



الف

A

آمادگی کنکور ۱۴۰۰

دوپینگ ماز

آزمون دوپینگ ماز – ۱۴۰۰/۰۳/۱۶

دفترچه پاسخ زیست شناسی

مدت پاسخ گویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۰

ویراستار

طراحان سوال

شایان تاقی

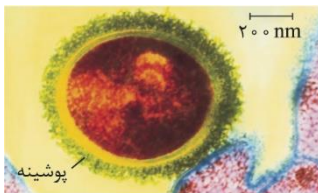
دپارتمان زیست شناسی ماز

۱- اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های دانشمندی به دست آمد. کدام عبارت، درباره جانداران تک‌یاخته‌ای که در آزمایش‌های این دانشمند به کار گرفته شده‌اند، صحیح است؟

- (۱) اندازه‌ای کمتر از ۲۰۰ نانومتر دارند.
 - (۲) در مجاورت سیتوپلاسم خود پوشینه‌ای ضخیم دارند.
 - (۳) اطلاعات وراثتی خود را فقط در حین تقسیم به یاخته دیگر منتقل می‌کنند.
 - (۴) ضمن بیان ژن یا ژن‌های خود، قطعاً نوعی نوکلئیک‌اسید با دو انتهای متفاوت تولید می‌کنند.
- پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- متوسط - مفهومی)

اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های گریفیت به دست آمد. او در آزمایشات خود از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (جاندار تک‌یاخته‌ای و پروکاریوت) و موش استفاده کرد. در باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا، بیان هر ژن منجر به تولید نوعی رنا می‌شود. مولکول رنا ساختار خطی دارد. در نوکلئیک‌اسیدهای 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.

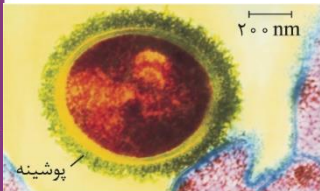
بررسی سایر گزینه‌ها:



باکتری پوشینه‌دار

- (۱) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا اندازه‌ای بیشتر از ۲۰۰ نانومتر دارد.
- (۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا بین پوشینه و سیتوپلاسم، بخشی قرار دارد. این بخش شامل غشا و دیواره یاخته‌ای است. قارج از کتاب برونر که پوشینه از پنی‌ساکراید است و بر روی دیواره یافته‌ای تشکیل می‌شود.
- (۳) در مرحله ۴ آزمایش گریفیت، اطلاعات وراثتی باکتری استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار به باکتری استرپتوکوکوس نومونیای بدون پوشینه منتقل شد ولی این انتقال از طریق تقسیم انجام نگرفت.

انتقال اطلاعات وراثتی از یک یاخته به یاخته‌ای دیگر می‌تواند از راه تقسیم یاخته‌ای و فرایند مهندسی ژنتیک نیز انجام بگیرد.



باکتری پوشینه‌دار

- (۱) باکتری استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار از نوع بدون پوشینه بزرگ‌تر است (به‌خاطر وجود پوشینه!).
- (۲) باکتری استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار اندازه‌ای بیشتر از ۲۰۰ نانومتر دارد.
- (۳) بین پوشینه و غشای باکتری بخشی وجود دارد. این بخش دیواره یاخته‌ای است.
- (۴) ضخامت پوشینه از ضخامت غشا و لایه میانی بین آن دو (دیواره یاخته‌ای) بیشتر است.
- (۵) باکتری به واسطه پوشینه می‌تواند به یاخته‌های مجاور خود متصل شود.

۲- با توجه به آزمایش‌های گریفیت، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«فقط در طی آزمایشی که»

- الف - نتیجه‌ای خلاف انتظار رخ داد، باکتری‌های پوشینه‌دار به شش‌های موش وارد شدند.
- ب - باکتری‌های زنده پوشینه‌دار به موش‌ها تزریق شد، تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار در خون موش یافت شد.
- ج - دو نوع باکتری به‌طور همزمان به موش‌ها تزریق شد، گریفیت به چگونگی انتقال ماده وراثتی بین یاخته‌ها پی‌برد.
- د - باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کردند، در بدن موش علیه پوشینه باکتری پادتن تولید شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- متوسط - ترکیبی)

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در آزمایش مرحله ۴ که مخلوطی از باکتری‌های پوشینه-دار کشته شده با گرما و زنده بدون پوشینه به موش تزریق شد، نتیجه آزمایش برخلاف انتظار بود. اما همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در آزمایش‌های مرحله ۱ و ۴، باکتری پوشینه‌دار به شش‌های موش وارد شدند و موش بیمار و در نهایت مرد!

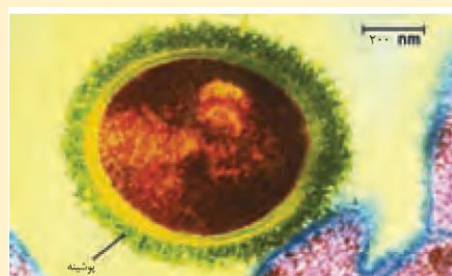
(ب) در آزمایش‌های مرحله ۱ و ۴، در خون موش‌ها تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار مشاهده شد. در آزمایش مرحله ۱، باکتری پوشینه‌دار زنده و در مرحله ۴، باکتری پوشینه‌دار کشته شده و زنده بدون پوشینه به موش تزریق شد.

(ج) از نتایج آزمایشات گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

✓ گریفیت و ایوری هر دو از چگونگی انتقال ماده وراثتی اطلاعی نداشتند ولی ایوری برخلاف گریفیت، ماهیت ماده وراثتی را کشف کرد.

(د) در آزمایش مرحله ۴ باکتری‌های بدون پوشینه زنده به نحوی تغییر کرده‌اند در حالی که در هر چهار مرحله از آزمایش گریفیت، در بدن موش بر علیه باکتری، پادتن تولید می‌شود. چون موش یک مهره‌دار است و ایمنی اختصاصی دارد!

آزمایش‌های گریفیت



اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. او سعی داشت که واکسنی برای آنفلوآنزا تولید کند. در آن زمان تصور می‌شد عامل این بیماری، نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا است. گریفیت با دو نوع از این باکتری، آزمایش‌هایی را روی موش‌ها انجام داد. نوع بیماری‌زای آن که پوشینه‌دار (کپسول‌دار) است در موش‌ها سبب سینه‌پهلو می‌شود، ولی نوع بدون پوشینه آن موش‌ها را بیمار نمی‌کند.

آزمایش گریفیت:



گریفیت مشاهده کرد تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار به موش باعث بروز علائم بیماری و مرگ در آن‌ها می‌شود؛ در حالی که تزریق باکتری‌های بدون پوشینه به موش‌های مشابه، باعث بروز علائم بیماری نمی‌شود. اون در آزمایش دیگری، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما را به موش‌ها تزریق و مشاهده کرد که موش‌ها سالم ماندند. گریفیت نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

سپس مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و زنده بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق کرد و دید که برخلاف انتظار، موش‌ها مردند! او در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد. مسلماً باکتری‌های مرده، زنده نشده‌اند، بلکه تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند.

از نتایج این آزمایش‌ها مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود، ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

✓ نکته: عامل موثر در انتقال این صفت تا حدود ۱۶ سال بعد از گریفیت، همچنان ناشناخته ماند. و در نهایت توسط ایوری کشف شد.



