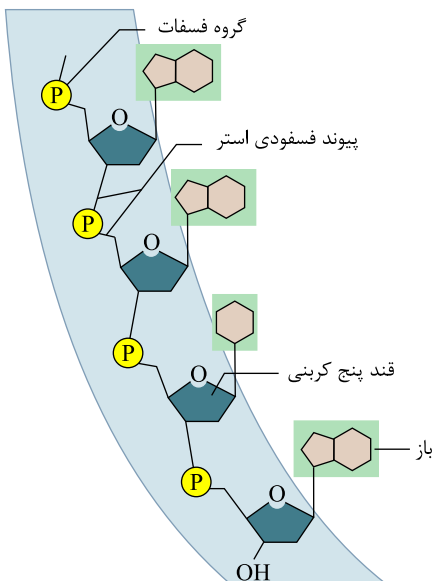
۱) فسفات، تنها بخش فاقد کربن در نوکلئوتید است. هر نوکلئوتید در مولکول دنا، یک فسفات دارد اما بین هر جفت نوکلئوتید مکمل، سه حلقه نیتروژنی قرار می‌گیرد؛ بنابراین تعداد بخش‌های فاقد کربن در دنا، کمتر از تعداد حلقه‌های نیتروژنی آن است.

۲) تنها بخش نیتروژن‌دار نوکلئوتید، باز آلی آن است. با توجه به برابر بودن A با T و C با G می‌توان گفت که دو برابر مجموع بازهای T و C می‌شود کل بازهای آلی دنا.

۴) قند نوکلئوتیدها در مولکول دنا توسط پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌شود و پیوندهای هیدروژنی هیچ نقشی در این زمینه ندارند.

۵ - گزینه ۲ موارد «ج» و «د» برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

به شکل دقت کنید.



بررسی همه موارد:

الف) در یک رشته دنا یک گروه فسفات می‌تواند بین دو قند دئوکسی ریبوز قرار گیرد.

ب) در دنا باز آلی تیمین وجود دارد. اگر دو پیوند فسفودی‌استر مورد نظر مجاور هم نباشند، این حالت ممکن است.

ج) در هر رشته از دنا، بین نوکلئوتیدها پیوند فسفودی‌استر برقرار است نه هیدروژنی!

(د) دناى هسته‌ای، خطی است، پس هر رشته آن دو انتهای غیریکسان دارد. قانون چارگاف مخصوص دناى دو رشته‌ای است نه هر رشته از دنا!

۶- گزینه ۲ بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در همه مراحل در موش‌ها تسهیل بیگانه‌خواری توسط پادتن‌ها می‌تواند انجام شود.

گزینه ۳: بیشتر باکتری‌ها بدون پوشینه، پوشینه‌دار می‌شوند نه همه باکتری‌ها.

گزینه ۴: در مراحل ۲ و ۴ می‌توان باکتری‌های بدون پوشینه مشاهده کرد ولی مرحله ۴ و آخر آزمایش گرفتیت انتقال صفت صورت گرفت.

۷- گزینه ۲ به‌طور کلی، نوکلئیک اسیدها شامل مولکول‌های دنا و رنا هستند.

در هستهٔ یاخته لنفوسیت B، رنا و دناى خطی قابل مشاهده‌اند. هر دو مولکول امکان قرار گرفتن در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم را دارند (رنا به منظور شرکت در فرایند پروتئین‌سازی رناتن‌های سیتوپلاسم می‌تواند از هسته خارج شود و همچنین هر دو نوع مولکول هنگام تقسیم یاخته، با از بین رفتن پوشش هسته در سیتوپلاسم قرار می‌گیرند). اختلاف تعداد مونومرها و پیوندهای فسفو دی‌استر در مولکول رناى خطی برابر با یک و در دناى خطی برابر با عدد دو است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو مولکول با داشتن حالت خطی، در رشته(های) پلی‌نوکلئوتیدی خود دارای دو انتهای متفاوت هستند. نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار، تنها در ساختار رنا قابل مشاهده‌اند؛ اما دقت کنید که یوراسیل تنها یک حلقهٔ آلی شش‌ضلعی دارد.

گزینه ۳: همهٔ نوکلئوتیدهای به‌کار رفته در ساختار دنا و رنا تنها یک گروه فسفات و تنها یک باز آلی نیتروزن‌دار داشته و بنابراین در هر دوی این مولکول‌ها، تعداد گروه‌های فسفات با تعداد بازهای آلی برابر است. در نوکلئوتیدهای هر دو مولکول، یک اتم اکسیژن در ساختار حلقهٔ قند شرکت دارد.

گزینه ۴: دناى خطی تنها در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای تکثیر می‌شود. وزن مولکولی ریبوز که در رنا یافت می‌شود، از دئوکسی ریبوز بیشتر است؛ زیرا یک اتم اکسیژن بیشتر دارد.