۳- با توجه به آزمایش‌هایی که ایوری و همکارانش به منظور شناخت مادهٔ وراثتی انجام دادند، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«ایوری و همکارانش در آزمایشی که»

- (۱) در ابتدا برای شناسایی مادهٔ وراثتی انجام دادند، عصارهٔ باکتری‌ها را در گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند.
- (۲) عصارهٔ باکتری‌ها را به چهار قسمت تقسیم کردند، برای نخستین‌بار نتیجه گرفتند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.
- (۳) از گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا استفاده کردند، برای نخستین‌بار به این نتیجه رسیدند که دنا (DNA) مادهٔ وراثتی است.
- (۴) پس از مورد قبول واقع‌نشدن نتایج آزمایش‌های قبلی آن‌ها توسط عده‌ای، انجام دادند، فقط پروتئین‌های موجود در عصارهٔ باکتری‌ها را تخریب کردند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱- سخت - مفهومی)

ایوری و همکارانش در آزمایش دوم خود از گریزانه با سرعت بالا استفاده کردند. نتایج این آزمایش آن‌ها را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و موثر در انتقال صفات، دنا است. به عبارت ساده‌تر، دنا همان مادهٔ وراثتی است.

- ✗ ایوری و همکارانش در آزمایش دوم با استفاده از گریزانه با سرعت بالا عصارهٔ باکتری کشته‌شده پوشینه‌دار را به صورت لایه‌لایه جدا کردند و با اضافه کردن هر لایه به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد انجام می‌شود.
- ✗ در آزمایش اول فقط ثابت شد که پروتئین مادهٔ وراثتی نیست!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ایوری و همکارانش در **آزمایش دوم** (نه اول!) خود از دستگاه گریزانه با سرعت بالا استفاده کردند.
- (۲) ایوری و همکارانش در آزمایش سوم خود، عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را به ۴ بخش تقسیم کردند. در حالی که در آزمایش اول خود و برای اولین بار نتیجه گرفتند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند!

- ✗ ایوری و همکارانش در آزمایش اول با استفاده از آنزیم پروتئاز، همهٔ پروتئین‌ها عصارهٔ باکتری پوشینه‌دار کشته شده را تخریب کردند و سپس به محیط کشت باکتری بدون پوشینه زنده منتقل کردند و مشاهده شد که انتقال صفت انجام می‌گیرد.

- (۴) ایوری و همکارانش پس از مورد قبول واقع‌نشدن نتایج آزمایش‌های قبلی توسط عده‌ای از دانشمندان، آزمایش سوم خود را انجام دادند. در آزمایش سوم، عصاره باکتری پوشینه‌دار به چهار بخش تقسیم شد و به هر یک از یک بخش‌ها، نوعی آنزیم تجزیه‌کننده اضافه کردند. بنابراین در آزمایش سوم، در هر بخش نوعی مادهٔ آلی تخریب می‌شود. (نه این‌که فقط پروتئین تخریب شود!)

- ✗ ایوری و همکارانش در آزمایش اول از یک نوع آنزیم ولی در آزمایش سوم از چهار نوع آنزیم استفاده کردند.
- ✗ در آزمایش اول، فقط پروتئین‌های موجود در عصارهٔ باکتری پوشینه‌دار، از بین رفت در حالی که در آزمایش سوم در هر بخش یکی از انواع مواد آلی از بین می‌رود.

۴- چند مورد، دربارهٔ هر نوکلئوتید سه‌فسفات‌ه‌ای که در فضای احاطه‌شده توسط غشای یک باکتری یافت می‌شود، درست است؟

الف- به منظور ساخت نوکلئیک‌اسیدها مصرف می‌شود.

ب- دارای دو گروه OH متصل به حلقهٔ قند پنج‌کربنی خود است.

ج- باز آلی نیتروژن‌دار از طریق حلقهٔ پنج‌ضلعی خود به قند پنج‌کربنی متصل است.

د- می‌تواند از طریق بیش از یک بخش خود در ایجاد پیوندی فسفودی‌استر نقش داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

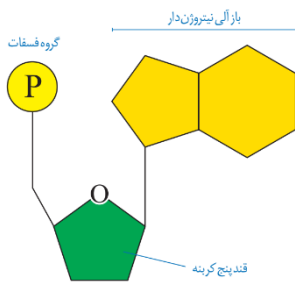
۱ (۱)



پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- مفهومی)
فقط مورد د درست است.

بررسی همه موارد:

الف) نوکلئوتیدها علاوه بر شرکت در ساختار نوکلئیک‌اسیدها (دنا و رنا) به عنوان منبع انرژی در یاخته مورد استفاده قرار می‌گیرند. مانند نوکلئوتید آدنین‌دار ATP (آدنوزین تری‌فسفات) که به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است و یاخته در فعالیت‌های مختلف از آن استفاده می‌کند.

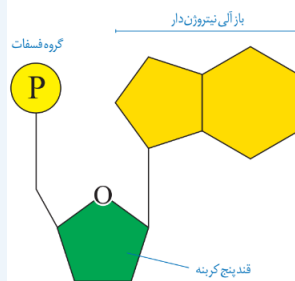


ب) نوکلئوتیدهای آزاد با قند ریبوز دارای دو گروه OH متصل به حلقه قند پنج کربنی و نوکلئوتیدهای آزاد با قند دئوکسی‌ریبوز، دارای یک گروه OH متصل به حلقه قند پنج کربنی هستند.

ج) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در صورتی که نوکلئوتید دارای باز آلای دو حلقه‌ای باشد، باز آلای از طریق حلقه ۵ ضلعی خود به حلقه ۵ ضلعی قند متصل می‌شود.

د) در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود؛ بنابراین، نوکلئوتیدها می‌توانند از طریق از هر دو بخش فسفات و قند پنج کربنی خود (گروه هیدروکسیل متصل به قند خود) در پیوند فسفودی‌استر شرکت کنند.

- ✗ در ساختار دنا، حلقوی، همه نوکلئوتیدهای قرارگرفته در ساختار دنا، در دو پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند و هر کدام از طریق دو بخش خود (فسفات و گروه هیدروکسیل)
- ✗ در ساختار نوکلئیک‌اسید خطی (دنا، هسته یاخته یوکاریوت و رنا) نوکلئوتیدهای قرارگرفته در دو سر رشته پلی‌نوکلئوتیدی، فقط در یک پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند؛ بنابراین از یک بخش خود وارد این پیوند می‌شوند.
- ✗ نوکلئوتیدهای قرارگرفته در دو سر یک رشته پلی‌نوکلئوتید خطی، از طریق بخش‌های متفاوتی در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند؛ یکی از طریق گروه فسفات و دیگری از طریق گروه هیدروکسیل!