۸- گزینه ۱- دو نوع مولکول زیستی در ساختار ریبوزوم وجود دارد (پروتئین و رناى رناتنی)؛ همچنین حداکثر تعداد حلقه‌های آلی غیر پنج کربنه در ساختار یک نوکلئوتید نیز دو عدد است (یک حلقه آلی شش کربنه مربوط به باز آلی و یک حلقه ۴ کربنه مربوط به قند نوکلئوتید).

** دقت کنید کربن پنجم در ساختار قند یک نوکلئوتید، خارج از حلقه آن است؛ بنابراین حلقه‌ی قند نوکلئوتید، چهار کربن بیش‌تر ندارد.

۲- نوکلئوتید یوراسیل دار نیز به عنوان نوکلئوتید آزاد در فاصله‌ی بین دو راهی‌های همانندسازی دیده می‌شود اما از چارگاف پیروی نمی‌کند.

۳- منظور از جانور مورد استفاده در آزمایش گرفتیت، موش است. سلول‌های موش، یوکاریوت هستند. در یوکاریوت‌ها همانندسازی در دو جهت صورت گیرد اما همانندسازی پروکاریوت‌ها می‌تواند یک‌جهتی یا دوجهتی باشد.

۴- پس از تشکیل اندام‌ها در سلول‌های یوکاریوتی، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی و در نتیجه تعداد هلیکازها کاهش می‌یابد با کاهش تعداد هلیکازها، مسافت طی شده توسط هر کدام نسبت به قبل بیشتر می‌شود، بنابراین میزان مصرف انرژی توسط هر کدام از آن‌ها افزایش می‌یابد.

۹- گزینه ۱ تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

نوکلئیک اسیدها و لیپیدها، تنها مولکول‌های زیستی هستند که گوارش شیمیایی آن‌ها از اندام حاوی یاخته‌های ریزپرذر آغاز می‌شود.

بررسی موارد:

مورد ۱- نادرست؛ زیرا آنزیم دارای چهار عنصر مشترک (هیدروژن، کربن، اکسیژن و نیتروزن) با نوکلئیک اسیدها می‌باشد.

مورد ۲- نادرست؛ این گزینه تنها درباره دنا صادق است نه هر مولکول زیستی.

مورد ۳- نادرست؛ ATP یک نوکلئیک‌اسید است که درانتقال مواد از عرض غشاء نقش دارد.

۱۰- گزینه ۴

هر چهار مورد صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

الف: درست - در محلی که رشته کربوهیدرات شاخه‌دار است یک واحد ساختاری با سه واحد ساختاری دیگر مستقیماً پیوند اشتراکی دارد.

ب: درست - در محلی که شاخه‌دار نیست، به غیر از واحد ساختاری انتهایی هر واحد ساختاری با دو واحد ساختاری پیوند اشتراکی دارد.

پ: درست - واحدهای ساختاری انتهایی با یک واحد ساختاری پیوند اشتراکی دارند.

ت: درست - انتهای شاخه‌های رشته‌ها، هر واحد ساختاری با یک واحد ساختاری پیوند اشتراکی دارد.

۱۱- گزینه ۳ موارد دوم و چهارم صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) نوکلئیک اسیدی که دارای قند دئوکسی ریبوز است دنا می‌باشد؛ در یاختهٔ تخم، دناى موجود در یاختهٔ حاصل از تلفیق دناى دو یاختهٔ گامتی است، نه یک یاختهٔ نسل قبل.

ب) نوکلئیک اسید دو رشته قطعاً دنا می‌باشد و فاقد باز آلی یوراسیل در ساختار خود است.

پ) طی تقسیم یاخته‌ای که با تقسیم هسته و سیتوپلاسم همراه است؛ علاوه بر مولکول‌های دناى خطی، دناى حلقوی، موجود در میتوکندری سلول تخمک نیز به نسل بعد منتقل می‌شود.

ت) پیوند فسفو دی‌استر خود نوعی پیوند قند - فسفات محسوب می‌شود؛ در نتیجه تعداد پیوندهای قند - فسفات قطعاً بیشتر از تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر می‌باشد.

۱۲- گزینه ۱ چارگاف، روی دناى جانداران مختلف تحقیق می‌کرد. عبارت‌های (ب) و (د) در مورد مولکول‌های دنا به مطلب درستی اشاره می‌کنند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) به طور طبیعی، نیمی از نوکلئوتیدهای هر مولکول دنا، باز پورین دارند اما در یک رشتهٔ مولکول دنا، هیچ پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

ب) در ساختمان مولکول دنا، هر جفت نوکلئوتید، حداقل با دو پیوند هیدروژنی در مقابل هم قرار گرفته‌اند. بین نوکلئوتیدهای هر رشته هم، فقط یک پیوند اشتراکی از نوع فسفودی‌استر وجود دارد. بنابراین در مولکول دنا، تعداد پیوندهای هیدروژنی نمی‌تواند کمتر از تعداد پیوندهای فسفودی‌استر باشد.

ج) هر پله در ساختمان دنا شامل سه حلقهٔ نیتروژنی است اما ممکن است فقط دو پیوند هیدروژنی در آن وجود داشته باشد؛ بنابراین نمی‌توان گفت تعداد حلقه‌های نیتروژنی قطعا کمتر از تعداد پیوندهای هیدروژنی است.

د) در هر نوکلئوتید، فقط یک پیوند بین حلقهٔ نیتروژنی باز آلی و حلقهٔ کربنی قند آن وجود دارد؛ اما هر پیوند فسفودی‌استر شامل دو پیوند میان گروه فسفات و قند است. بنابراین تعداد پیوندهای بین حلقهٔ نیتروژنی و حلقهٔ کربنی ممکن نیست بیشتر از پیوندهای قند و گروه فسفات باشد.

۱۳ - گزینه ۱ بررسی موارد:

الف) این جمله در مورد انواع رناها صدق نمی‌کند. در هر اسید نوکلئیک تعداد پیوندهای قند - باز با تعداد نوکلئوتیدها برابر است (چون در هر نوکلئوتید یک پیوند بین باز و قند وجود دارد) ولی فقط در دنا است که تعداد بازهای پورینی (یا پیریمیدینی) نصف تعداد کل نوکلئوتیدهاست.

ب) در مولکول دنا، جفت بازها (بازهای آلی مکمل) از طریق حلقهٔ شش‌ضلعی خود با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند ولی این جمله به‌طور قطع در مورد رنای پیک صدق نمی‌کند.

پ) نوکلئوتیدها به‌صورت تک‌فسفاته درون رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی قرار می‌گیرند. پس قند پنج کربنهٔ هر نوکلئوتید با یک گروه فسفات (نه گروه‌های فسفات!) آن پیوند دارد.

ت) پیوندهای هیدروژنی بین جفت نوکلئوتید مکمل، در دنا و بخشی از ساختار نهایی رنای ناقل دیده می‌شوند.

در هر جفت نوکلئوتید مکمل، دو حلقهٔ آلی در پورین، یک حلقهٔ پیریمیدین و دو حلقه هم در قندهای هریک از نوکلئوتیدها (جمعاً پنج حلقهٔ آلی) وجود دارد. رنای پیک تک رشته‌ای است و جفت نوکلئوتیدهای مکمل (که با پیوندهای هیدروژنی بین بازهایشان به هم متصل شده باشند) ندارد.

۱۴ - گزینه ۲

موارد اول و دوم به‌درستی بیان شده‌اند.

بازهای آلی نیتروژن‌دار دو حلقه‌ای، همان بازهای پورین هستند که شامل آدنین و گوانین است. هم در ساختار دنا و هم در ساختار رنا این امکان وجود دارد که هر دو نوع باز آلی آدنین و گوانین دیده شوند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول) درست - این ویژگی، مربوط به مولکول دنا می‌باشد؛ ولی در رابطه با رنا صدق نمی‌کند.

مورد دوم) درست - در یک مولکول دنا، قانون چارگاف صدق می‌کند، ولی این قانون در رنا صادق نیست!

مورد سوم) نادرست - قبل از همانندسازی، باید پیچ‌وتاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن، یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند. این کار به کمک آنزیم‌هایی (نه یک آنزیم یا نوعی آنزیم) انجام می‌شود. به کار بردن واژگان جمع و مفرد به‌جای هم، از دام‌هایی بوده که در کنکورهای سراسری بارها مورد استفاده قرار گرفته. پس حواسمون بهشون باشه!

مورد چهارم) نادرست - در ساختار هر مولکول دنا، واحدهای سه‌قسمتی هر رشته قادر هستند تا با نوکلئوتیدهای رشتهٔ مقابل پیوند هیدروژنی برقرار کنند؛ نه با نوکلئوتیدهای همان رشته! بنابراین، این مورد در ارتباط با هیچ مولکولی صادق نیست!

۱۵ - گزینه ۴

بعضی از نوکلئوتیدهای دنا یک حلقه و بعضی دو حلقهٔ آلی نیتروژن‌دار مربوط به باز دارند. در نوکلئوتیدهایی که باز آلی دو حلقه‌ای دارند، حلقهٔ پنج‌ضلعی باز و حلقهٔ پنج‌ضلعی قند از طریق اتم‌های کربن به هم متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): در ساختار رنای رناتی، قند ریبوز وجود دارد؛ اما در ساختار دنا حلقوی دئوکسی ریبوز وجود دارد؛ همان طور که می‌دانید قندهای موجود در ساختار رنا نسبت به قندهای موجود در ساختار دنا یک اتم اکسیژن بیشتر دارند؛ بنابراین استفاده از واژه «اتم‌های» اکسیژن نادرست است.

گزینه ۲): از بین اجزای نوکلئوتید، همهٔ نیتروژن‌ها در ساختار باز آلی و همچنین همهٔ بازها در ساختار پله‌ها قرار دارند. بنابراین می‌توانیم نتیجه بگیریم که همهٔ اتم‌های نیتروژن مولکول دنا در ساختار پله‌ها قابل مشاهده هستند.