- ۱) باز آلای نیتروژن‌دار و گروه فسفات به دو قسمت متفاوت از قند متصل می‌شوند.
- ۲) باز آلای نیتروژن‌دار در صورت دو حلقه‌ای بودن، از حلقه کوچک‌تر خود (۵ ضلعی) به قند متصل می‌شود.
- ۳) در یک نوکلئوتید حداقل ۲ حلقه آلای و حداکثر ۳ حلقه آلای مشاهده می‌شود.
- ۴) هر نوکلئوتید دارای ۲ بخش حلقوی آلای است ← یکی باز آلای و دیگری قند پنج کربنه.
- ۵) نوکلئوتیدهای آزاد شرکت‌کننده در رونویسی و همانندسازی دارای ۳ گروه فسفات هستند ولی در زمان اتصال رشته پلی‌نوکلئوتیدی دوتا از فسفات‌های خود را از دست می‌دهند.
- ۶) در ساختار نوکلئوتید به قند ۵ کربنه می‌تواند دو گروه هیدروکسیل (در قند ریبوز) و یا یک گروه هیدروکسیل (د) یکی از کربن‌های قند ۵ کربنی در نوکلئوتیدها در خارج از ساختار حلقه قرار دارد؛ *بنابراین ما حلقه ۵ کربنی داریم؛
- ۸) در نوکلئوتیدهای دارای باز آلای پورینی پیوند اشتراکی بین قند و باز، بین دو حلقه ۵ ضلعی (*نه پنج کربنه!) تشکیل می‌شود.
- ۹) در ساختار قند ۵ کربنی نوکلئوتیدها در یکی از رأس‌های حلقه ۵ ضلعی قند، اتم اکسیژن قرار دارد.
- ۱۰) *حواستون باشد که در ساختار بازهای آلای، ما حلقه ۵ کربنی و یا ۶ کربنی نداریم، بلکه این حلقه‌ها به صورت ۵ و یا ۶ ضلعی وجود دارد.
- ۱۱) همواره دو نوکلئوتید مکمل و مقابل از طریق حلقه ۶ ضلعی باز آلای خود با هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
- ۱۲) هیچ یک از کربن‌های درون ساختار حلقه ۵ ضلعی قند نوکلئوتیدها به فسفات متصل نمی‌شود.
- ۱۳) حواستون باشد که هر نوکلئوتید یک قند و یک باز آلای دارد، بنابراین همه نوکلئوتیدها از نظر تعداد قند و باز آلای مشابه هستند. ولی همه نوکلئوتید از نظر تعداد حلقه ۵ ضلعی مشابه نیستند، چون نوکلئوتیدهای پورین‌دار دو حلقه ۵ ضلعی (یکی قند و دیگری باز آلای) و نوکلئوتیدهای پیریمیدینی یک حلقه ۵ ضلعی (فقط قند) دارند. پس می‌تونیم بگیم هر نوکلئوتید حداقل یک حلقه ۵ ضلعی دارد.
- ۱۴) هر نوکلئوتید قطعاً یک حلقه ۶ ضلعی دارد ولی حلقه ۶ کربنی وجود ندارد!
- ۱۵) در همه نوکلئوتیدها اتصال حلقه ۶ ضلعی به ۵ ضلعی وجود دارد با این تفاوت که در نوکلئوتیدهای دارای بازهای پورینی، حلقه‌های ۶ و ۵ ضلعی باز آلای به هم متصل هستند ولی در نوکلئوتیدهای پیریمیدینی اتصال بین حلقه ۶ ضلعی باز آلای و با حلقه ۵ ضلعی قند برقرار می‌شود.



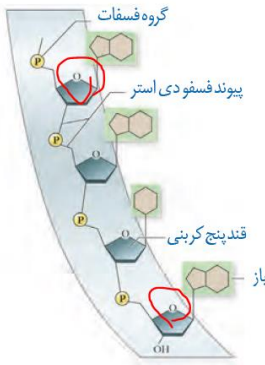
۵- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی هر نوکلئیک‌اسید دارای دو انتهای متفاوت هستند.
 - (۲) درون یک یاخته یوکاریوتی حداکثر ۳۰ نوع نوکلئوتید مختلف یافت می‌شود.
 - (۳) فقط در یک انتهای هر مولکول دنا (DNA) خطی گروه هیدروکسیل یافت می‌شود.
 - (۴) در انتهای فسفات‌دار هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی، اتم اکسیژن حلقه پنج‌ضلعی قند، به سمت انتهای رشته قرار دارد.
- پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- سخت - مفهومی)

همان‌طور که در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید، در انتهای فسفات‌دار (انتهای بالایی شکل)، اکسیژن موجود حلقه پنج‌ضلعی قند پنج‌کربنی، به سمت انتهای رشته قرار گرفته است.

بررسی سایر موارد:

- (۱) در نوکلئیک‌اسیدهای خطی، هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارای دو انتهای متفاوت است. در یک انتها دارای گروه فسفات و در انتهای دیگر دارای گروه هیدروکسیل است. اما باید دقت کنید که هر نوکلئیک‌اسید الزاماً رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی ندارد! بلکه می‌تواند فقط از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده باشد؛ مانند رنا!
- (۲) درون یک یاخته یوکاریوتی حداکثر ۲۴ نوع مونومر نوکلئوتیدی وجود دارد. از نظر قند، دو نوع و از نظر نوع باز آلی ۴ نوع و از نظر تعداد فسفات هم ۳ نوع وجود دارد که مجموعاً می‌شود ۲۴ نوع!



حواستون باشه که قند دئوکسی‌ریبوز نمی‌تونه با باز آلی یوراسیل پیوند داشته باشه و همچنین قند ریبوز نمی‌تونه با باز تیمین نوکلئوتید تشکیل بده! بنابراین ما ۱۲ نوع نوکلئوتید داریم که قند دئوکسی‌ریبوز دارند و ۱۲ نوع هم قند ریبوز، که مجموعاً میشه ۲۴ نوع نوکلئوتید!

- (۳) هر مولکول دنا خطی از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده که هر رشته در یکی از انتهای خود گروه فسفات و در انتهای دیگر، گروه هیدروکسیل دارد؛ بنابراین دنا خطی در هر دو انتهای خود دارای گروه هیدروکسیل و گروه فسفات است.

۶- با توجه به نکات کلیدی مدل واتسون و کریک، بیان کدام عبارت درباره مولکول دنا (DNA) درست است؟

- (۱) جدا شدن دو رشته دنا در هنگام همانندسازی موجب به هم خوردن پایداری دنا می‌شود.
 - (۲) در نقاطی از دنا که تعداد بازهای پیریمیدین بیشتر است، قطر مولکول نسبت به سایر نقاط کمتر است.
 - (۳) همواره یک حلقه شش‌ضلعی از باز آلی نیتروژن‌دار در مرکز پله‌های نردبان پیچ‌خورده دنا یافت می‌شود.
 - (۴) در حالت مارپیچی نوکلئوتیدهای غیرمکمل در دو رشته دنا نسبت به نوکلئوتیدهای مکمل در فاصله نزدیک‌تری قرار می‌گیرند.
- پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱- سخت - مفهومی)



در مدل واتسون و کریک، پله‌های نردبان را بازهای آلی تشکیل می‌دهند. پیوندهای هیدروژنی که در پله‌ها وجود دارد به صورت اختصاصی بین جفت بازهای مکمل تشکیل می‌شود. آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین. پس یعنی همیشه یک باز دو حلقه‌ای در مقابل یک باز تک حلقه‌ای قرار می‌گیرد و در این حالت در ساختار پله‌ها همواره بین دو قند مقابل سه حلقه آلی مشاهده می‌شود که حلقه مرکزی، یک باز حلقه شش‌ضلعی است!

در مقطع هر پله از مولکول دنا، ۳ حلقه آلی نیتروژن‌دار و ۵ حلقه آلی (سه حلقه نیتروژن‌دار + ۲ حلقه قند پنج‌کربنی) مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دو رشته دنا در موقع نیاز (مثلاً رونویسی و همانندسازی) می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون این‌که پایداری آنها به هم بخورد!
- (۲) قرارگیری جفت بازهای مکمل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد، زیرا یک باز تک حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود.
- (۴) همان‌طور که در تصویر مقابل می‌بینید، در حالت مارپیچی نیز فاصله بین نوکلئوتیدهای مکمل کمتر از فاصله بین نوکلئوتیدهای غیرمکمل در دو رشته دنا است.



۷- کدام عبارت، فقط درباره‌ی بعضی از مولکول‌های دناى فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در دیواره‌ی حبابک‌ها، درست است؟

- (۱) حاوی اطلاعاتی برای ساخت یک رنا یا یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی هستند.
- (۲) توسط نوعی ساختار غشایی از سایر قسمت‌های یاخته جدا می‌شوند.
- (۳) فقط در یک انتهای هر رشته‌ی خود دارای گروه OH آزاد مربوط به قند هستند.
- (۴) به ازای هر باز آلی موجود در آن، دو پیوند میان مولکول قند و فسفات دارند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱-متوسط-ترکیبی)

در یوکاریوت‌ها بیشتر دنا درون هسته قرار دارد که به آن دناى هسته‌ای می‌گویند. در یوکاریوت‌ها علاوه بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دنا وجود دارد که به آن دناى سیتوپلاسمی می‌گویند. این نوع از دنا که حالت حلقوی دارد در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می‌شود.