گزینه ۳): دقت کنید که پیوندهای با انرژی کم (هیدروژنی)، فقط بین بازهای موجود در مقابل یکدیگر تشکیل می‌شود و موجب افزایش پایداری مولکول دنا خواهد شد.

۱۶ - گزینه ۴ در آزمایش چهارم در خون و شش‌های موش‌های مرده، باکتری‌هایی پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد، یعنی *DNA* مادهٔ وراثتی باکتری‌های پوشینه‌دار مرده، عملکرد خود را حفظ کرده بودند؛ در نتیجه باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شدند.

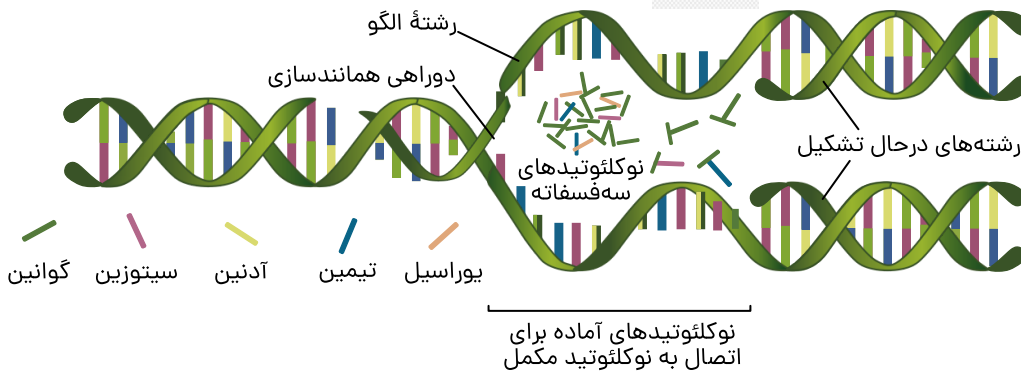
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): در خون و شش‌های موش‌های مرده، تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.

گزینه ۲): در آزمایشات گریفیت چگونگی انتقال مشخص نشده و در آزمایشات ایوری مشخص شد که *DNA* آزاد باکتری پوشینه‌دار وارد باکتری بدون پوشینه می‌شود.

گزینه ۳): در همهٔ مراحل از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا فاقد پوشینه استفاده نمی‌شود.

۱۷ - گزینه ۱ جاندار پوشینه‌دار در آزمایش گریفیت باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (پروکاریوت) بود که سبب ایجاد بیماری سینه‌پهلو در موش (یوکاریوت) شد. در طی همانندسازی مطابق شکل زیر، در محل ساختارهای *Y* مانند طی همانندسازی، نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار مشاهده می‌شوند. در یوکاریوت‌ها شکسته شدن پیوند هیدروژنی در محل ساختارهای *Y* مانند اتفاق می‌افتد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هیستون‌ها فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارند.

گزینه «۳»: اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. (به قید همه در صورت سؤال توجه داشته باشید).

گزینه «۴»: توجه داشته باشید که همانندسازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها به صورت نیمه‌حفاظتی است و در این نوع همانندسازی رشته‌های جدید تولیدشده فاقد قسمت‌هایی از مولکول قبلی هستند. (مولکول‌های اطلاعاتی)

۱۸ - گزینه ۳ عبارت‌های «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

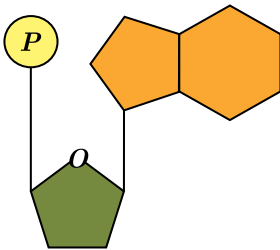
الف) اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از آزمایشات گریفیت به دست آمد.

ب) در آزمایش گریفیت، از گرما برای از بین بردن باکتری‌ها استفاده شد و آنزیم استفاده نشد.

ج) باکتری‌های پوشینه (کپسول) دار را می‌توان در محیط خون (محیط داخلی همانند شش‌های موش) مشاهده کرد.

د) در آزمایش دوم گریفیت، نوع بدون پوشینه باکتری تزریق شد که بیماری‌زا نیست.

۱۹ - گزینه ۳ با توجه به شکل، حداقل یک اتم اکسیژن در یکی از رؤس قند سازنده نوکلئوتیدها در ریبوز با دی‌اکسی‌ریبوز دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رشته پلی‌نوکلئوتیدی سازنده دنا دارای باز آلی تیمین (T) می‌باشد. این رشته‌ها در جریان تقسیم میتوز می‌توانند در تماس با محتویات سیتوپلاسم قرار بگیرند.

گزینه «۲»: دنا و رنا می‌توانند در اندامک‌های دوغشایی مانند هسته، میتوکندری و کلروپلاست دیده شوند. تعداد برابر بازهای مکمل فقط در دنا دیده می‌شود.

گزینه «۴»: فقط در رابطه با نوکلئوتیدهای سازنده رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی صحیح است.

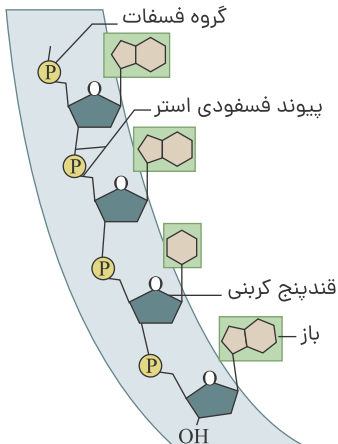
۲۰ - گزینه ۱

بررسی همه موارد:

الف) برای مثال، در گیاهان نوکلئیک‌اسید موجود در یک یاخته می‌تواند از طریق پلاسمودسم به یاخته دیگر منتقل شود! پس این مورد نادرست است.

ب) در پروکاریوت‌ها، دنا اصلی به غشا (بخش آبدوست فسفولیپیدهای غشایی) متصل است اما این جانداران، چرخه یاخته‌ای ندارند.

ج) مطابق با شکل زیر، نوکلئوتیدهای واجد باز آلی دوحلقه‌ای، در صورتی که در ساختار دنا باشند، از طریق حلقه شش ضلعی باز خود، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.



د) همه نوکلئوتیدها حلقه پنج‌ضلعی متصل به حلقه شش‌ضلعی دارند (نوکلئوتیدهای پورین‌دار: اتصال بین دو حلقه باز آلی - نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار: اتصال بین حلقه باز آلی و قند). اما دقت کنید که حلقه قندی موجود در ساختار نوکلئوتیدها، ۴ کربن دارد نه ۵ کربن!

۲۱ - گزینه ۴ همه موارد اشتباه است.

باید دقت شود که جاندار مورد آزمایش گرفتیت هم موش یوکاریوت و هم باکتری پروکاریوت می‌باشد.

الف) سیستم ایمنی در یوکاریوت‌ها مانند موش می‌تواند مشابه سایر مهره‌داران دیده شود اما برای پروکاریوت‌ها صحیح نیست.

ب) در ساختار یوکاریوت قطعاً بیش از یک کروموزوم وجود دارد اما برای پروکاریوت ممکن است که علاوه بر کروموزوم اصلی دای پلازمید یا دیسک هم دیده شود اما قطعیتی در کار نیست.

ج) پروکاریوت‌ها هستون ندارند.

د) در داخل یاخته یوکاریوتی اندامک غشادار وجود دارد که توانایی انجام اسمز از خلال غشای آن وجود دارد اما پروکاریوت‌ها در داخل یاخته خود اندامک غشادار ندارند و فقط از خلال غشایی یاخته‌ای خود توانایی اسمز دارد.

۲۲ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) مقدار پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها متفاوت است (نابرابر) بین گوانین و سیتوزین بیشتر از تیمین و آدنین پیوند هیدروژنی برقرار است اما به دلیل قرار گرفتن یک پورین مقابل یک پیریمیدین قطر دنا در طول آن ثابت است.

۲) حلقه آلی به دلیل وجود کربن حلقه آلی گفته می‌شود که قطعاً کربن دارد اما حلقه قند بر خلاف حلقه آلی باز نیتروژن ندارد.

۳) منظور از این گزینه *atp* است که خود نوعی نوکلئوتید است که پیوند بین اجزای آن اشتراکی است و همچنین در ساختار هر بخش قند باز فسفات نیز پیوند اشتراکی دیده می‌شود پیوند دیگری ندارد.

۴) پمپ سدیم پتاسیم برای فعالیت خود از انرژی *atp* استفاده می‌کند فقط دقت کنید که بیرونی‌ترین فسفات جدا شده به انرژی آزاد می‌شود نه داخلی‌ترین فسفات که به قند نزدیک‌تر است و با آن پیوند دارد.

۲۳ - گزینه ۱ بررسی موارد:

۱) ایجاد پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل سبب می‌شود که قطر مولکول دنا در سرتاسر آن یکسان باشد و این امر سبب ایجاد پایداری مولکول دنا می‌شود و این موضوع از نتایج کارهای واتسون و کریک بود.

۲) چارگف نتیجه داد که تعداد بازهای تیمین با آدنین و گوانین با سیتوزین برابر است از طرفی این نتیجه برای چارگاف زمانی اعلام شد که از وجود رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها خبر نداشتند.

۳) طی آزمایشات گرفتیت نحوه چگونگی انتقال ماده وراثتی کشف نشد.

۴) ویلکینز و فرانکلین عنوان کردند که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد اما آنها نگفتند که دنا دو رشته‌ای است هرچند با استفاده از پرتو ایکس توانستند ابعاد مولکول دنا را تشخیص دهند.

۲۴ - گزینه ۲ بررسی موارد:

الف) آزمایش اول ایوری و چهارم گرفتیت: هر دو از باکتری کشته شده استفاده کردند.

ب) آزمایش سوم ایوری برخلاف چهارم گرفتیت: از باکتری زنده پوشینه‌دار عصاره تهیه شده بود.

ج) در آزمایش اول ایوری عامل انتقال صفت پروتئین‌ها نیستند ولی در آزمایشات گرفتیت فقط مشخص شد که ماده وراثتی منتقل می‌شود.