متن سوال در مورد بعضی از مولکول‌های دناى یک یاخته‌ی یوکاریوتی سوال می‌کند. از آنجا که بیشتر مولکول دنا در این یاخته‌ها در هسته قرار دارند، پس می‌توان گفت بعضی از آنها در سیتوپلاسم و درون راکیزه‌های این یاخته‌ها قرار دارند. این نوع از دنا حلقوی است. در دناى حلقوی به تعداد نوکلئوتیدها باز آلی وجود دارد و دو برابر تعداد نوکلئوتیدها پیوند قند-فسفات مشاهده می‌شود.

توجه داشته باشید: در یک مولکول دنا دو نوع پیوند قند-فسفات مشاهده می‌شود. یک پیوند قند-فسفات موجود در هر نوکلئوتید و دیگری پیوند قند-فسفات ایجاد شده میان قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید مجاور!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اطلاعات وراثتی در دنا قرار دارد و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند. این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد. همه‌ی دناها (نه فقط بعضی از آنها) موجود در یاخته‌های بدن انسان دارای ژن هستند.
- (۲) همه‌ی مولکول‌های دناى یاخته‌های دیواره‌ی حبابک‌ها توسط ساختارهای غشایی (هسته یا راکیزه) احاطه شده‌اند.
- (۳) این گزینه در مورد دناهای خطی صدق می‌کند اما دناهای حلقوی فاقد OH در ساختمان قند خود هستند.

۸- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در عامل اصلی انتقال صفات وراثتی جاندار مورد مطالعه‌ی ایوری، به طور طبیعی تعداد از کمتر است.»

الف- حلقه‌های آلی - تعداد پیوندهای میان مولکول‌های قند و فسفات

ب- بازهای آلی پورینی - مجموع نوکلئوتیدهای آدنین و سیتوزین

ج- بازهای آلی تک‌حلقه‌ای - تعداد پیوندهای میان قند و باز

د- پیوندهای فسفودی‌استر - تعداد بازهای آلی نیتروژن‌دار

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱-سخت-مفهومی)

فقط مورد ج صحیح است.

جاندار مورد مطالعه‌ی ایوری، استرپتوکوکوس نومونیا بود که دناى اصلی آن نوعی دناى حلقوی است.

بررسی موارد:

الف) در هر جفت‌باز از یک مولکول دنا ۵ حلقه‌ی آلی (نه حلقه‌ی آلی نیتروژن‌دار) وجود دارد. نوکلئوتید دارای باز پورینی (دو حلقه‌ی آلی متعلق به باز و یک حلقه‌ی آلی قند) و نوکلئوتید مکملش که نوکلئوتید دارای باز پیریمیدینی (یک حلقه‌ی آلی متعلق به باز و یک حلقه‌ی آلی قند) است. پس تعداد حلقه‌های آلی ۵ برابر تعداد جفت‌بازها (نصف نوکلئوتیدها) خواهد بود یا به عبارتی دیگر برای n نوکلئوتید $\frac{n}{2}$

همچنین تعداد پیوندهای قند-فسفات در یک مولکول دناى حلقوی دو برابر تعداد کل نوکلئوتیدها است. پس در هر صورت تعداد حلقه‌های آلی در یک مولکول دناى حلقوی بیش از تعداد پیوندهای قند-فسفات خواهد بود.

ب) تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی در یک مولکول دنا با یکدیگر برابر و برای هر کدام به تعداد نصف نوکلئوتیدها است. پس می‌توان برای بازهای یک مولکول

دنا این رابطه را نوشت: $1 = \frac{A+G}{C+T}$ از آنجائیکه در یک مولکول دنا تعداد بازهای آدنین برابر تیمین و تعداد بازهای سیتوزین برابر گوانین است می‌توان معادله‌ی بالا

را به این صورت معادل سازی کرد: $1 = \frac{A+C}{G+T}$ پس در مولکول دنا تعداد بازهای پورینی با مجموع بازهای آدنین و سیتوزین برابر است.

ج) در یک مولکول دنا تعداد بازهای تک‌حلقه‌ای نصف تعداد نوکلئوتیدها است اما تعداد پیوندهای میان قند و باز به تعداد کل نوکلئوتیدها است.

د) در یک مولکول دناى حلقوی، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر است. همچنین تعداد بازهای آلی (نه حلقه‌های آن) در یک مولکول دناى حلقوی با تعداد نوکلئوتیدهای آن دنا است.



۹- کدام عبارت، دربارهٔ ساختار مولکول‌های دنا ی طبیعی درست است؟

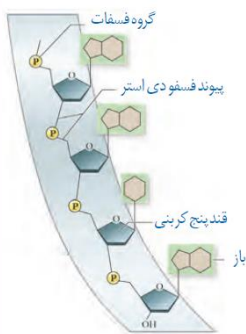
- (۱) همهٔ بازهای آلی پورینی، از طریق حلقهٔ شش‌ضلعی خود به مولکول قند پنج‌کربنه متصل هستند.
- (۲) همهٔ پله‌های نردبان مارپیچی، با تشکیل پیوندهای هیدروژنی برابر، قطر یکسانی با یکدیگر دارند.
- (۳) همهٔ اتصالات حلقه‌های پنج‌ضلعی و شش‌ضلعی، میان باز آلی و قند نوکلئوتیدها مشاهده می‌شود.
- (۴) همهٔ بازهای آلی پیریمیدینی از طریق حلقهٔ شش‌ضلعی خود با حلقهٔ شش‌ضلعی باز مکمل خود پیوند برقرار می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱-سخت-مفهومی)

با توجه به شکل مقابل، بازهای آلی پیریمیدینی (تک‌حلقه‌ای) دارای یک حلقهٔ شش‌ضلعی هستند که از طریق این حلقه با باز مکمل خود پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند. باز مکمل آنها به طور حتم یک باز آلی پورینی (دو حلقه‌ای) است که از طریق حلقهٔ پنج‌ضلعی خود به قند اتصال دارد پس از طریق حلقهٔ شش‌ضلعی خود با باز مکمل خود پیوند برقرار می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همانطور که اشاره شد، بازهای آلی پورینی از طریق حلقهٔ پنج‌ضلعی خود به قند متصل هستند.
- (۲) پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت بازها به صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند. به این جفت بازها بازهای مکمل می‌گویند. بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.
- (۳) همانطور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در بازهای آلی دو حلقه‌ای نیز دو حلقهٔ پنج‌ضلعی و شش‌ضلعی به یکدیگر متصل هستند.