د) آزمایش چهارم گرفتیت برخلاف آزمایش سوم ایوری: از باکتری کشته شده پوشینه‌دار استفاده شده بود.

۲۵ - گزینه ۲ نوکلئیک اسیدها که شامل دئوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید (دنا) و ریبونوکلئیک‌اسید (رنا) هستند، همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به‌نام نوکلئوتید هستند.

در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشته دنا و رنا خطی همیشه دو سر متفاوت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باز شدن دو رشته طی همانندسازی، فقط مختص دنا است و یادتون باشه پیوندهای هیدروژنی میان بخشی از نوکلئوتیدهای دو رشته آن باز می‌شوند.

۳) از آنجا که در تشکیل پیوند هیدروژنی یک باز آلی تک‌حلقه‌ای و یک باز آلی دو حلقه‌ای نقش دارند و با توجه به شکل ۵ صفحه ۵ کتاب درسی باز آلی تک‌حلقه‌ای، ۶ ضلعی است، و باز آلی دو حلقه‌ای نیز از طریق حلقه ۶ ضلعی خود با نوکلئوتید مکمل، پیوند برقرار می‌کند. پس می‌توان گفت هر نوکلئوتید از طریق حلقه شش‌ضلعی باز آلی خود با دیگر نوکلئوتیدها پیوند برقرار می‌کند.

۴) در ساختار دنا، گروه فسفات هر نوکلئوتید با حلقه پنج‌ضلعی قند دئوکسی‌ریبوز آن، پیوند اشتراکی دارد و در ساختار رنا، گروه فسفات هر نوکلئوتید با حلقه پنج‌ضلعی قند ریبوز آن، پیوند اشتراکی دارد.

۲۶ - گزینه ۲ کادر مشاوره: برای حل تست‌های زیست زیاد وقت نزارید رو سوالاتی سخت!

یکی از اشتباهاتی که باعث میشه شما نتونید به سوالات جواب بدید و وقت کم بیارید، همین مسئله‌اس. بعضی از شما فکر می‌کنید که اگر ما می‌گیم که شما باید به سوالاتی سخت هم بتونید جواب بدید تا درصد بالا داشته باشید، فکر می‌کنن می‌گیم همه وقتتون رو بزارید. اگر شما بتونید به این سوالات درست جواب بدید خیلی عالی. اما به شرط اینکه از سوالاتی ساده عقب نمونید و همه رو جواب بدید.

نه اینکه همه وقتتون رو بزارید رو همون سوال.

همه موارد به جز «د» به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) دنا دارای پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل است؛ همچنین رنا ناقل نیز دارای پیوند هیدروژنی است. مولکول‌های افزایشده سرعت واکنش، آنزیم‌ها هستند. هر دو مولکول توسط آنزیم تولید می‌شوند.

ب) بعضی از رناها قادر به ایفای نقش آنزیمی هستند و رناهای پیک هم در انتقال اطلاعات به نانات‌ها نقش دارند. رناها نوکلئیک اسیدهایی هستند که از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده‌اند.

ج) در مولکول دنا حلقوی، پیوندهای هیدروژنی دو رشته دنا را کنار هم نگه می‌دارند. این دو رشته طبق مدل واتسون و کریک، حول محور فرضی پیچیده شده‌اند.

د) رنا ناقل نوکلئیک اسیدی است که در آن، بین بازهای آلی یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. دقت کنید که رناها در نتیجه الگو قرار گرفتن یک رشته در بخشی از مولکول *DNA* ساخته می‌شوند.

۲۷ - گزینه ۴ منظور سوال دنا، رنا و اکتین است که اکتین و رنا در هسته وجود ندارد. (البته رنا در میتوکندری وجود دارد که نوعی اندامک دوغشایی است) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هنگام تشکیل دنا و رنا فسفات نیز آزاد می‌شود.

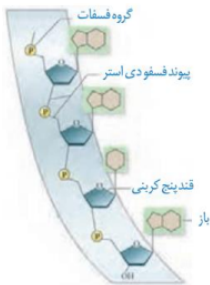
(۲) رنا مولکول دورشته‌ای نیست.

(۳) هر ساختاری برای فعالیت‌های زیستی‌اش به مواد آلی وابسته است بنابراین عبارت «فقط بعضی» این گزینه را غلط کرده است. گزینه ۳ -

طبق شکل روبه‌رو از قند پنج‌کربنی دو کربن می‌توانند در پیوند فسفودی‌استر شرکت کنند. یکی از کربن‌ها درون ساختار حلقه پنج‌ضلعی قرار دارد و دیگری در بیرون از این ساختار! کربنی که درون ساختار حلقه‌ای قرار دارد قبل از تشکیل پیوند به گروه هیدروکسیل متصل بوده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل مقابل، کربنی که خارج از حلقه قرار دارد نسبت به سایر کربن‌ها از باز آلی فاصله بیشتری دارد.

(۴) طبق شکل در پیوند فسفودی‌استر بین دو قند، یک گروه فسفات وجود دارد. کربنی که خارج از حلقه است نسبت به کربنی که درون حلقه است، فاصله کمتری از گروه فسفات دارد.



۲۹ - گزینه ۲

موارد اول و چهارم صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

مورد اول) درست - در مراحل سوم و چهارم از آزمایش‌های گریفیت، از گرما استفاده شد. این تأثیر در مرحله سوم بیشتر از مرحله چهارم است؛ چرا که در این مرحله تمامی موش‌های مورد استفاده کشته شده بودند و هیچ موش زنده‌ای وجود نداشت. در مرحله سوم، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما به موش‌ها تزریق می‌شوند. توجه کنید که در این مرحله موش‌ها به سینه‌پهلوی مبتلا نمی‌شوند. از زیست دهم به یاد دارید که بیماری‌های تنفسی نظیر سینه‌پهلوی باعث تغییر در حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی می‌شود.

مورد دوم) نادرست - در جریان بیماری‌های میکروبی، تعداد گویچه‌های سفید خون افزایش می‌یابد. در مرحله اول و چهارم آزمایش گریفیت، موش‌ها به بیماری سینه‌پهلوی مبتلا شده و بنابراین تعداد گویچه‌های سفید خون آنها افزایش می‌یابد. توجه کنید که آزمایش چهارم با تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینه زنده آغاز می‌شود.

مورد سوم) نادرست - طبق متن کتاب درسی، در مراحل مختلف آزمایش گریفیت از موش‌های مشابه استفاده می‌شود. بنابراین در هیچ مرحله‌ای نباید جثه موش‌ها (پستانداران شش‌دار) بزرگ‌تر از سایر مراحل باشد.

مورد چهارم) درست - در مرحله چهارم برخلاف همه مراحل قبلی، دو نوع باکتری به موش تزریق می‌شود. طبق متن کتاب درسی، ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن در مطالعات گریفیت آشکار نشد.

۳۰ - گزینه ۲ تا قبل از چارگاف دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا از هر جاندار که به دست آمده باشد، با هم برابر باشد.

پس طبق قانون چارگاف که فقط $C = G$, $A = T$ است، موارد ب و د صحیح می‌باشد.

۳۱ - گزینه ۳ منظور از ساختار آلی نیتروژن‌دار در مولکول دنا، همان باز آلی است؛ بین بازهای آلی در یک رشته دنا، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود؛ پیوندهای هیدروژنی در مولکول دنا، همواره بین دو رشته مقابل هم شکل می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر رشته دنا، بین دو فسفات متوالی، یک قند دئوکسی‌ریبوز وجود دارد؛ قند دئوکسی‌ریبوز شامل پنج کربن است که چهار کربن آن به صورت یک حلقه آلی قرار گرفته‌اند.

(۲) قندی که یک اتم اکسیژن کمتر از ریبوز دارد، دئوکسی‌ریبوز است. بین دو قند دئوکسی‌ریبوز در هر رشته دنا، قطعا یک گروه فسفات وجود دارد.

(۴) نوکلئوتید، واحد سازنده نوکلئیک اسید به حساب می‌آید؛ در فاصله بین دو پیوند فسفودی‌استر در یک رشته دنا همیشه فقط یک نوکلئوتید قرار می‌گیرد.

۳۲ - گزینه ۴ پاسخ گزینه ۴ است. همه موارد درست هستند.

تحلیل موارد:

الف- در دنا حلقوی پیوند هیدروژنی بین جفت بازها وجود دارد ولی گروه هیدروکسیل آزاد در انتهای رشته‌ها دیده نمی‌شود.

ب- رنا ناقل از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده و در ساختار نهایی آن نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوندهای هیدروژنی ایجاد کنند.

پ- در حین رونویسی، دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل به هم (رشته دنا الگو و رشته در حال رونویسی رنا) می‌توانند حاوی نوکلئوتیدهایی باشند که بازهای آلی یکسانی داشته ولی قطعاً در نوع قند

متفاوت باشند. قند نوکلئوتیدهای رنا ریبوز بوده و قند نوکلئوتیدهای دنا دئوکسی ریبوز (یک اکسیژن کمتر از ریبوز) است که وزن مولکولی کمتری دارد.
ت- قانون چارگاف مخصوص دنا است و در مورد رناها صدق نمی کند. در ساختار نهایی رنای ناقل نوکلئوتیدهای مکمل می توانند پیوندهای هیدروژنی ایجاد کنند.
۳۳- گزینه ۲ بررسی گزینه ها:

مورد الف) درست. منظور آزمایش گریفیت است که در آن آزمایشی برای تهیه واکسن طراحی شد و در نهایت انتقال ماده وراثتی کشف شد.
مورد ب) نادرست. برای رد پروتئینی بودن ماهیت ماده وراثتی پروتئاز را به عصاره باکتری بیماری زا (کپسول دار) اضافه کردند.

مورد ج) درست. پورین ها دوحلقه ای اند و از حلقه پنج ضلعی به قند پنج ضلعی متصل می شوند.