۱۰- کدام گزینه، وجه مشترک تمامی نوکلئوتیدهای یک یاخته را که در ساختار نوکلئیک‌اسیدها حضور ندارند، بیان می‌کند؟

- (۱) حداقل دارای یک حلقهٔ آلی پنج‌ضلعی هستند.
- (۲) دارای سه گروه فسفات در ساختار خود هستند.
- (۳) در ساختار خود دارای بیش از یک حلقهٔ آلی هستند.
- (۴) توسط آنزیم‌های بسپارازی موجود در یاخته مورد مصرف قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱-متوسط-مفهومی)

نوکلئوتیدها می‌توانند دارای دو یا سه حلقهٔ آلی در ساختار خود باشند. اگر نوکلئوتید دارای باز پیریمیدینی باشد یک حلقهٔ آلی مربوط به قند پنج‌کربنه بوده و حلقهٔ آلی دیگر متعلق به باز آلی است و در صورتی که نوکلئوتید دارای باز پورینی (دو حلقه‌ای) باشد، آن نوکلئوتید در مجموع دارای سه حلقهٔ آلی خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) از آنجائیکه متن سوال ویژگی مشترک همهٔ این دسته از نوکلئوتیدها را می‌خواهد این گزینه درست نیست زیرا نوکلئوتیدهای دارای باز پیریمیدینی فقط دو حلقهٔ آلی دارند و لفظ حداقل برای آنها درست نیست.
- (۲) نوکلئوتیدها علاوه بر شرکت در ساختار دنا و رنا نقش‌های اساسی دیگری نیز در یاخته برعهده دارند. برای مثال نوکلئوتید آدنین دار ATP (آدنوزین تری فسفات) به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است و یاخته در فعالیت‌های مختلف از آن استفاده می‌کند. اما باید توجه داشته باشید که این نوکلئوتیدها در صورت مصرف به نوکلئوتیدهای دو فسفات (ADP) تبدیل می‌شوند. پس تمامی نوکلئوتیدهای درون یاخته سه‌فسفاته نیستند.
- (۴) نوکلئوتیدها می‌توانند در ساختار مولکول‌هایی وارد شوند که در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش حامل الکترون را برعهده دارند. نوکلئوتیدهای موجود در این مولکول‌ها توسط آنزیم‌های بسپارازی مصرف نمی‌شوند و در ساختار ژن قرار نمی‌گیرند.

۱۱- در هر مرحله از آزمایش‌های ایوری که

- (۱) از عصارهٔ استخراج شدهٔ باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده استفاده شد، مولکول‌های پروتئینی توسط آنزیم ویژه‌ای تخریب شدند.
- (۲) آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مولکول دنا مورد استفاده قرار نگرفت، مواد آلی به صورت لایه‌هایی جداگانه از یکدیگر تفکیک شدند.
- (۳) از محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه استفاده شد، توانایی مولکول‌های دنا در انتقال اطلاعات به یاختهٔ دیگر اثبات گردید.
- (۴) انواعی از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مواد آلی استفاده شد، درهیچ یک از ظروف محیط کشت، انتقال بلافاصلهٔ صفات رخ نداد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱-متوسط-مفهومی)

ایوری و همکارانش در طی سه آزمایش مختلف ماهیت مادهٔ وراثتی را مشخص کردند. در آزمایش سوم، عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، نوکلئیک اسیدها) را اضافه کردند. مشاهده شد که در همهٔ کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه منتقل و اجازه دادند تا فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند. مشاهده شد که در همهٔ



ظروف انتقال صورت می‌گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده دنا است. پس باید توجه داشته باشید که حتی در آن سه ظرفی که انتقال صفت صورت گرفت، انتقال سریع صفت انجام نگرفت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در هر سه مرحله، از عصاره استخراج شده باکتری‌های کپسول دار کشته شده استفاده شد اما در آزمایش دوم هیچ مولکولی تخریب نشد.
- (۲) در آزمایش‌های اول و دوم، از آنزیم‌های تخریب کننده مولکول دنا استفاده نشد، اما فقط در آزمایش دوم بعد از گریزانه با سرعت بالا، مواد آلی به صورت لایه‌هایی جداگانه تفکیک شدند.
- (۳) در هر سه مرحله آزمایش، از محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه استفاده شد، اما در آزمایش اول فقط این موضوع اثبات شد که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند اما توانایی دنا در انتقال صفت اثبات

۱۲- جانداران زنده مورد استفاده در مراحل اول و چهارم آزمایش‌های گریفیت، چه مشخصه مشترکی داشتند؟

- (۱) هر یک از ژن‌های خود را درون مولکول دنا با دو انتهای بسته ذخیره می‌کنند.
- (۲) رونویسی از چند ژن مجاور خود را می‌توانند توسط یک راه‌انداز تنظیم کنند.
- (۳) در شرایطی توانایی اضافه کردن پوشینه بر روی سطح یاخته خود را دارند.
- (۴) در شرایطی رنای پیک آنها توسط چندین رناتن احاطه می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

در آزمایش اول گریفیت از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده و در آزمایش چهارم باکتری‌های بدون پوشینه زنده استفاده شدند اما باید توجه کنید که در این آزمایش‌ها علاوه بر باکتری‌ها از موش‌ها که جاندارانی یوکاریوت هستند نیز استفاده شد. در همه یاخته‌ها (پروکاریوتی و یوکاریوتی) در شرایطی رنای پیک توسط چندین رناتن احاطه شده و به طور همزمان ساخت رشته پلی‌پپتیدی از آن انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جانداران یوکاریوتی بیشتر محتوای ژنتیکی خود را درون هسته و مولکول‌های دنا خطی ذخیره می‌کنند.
- (۲) در یوکاریوت‌ها هر ژن دارای یک راه‌انداز اختصاصی است.
- (۳) موش‌ها فاقد پوشینه بر روی یاخته‌های خود هستند.

۱۳- گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

در پژوهش‌های دانشمند یا دانشمندانی که گرد(ند) به طور حتم، نشد.

- (۱) قوانین بنیادی وراثت را کشف - از اطلاعات ساختار مولکول‌های دنا و عملکرد ژن‌ها استفاده
- (۲) مدل نردبان مارپیچی مولکول دنا را ارائه - دو رشته‌ای بودن هر مولکول نوکلئیک‌اسید اثبات
- (۳) توزیع برابر انواع نوکلئوتیدها در دنا را رد - دلیلی بر برابر بودن بازهای آدنین و تیمین در دنا ارائه
- (۴) پروتئینی بودن ماده وراثتی را رد - از جاندارانی با توانایی تغییر طول عمر پروتئین‌های خود استفاده

پاسخ: گزینه ۴

ایوری و همکارانش با انجام آزمایش‌هایی فرضیه پروتئینی بودن ماده وراثتی را رد کردند. ایوری در آزمایش‌های خود از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا استفاده کرد. ❖ در پروکاریوت‌ها در مواردی هم ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند.

❖ در آزمایش اول ایوری و همکارانش، فرضیه پروتئینی بودن ماده وراثتی رد شد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در اواخر قرن نوزدهم، زمانی که هنوز ساختار و عمل دنا و ژن‌ها معلوم نبود، دانشمندی به نام گریگور مندل توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند.

۲) واتسون و کریک مدل نردبان مارپیچی دنا را ارائه کردند. بر اساس این مدل، دنا مولکولی مارپیچ و دو رشته‌ای است. ❗ اما این دانشمندان دو رشته‌ای بودن هر نوکلئیک‌اسید را اثبات نکردند زیرا گروهی از نوکلئیک‌اسیدها مولکول‌های رنا هستند که فقط یک رشته دارند.

۳) در ابتدا تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند. اما 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 برابری می‌کند. ❗ تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

جمع‌بندی دانشمندان گفتار ۱ فصل اول دوازدهم/ویژه برترهای کنکور ۱۴۰۰

دانشمند	آزمایش یا تحقیقات	توضیحات
گرفتیت	به دنبال کشف واکسنی علیه بیماری آنفلوآنزا بود بر روی ۲ نوع باکتری از یک گونه استرپتوکوکوس نومونیا کار می‌کرد. ۴ آزمایش به شرح زیر انجام داد:	دلیل انجام آزمایش ۳ ← بررسی اینکه آیا کپسول عامل مرگ موش است. نتیجه آزمایش ۳ ← کپسول به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. نتیجه آزمایش ۴ برخلاف انتظار گرفتیت بود. از نتایج این آزمایشات مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر منتقل شود ولی ماهیت ماده و نحوه انتقال مشخص نشد. کپسول نسبت به گرما مقاومت دارد. گرفتیت تصور می‌کرد عامل آنفلوآنزا، باکتری استرپتوکوکوس نومونیاست. گرفتیت از ماهیت ماده وراثتی، ژن، ال و نحوه توارث صفات خبر نداشت.
	۱ تزریق باکتری کپسول دار زنده	مرگ موش
	۲ تزریق باکتری بدون کپسول زنده	زنده مانده موش
	۳ تزریق باکتری کپسول دار کشته شده	زنده مانده موش
	۴ تزریق باکتری بدون کپسول زنده و کپسول دار کشته شده با گرما	مرگ موش
ایوری و همکاران	هدف آزمایشات ← شناسایی ماهیت ماده وراثتی استفاده از استرپتوکوکوس نومونیا انجام ۳ آزمایش به شرح زیر:	
	۱ تهیه عصاره باکتری کپسول دار کشته شده و تخریب همه پروتئین‌های موجود در عصاره ← اضافه کردن باقی عصاره به محیط کشت باکتری بدون کپسول ← مشاهده شدن انتقال صفت ← نتیجه گرفتند که پروتئین عامل انتقال صفت نیست.	
	۲ قرار دادن عصاره باکتری کپسول دار در سانتریفیوژ با سرعت بالا ← مواد موجود در عصاره لایه لایه در آمدند ← اضافه کردن لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری بدون کپسول ← مشاهده انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن DNA بود ← نتیجه گرفتند که DNA عامل انتقال صفت است.	
چارگاف	نتیجه آزمایش مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت چون در آن زمان بسیاری عقیده داشتند پروتئین عامل انتقال صفت است استخراج عصاره باکتری کپسول دار ← تقسیم کردن عصاره به چند بخش ← اضافه کردن آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی به هر بخش ← انتقال هر یک از بخش‌ها به محیط کشت باکتری بدون کپسول ← مشاهده شد در همه ظروف انتقال صفت صورت می‌گیرد به جز ظرفی که : حاوی آنزیم تخریب‌کننده DNA است ← نتیجه گرفتند که DNA عامل انتقال صفت است. آزمایش شماره ۳ برای تحکیم ادعای اینکه DNA عامل انتقال صفت است صورت گرفت. در این آزمایش از آنزیم‌های پروتئاز، نوکلئاز، لیپاز و کربوهیدراز (مانند آمیلاز) استفاده شد.	چارگاف نتیجه نگرفت که بازهای آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین مکمل است چون دلیل برابری را نمی‌دانست. یافته‌های چارگاف فقط برای DNA طبیعی صدق می‌کند. دانشمندان بعد از چارگاف توانستند دلیل برابری نوکلئوتیدها را مشخص کنند نه چارگاف!!!!
	مشاهدات و تحقیقات چارگاف رو دناهای طبیعی موجودات نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابری می‌کند. ❗ در زمان چارگاف تصور این بود که مقدار هر ۴ باز یکسان است.	
ویلکینز و فرانکلین	این دو دانشمند با استفاده از پرتوی X توانستند از دنا تصاویری را تهیه کنند و با مطالعه روی آنها به نتایج زیر دست یافتند: ۱) دنا حالت مارپیچی دارد. ۲) دنا بیش از یک رشته دارد. ۳) تشخیص ابعاد مولکول ❗ دو رشته‌ای بودن DNA بعد از این دو دانشمند ثابت شد.	
واتسون و کریک	برای تحقیقات استفاده کردند از: ۱) یافته‌های چارگاف ۲) نتایج پژوهش ویلکینز و فرانکلین ۳) یافته‌های خودشان. ارائه مدل برای DNA که به صورت نردبان مارپیچ بود و نکات زیر از آن استخراج می‌شود: ۱) DNA از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور طولی فرضی، به دور یکدیگر پیچیده‌اند. ۲) این مدل به مارپیچ دو رشته‌ای (مارپیچ دو گانه) معروف است که شبیه یک نردبان است. ۳) نرده‌های این نردبان را پیوندهای قندفسفات تشکیل می‌دهند (در این نرده‌ها پیوند فسفودی‌استر وجود دارد) ۴) پله‌های این نردبان را پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل تشکیل می‌دهند.	

۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



در آزمایش گرفت آزمایش ایوری،

- (۱) دوم - برخلاف - دوم - باکتری استرپتوکوکوس نومونیای زنده، دناى جدید از محیط اطراف دریافت نکرد.
- (۲) چهارم - برخلاف - دوم - محیط کشت باکتری، فاقد آنزیم تخریب کننده نوکلئیک اسید بود.
- (۳) اول - همانند - سوم - استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار زنده استفاده گردید.
- (۴) سوم - همانند - سوم - پروتئین‌ها فقط در اثر گرما تخریب شدند.

گزینه ۱ (۱۲۱- سخت - مفهومی)

در آزمایش دوم گرفت، باکتری دناى جدید از محیط اطراف دریافت نکرد اما در همه آزمایش های ایوری، باکتری بدون پوشینه زنده دناى جدید از محیط اطراف دریافت کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در همه آزمایش‌های گرفت همانند آزمایش اول و دوم ایوری، آنزیم تخریب کننده نوکلئیک اسید استفاده نشد.
- (۳) در آزمایش سوم ایوری برخلاف آزمایش اول گرفت، استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار زنده استفاده نشد.
- (۴) در آزمایش سوم ایوری، پروتئین‌ها در اثر آنزیم تخریب کننده تخریب شدند.

۱۵- در مورد باکتری‌های بیماری‌زای استفاده شده در آزمایش‌های گرفت، کدام عبارت درست است؟

- (۱) پوشینه مستقیماً به غشای یاخته متصل است.
- (۲) پوشینه آن به باکتری‌های بدون پوشینه انتقال یافت.
- (۳) گرفت با تحقیق بر روی آن، به ماهیت ماده وراثتی پی برد.
- (۴) لنفوسیت‌های T کشنده در بدن موش، علیه آن پاسخ ایمنی ایجاد نمی‌کنند.

گزینه ۴ (۱۲۱- متوسط - ترکیبی)

منظور از باکتری‌های بیماری‌زای استفاده شده در آزمایش‌های گرفت، نوع پوشینه دار باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، می‌باشد. لنفوسیت‌های کشنده طبیعی به مقابله با یاخته‌های آلوده به ویروس و یاخته‌های سرطانی و لنفوسیت‌های T کشنده به مقابله با یاخته‌های آلوده به ویروس، یاخته‌های سرطانی و یاخته‌های بافت پیوندشده می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) میان غشای باکتری و پوشینه موجود در سطح آن ساختاری به نام دیواره وجود دارد (اسم این ساختار توی کتاب درسی نیومده بچه‌ها ولی دوستش قالی از لطف نیست چون قابل برداشت از شکل ۵۹)
- (۲) در فرایند پوشینه‌دار شدن باکتری بدون پوشینه ماده وراثتی حاوی ژن سازنده آنزیم‌های تولیدکننده پوشینه از باکتری پوشینه‌دار کشته شده به باکتری بدون پوشینه انتقال می‌یابد نه این که پوشینه باکتری پوشینه‌دار کشته شده به باکتری بدون پوشینه منتقل شود!!!
- (۳) گرفت در طی چهار مرحله آزمایش متوجه شد که ماده وراثتی قابلیت انتقال از یاخته‌ای به یاخته دیگر را دارد ولی **ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن را متوجه نشد.**

۱۶- گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به انواع آزمایش‌هایی که توسط ایوری و همکارانش به انجام رسید، می‌توان گفت که در صورت قطعاً انتقال صفات به باکتری‌های بدون پوشینه صورت»

- (۱) قرارگیری نوکلئیک‌اسید باکتری‌های پوشینه‌دار در مجاور باکتری‌های بدون پوشینه - می‌گیرد.
- (۲) تخریب پروتئین‌های موجود در عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار - نمی‌گیرد.
- (۳) تخریب بعضی نوکلئیک‌اسیدهای باکتری‌های پوشینه‌دار - نمی‌گیرد.
- (۴) قرارگیری عصاره کامل باکتری‌های پوشینه‌دار در مجاور باکتری‌های بدون پوشینه - می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- سخت - مفهومی)

درون عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار، دنا وجود دارد و در صورت وجود دنا قطعاً انتقال صفات صورت می‌گیرد (البته دقت داشته باشید که انتقال صفت الزاماً به همه باکتری‌های بدون پوشینه صورت نمی‌گیرد. بلکه فقط تعدادی از آن‌ها دنا را دریافت می‌کنند و پوشینه‌دار می‌شوند).