مورد د) نادرست. پیوند فسفات یک نوکلئوتید با قند نوکلئوتیدهای دیگر باعث می شود تعداد پیوندهای قند - فسفات بین دو نوکلئوتید دو تا شود که به مجموع این دو پیوند فسفودی استر می گویند ولی در دنا خطی نوکلئوتیدهای انتهایی رشته ها چنین پیوندی تشکیل نمی دهند.

۳۴- گزینه ۳ در آزمایش های گریفیت، قابل انتقال بودن ماده وراثتی مشخص شد. در این آزمایش ها عامل مقاومت باکتری ها در مقابل دستگاه ایمنی موش، کپسول است. در آزمایش اول و سوم کپسول مشاهده می شود.
بررسی سایر گزینه ها:

آزمایش گریفیت	باکتری پوشینه دار	باکتری بدون پوشینه	مرگ موش ها	پس از این مرحله نتیجه گیری کرد که ...
مرحله ۱	زنده		✓	
مرحله ۲		زنده	X	
مرحله ۳	کشته شده		X	پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست.
مرحله ۴	کشته شده	زنده	✓	ماده وراثتی می تواند از یک یاخته به یاخته دیگر منتقل شود.

گزینه ۱: به تأیید وراثتی بودن مولکول دنا اشاره شده، در صورتی که گریفیت نمی دانست آن ماده وراثتی، دنا است. مشخص کردن دنا به عنوان ماده وراثتی توسط ایوری انجام شد که ایوری در آزمایش های خود از جانور مهره دار استفاده نکرد.

گزینه ۲: در آزمایش دوم ایوری، عصاره سلول های پوشینه دار کشته شده با گرما مورد سانتریفیوژ قرار گرفت.

گزینه ۴: مربوط به آزمایش اول ایوری است نه آزمایش دوم.

۳۵- گزینه ۴ در هسته یوکاریوت ها هم دنا و هم رنا وجود دارد.

از تجزیه پروتئین ها موادی دفعی نیتروژن داری از قبیل آمونیاک، اوره و اوریک اسید ایجاد می شوند. رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه باعث ایجاد سنگ کلیه می شود. همراه دنا نیز پروتئین هیستون حضور دارد.
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: محصولات تجزیه کرآتین فسفات در ماهیچه ها، ATP (مولکول پرانرژی مورد نظر) و کرآتین هستند. ATP نوکلئوتید آدنین دارسه فسفات (دارای قند ریبوز) است، نه نوکلئیک اسید!!
گزینه ۲: در آزمایشات ایوری (نه گریفیت!) از آنزیم های تجزیه کننده نوکلئیک اسیدها استفاده شد.

گزینه ۳: رنا می تواند به عنوان ماده ای موجود در سیتوپلاسم از طریق پلاسمودسم ها از یاخته ای گیاهی به یاخته گیاهی مجاور منتقل شود.

۳۶- گزینه ۴ هیچ یک از موارد درست نیستند.

بررسی موارد:

مورد الف) در هر مولکول دورشته ای دنا تعداد بازهای آدنین با تیمین برابر است.

مورد ب) پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدها برقرار می شود نه در ساختار نوکلئوتیدها.

مورد ج) در نوکلئیک اسیدهای خطی (دنا خطی و رنا) گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر به صورت آزاد دیده می شوند.

مورد د) بازهای آلی تک حلقه ای از طریق حلقه ۶ ضلعی (نه کربنی) خود به قند دئوکسی ریبوز متصل می شوند.

۳۷- گزینه ۲ موارد ج) و د) صحیح و موارد الف) و ب) نادرست اند:

مورد الف) یکی از رئوس پنج ضلعی فرضی قند تشکیل دهنده آن ها، مولکول اکسیژن می باشد.

مورد ب): نوکلئوتیدهای رنا و دنا هم در نوع قند با هم تفاوت دارند. در برخی موارد بازهای آلی آن ها نیز متفاوت است.

در مورد ج) هم باید بدانیم که نوکلئوتیدها در حالت آزاد ۳ فسفات و در حالت ترکیب یک فسفات اند، پس در حین تشکیل پلیمر، پیوند بین فسفات در آن ها شکسته می شود. همچنین می توانند نقش حامل انرژی، مثل ATP را بازی کنند.

۳۸- گزینه ۳ موارد الف، ب و د درست اند.

بررسی موارد:

مورد الف) هر واحد تکرار شونده دنا منظور نوکلئوتیدهاست. در ساختار نوکلئوتیدهای دنا یک قند دئوکسی‌ریبوز (یک حلقه آلی) و یک باز پورینی (دو حلقه‌ای) یا باز پیریمیدینی (تک حلقه‌ای) یافت می‌شود. بنابراین حداقل دو حلقه آلی دارد. (درست)

مورد ب) در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود. (درست)

مورد ج) دو رشته دنا در موقع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون این که پایداری آن‌ها به هم بخورد. (نادرست)

مورد د) پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت بازها به صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند. (درست)