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) به قید «قطعاً» دقت کنید. دو نوع نوکلئیک‌اسید وجود دارد: دنا و رنا. برای انتقال صفات از باکتری‌های پوشینه‌دار به باکتری‌های بدون پوشینه، حتماً باید دنا به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینه افزوده شود. پس رنا نمی‌تواند انتقال‌دهنده صفات باشد.

۲) پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.

زیربازی

هر آزمایش ایوری که در آن

- ۱- عصاره باکتری به صورت لایه لایه جدا شد؟
- ۲- از یک نوع آنزیم استفاده شد؟
- ۳- از ۴ نوع آنزیم استفاده شد؟
- ۴- انتقال ماده وراثتی (صفات) مشاهده شد؟
- ۵- عصاره فاخر پروتئین به محیط کشت باکتری بدون پوشینه اضافه شد؟
- ۶- عصاره فاخر DNA به محیط کشت باکتری بدون پوشینه اضافه شد؟
- ۷- از گریزان استفاده شد؟
- ۸- در هر محیط کشت انتقال صفت انجام شد؟
- ۹- در بیشتر محیط‌های کشت انتقال صفت انجام شد؟

پاسخ‌ها:

۱- دوم ۲- اول ۳- اول ۴- سوم ۵- هر سه آزمایش ۶- اول و سوم ۷- اول و سوم ۸- سوم ۹- دوم ۱۰- اول ۱۱- سوم

۱۲- مورد، درباره هر نوکلئیک‌اسیدی در انواع جانداران درست است که می‌تواند نوکلئوتیدهایی فاقد تیمین داشته باشد؟

الف - رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی آن قطعاً نوکلئوتید آدنین‌دار دارند.

ب - در هر انتهای خود، گروه فسفات یا گروه هیدروکسیل دارد.

ج - تعداد پیوندهای قند-فسفات آن دو برابر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر است.

د - هر نوکلئوتید آن حداکثر دارای دو پیوند با نوکلئوتیدهای مجاور خود است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

فقط مورد ج درست است.

هم رنا و هم دنا می‌توانند نوکلئوتیدهایی فاقد تیمین داشته باشند (مثلاً نوکلئوتید آدنین‌دار، سیتوزین‌دار، گوانین‌دار).

بررسی موارد:

الف) رنا فقط یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد؛ پس لفظ «رشته‌ها» غلطه!

ب) دنا در هر انتهای خود، هم گروه فسفات و هم گروه هیدروکسیل دارد.

نکته: یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی در یک انتهای خود گروه هیدروکسیل و در انتهای دیگر خود گروه فسفات آزاد دارد. اما دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است و در هر انتهای خود، هم گروه هیدروکسیل و هم گروه فسفات آزاد دارد.

ج) هر پیوند فسفودی‌استر شامل دو پیوند بین قند و فسفات است؛ پس تعداد پیوندهای قند-فسفات دو برابر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر است.

د) نوکلئوتیدهای دنا می‌توانند از طریق پیوندهای هیدروژنی و فسفودی‌استر به هم متصل باشند. در دنا خطی، نوکلئوتیدهایی که در دو انتهای رشته قرار گرفته‌اند، فقط یک پیوند فسفودی‌استر با نوکلئوتید مجاور خود و پیوند هیدروژنی با نوکلئوتید مقابل خود دارند. در حالی که سایر نوکلئوتیدها دارای دو پیوند فسفودی‌استر در دو سمت خود + پیوند هیدروژنی با نوکلئوتید مقابل خود هستند. پس این نوکلئوتیدها بیش از دو پیوند با نوکلئوتیدهای مجاور خود دارند.



نوکلئیک اسیدها

رنا (RNA)	دنا (DNA)
به صورت تک رشته‌ای است.	به صورت دو رشته‌ای و مارپیچی شکل است.
در ساختار خود فاقد قند دئوکسی‌ریبوز و باز آلی نیتروژن دار تیمین است.	در ساختار خود فاقد قند ریبوز و باز آلی نیتروژن دار یوراسیل است.
به طور معمول به صورت خطی دیده می‌شود.	در یاخته‌های یوکاریوتی هم به صورت خطی (درون هسته) و هم به صورت حلقوی (درون راکیزه و دیسه) ولی در یاخته‌های پروکاریوتی فقط به شکل حلقوی است.
در یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی نمی‌توان گفت که هر فسفات بین دو نوکلئوتید قطعاً پیوند فسفودی‌استر و ممکن است پیوند هیدروژنی وجود داشته باشد.	در دنا هر رشته پلی‌نوکلئوتید، هر فسفات بین دو قند قرار دارد.
نتایج چارگاف در این مولکول‌ها صادق نیست!	بین دو نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی‌استر و بین دو نوکلئوتید مقابل هم، پیوند هیدروژنی وجود دارد.
در طی فرایند رونویسی و با دخالت آنزیمی به نام رنابسپاراز تولید می‌شود.	یک مولکول دنا (نه یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی از دنا!) نتایج چارگاف را تأیید می‌کند.
توانایی ذخیره اطلاعات را دارند.	در طی فرایند همانندسازی و توسط انواعی از آنزیم‌ها از جمله هلیکاز و دنابسپاراز تولید می‌شود.
توانایی انتقال اطلاعات به یاخته دیگر و نسل بعد را ندارند.	همگی توانایی ذخیره اطلاعات وراثتی را دارند.
رونوشت ژن، رونوشت اگزون و اینترون، رمزه (کدون)، پادرمزه (آنتی-کدون) بر روی مولکول رنا قرار دارند.	در یاخته‌های با توانایی تقسیم به یاخته دیگر و در یاخته‌های تولیدمثلی به نسل بعد منتقل می‌شود.
-	ژن، توالی‌های بین ژنی، راه انداز، افزاینده، بیانه (اگزون)، میانه (اینترون)، جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده، جایگاه آغاز و پایان همانندسازی و رونویسی، اپراتور، جایگاه پروتئین فعال کننده روی مولکول دنا قرار دارند.
-	می‌تواند به غشای یاخته متصل شود (دنا اصلی در باکتری‌ها)



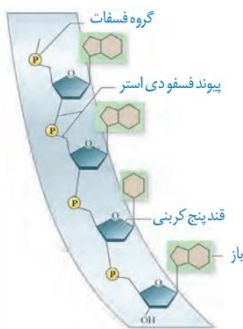
۱۸- در صورتی که تصویر مقابل مربوط به نوکلئوتید قرار گرفته در یک سمت نوعی رشته پلی‌نوکلئوتیدی باشد، کدام گزینه در مورد این نوکلئوتید قطعاً درست است؟

- از طریق گروه هیدروکسیل خود در پیوند فسفودی‌استر شرکت کرده است.
- از طریق گروه فسفات خود در پیوند فسفودی‌استر شرکت کرده است.
- به نوعی باز آلی با حلقه پنج‌ضلعی متصل شده است.
- دارای قند ریبوز در ساختار خود است.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در یک نوکلئوتید اتم اکسیژن مربوط به قند ۵ کربنه به گروه فسفات خود نوکلئوتید نزدیک‌تر است. بنابراین فسفاتی که در شکل سوال آمده است، مربوط به نوکلئوتید نشان داده در شکل نیست. بنابراین نوکلئوتید نشان داده شده در شکل سوال، از طریق هیدروکسیل قند خود در پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کند نه گروه فسفات! چون در سوال گفته شده که این نوکلئوتید در یک سمت رشته پلی‌نوکلئوتیدی قرار دارد.

گزینه (۳) در این نوکلئوتید، قند می‌تواند به باز آلی با حلقه ۵ ضلعی متصل باشد و یا باز آلی که فقط حلقه ۶ ضلعی دارد. / گزینه (۴) قند این نوکلئوتید می‌تواند دئوکسی‌ریبوز باشد.



۱۹- ایوری و همکارانش در یکی از آزمایش‌های خود، عصاره باکتری را به صورت لایه لایه جدا کردند و هر لایه را به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند. آن‌ها در آزمایشی که بلافاصله این آزمایش انجام دادند،

- قبل - به این نتیجه رسیدند که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.
- بعد - همه پروتئین‌های موجود در عصاره باکتری‌ها را تخریب کردند.
- قبل - به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی در انتقال صفات، دنا (DNA) است.
- بعد - فقط در حضور آنزیم تجزیه‌کننده دنا (DNA) انتقال اطلاعات وراثتی صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- متوسط - خط به خط)

ایوری و همکارانش در آزمایش دوم خود عصاره باکتری را به صورت لایه لایه جدا کردند و هر لایه را به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند. آن‌ها در آزمایش اول خود به این نتیجه رسیدند که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.





- ۲۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «تصویر مقابل مربوط به مرحله‌ای از آزمایش‌گریفیت است که در طی آن قطعاً.....»
 الف- باکتری‌های زنده بدون پوشینه در خون موش یافت می‌شود.
 ب- بلافاصله در خون موش، پادتن‌های جدید تولید می‌شود.
 ج- نوعی یاخته‌خاطر در بدن موش تشکیل می‌شود.
 د- پروتئین‌های مکمل در خون موش، ساختارهای منفذمانند ایجاد می‌کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- متوسط- ترکیبی)

فقط مورد ج درست است.

تعبیر متن سوال: شکل سوال می‌تواند مربوط به مراحل ۲ و ۳ آزمایش‌گریفیت باشد چون در آن آزمایش‌ها، موش‌ها زنده ماندند.
بررسی همه موارد:

(الف) در آزمایش سوم، به موش‌ها باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما تزریق شد؛ بنابراین در خون موش‌ها باکتری زنده بدون پوشینه یافت نمی‌شود. (ب) طبق شکل ۱۵ صفحه ۷۴ زیست یازدهم، بعد از ورود آنتی‌ژن به بدن، مدت زمانی برای شناسایی و تولید پادتن علیه آن لازم است؛ در نتیجه تولید پادتن بلافاصله نیست! (ج) در هر دو آزمایش دوم و سوم، آنتی‌ژن باکتری‌های تزریق شده شناسایی می‌شود و با تقسیم لنفوسیت B، لنفوسیت‌های خاطره و پادتن‌ساز تولید می‌شود. (د) پروتئین‌های مکمل در غشای یاخته‌بیگانه ساختارهای منفذمانند ایجاد می‌کنند. در آزمایش سوم باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده تزریق شد و یاخته‌زنده‌ای نبود که این پروتئین علیه آن ساختار منفذمانند ایجاد کند.

زبان بازی

- الف) با توجه به مراحل آزمایش‌گریفیت، مرحله‌ای که
 ۱- از باکتری زنده استفاده شد؟
 ۲- در آن موش‌ها مردند؟
 ۳- انتقال ماده وراثتی در آن صورت گرفت؟
 ۴- در آن از دو نوع باکتری استفاده شد؟
 ۵- در آن از دو گونه باکتری استفاده شد؟
 ۶- در آن باکتری پوشینه‌دار استفاده شد؟
 ۷- سیستم ایمنی موش‌ها فعال شده و پادتن‌های ضد باکتری تولید می‌شود؟
 ۸- در موش‌ها تغییر در هم تنفسی مشاهده شد؟
 ۹- فعالیت درشت‌خوار درون هاباک افزایش می‌یابد؟
 ۱۰- مملول تزریقی در آن توسط دانشمندان بصری مورد استفاده قرار گرفت؟
 ۱۱- در آن فعالیت گروهی از یافته‌های پیوندی در بدن موش تشدید می‌شود؟
 ۱۲- در ارتباط با انواع باکتری مورد استفاده در آزمایش‌گریفیت، باکتری که
 ۱- از نظریه میکروبی بیماری‌ها پیروی می‌کند؟
 ۲- سبب بروز بیماری آنفلوآنزا می‌شود؟
 ۳- بخشی از انرژی دریافتی را به شکل گرما از دست می‌دهد؟
 ۴- عامل مقاومت در برابر دستگاه ایمنی موش را دارد؟

پاسخ‌ها:

- الف) ۱- مراحل ۲ و ۳ ۲- مراحل ۱ و ۴ ۳- مرحله ۳ ۴- مرحله ۴ ۵- هیچ‌کدام از آزمایشات ۶- مراحل ۳ و ۴ ۷- همه مراحل ۸- مراحل ۱ و ۴
 ۹- همه مراحل ۱۰- مرحله ۳ ۱۱- همه مراحل ۱۲- همه مراحل ۱۳- همه مراحل ۱۴- مراحل ۱ و ۴
 ب) ۱- باکتری زنده پوشینه‌دار ۲- هیچ‌کدام از باکتری‌ها ۳- هر دو نوع ۴- باکتری پوشینه‌دار

۲۱- در ارتباط با اطلاعات وراثتی در جانداران، چند مورد صحیح است؟

- الف- نمی‌توانند با یک نسل تقسیم یاخته‌ای از نسلی به نسل دیگر منتقل شوند.
 ب- انتقال اطلاعات وراثتی به یک یاخته فقط از طریق تقسیم یاخته‌ای ممکن است.
 ج- در هر جاندار، دو نوع نوکلئیک‌اسید در ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی نقش دارند.
 د- ضمن هر تقسیم یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها، اطلاعات وراثتی به دو هسته جدید منتقل می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- متوسط- ترکیبی)

فقط مورد ج درست است. در هر جاندار، دنا و رنا در ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی یاخته نقش دارند.



بررسی سایر موارد:

الف) در جانداران تک‌یاخته‌ای، تقسیم یاخته منجر به تولیدمثل می‌شود. پس در این جانداران، یک نسل تقسیم یاخته‌ای منجر به انتقال اطلاعات وراثتی به نسل بعدی می‌شود.

ب) در آزمایش‌های ایوری و گریفیت دیدیم که انتقال اطلاعات وراثتی از محیط (باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده) به یاخته‌های زنده نیز صورت می‌گیرد.

د) در صورت وقوع جهش (مثلاً جهش باهم‌ماندن همه کروموزوم‌ها که منجر به ایجاد گیاهان پلی‌پلوئید می‌شود)، اطلاعات وراثتی به دو هسته منتقل نمی‌شوند و یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم، اطلاعات وراثتی هسته‌ای دریافت نمی‌کند.

۲۲- در ارتباط با هر رنا (RNA) ی موجود در یک یاخته یوکاریوتی، کدام مورد صحیح است؟

(۱) در ساخت نوعی پروتئین دخالت دارد.

(۲) حاصل رونویسی ژن یا ژن‌هایی در دنا (DNA) است.

(۳) در بخش‌های مختلف از طول خود می‌تواند قطر متفاوتی داشته باشد.

(۴) پس از خروج از هسته، به نوعی با رناتن (ریبوزوم) همکاری می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱- سخت - مفهومی)

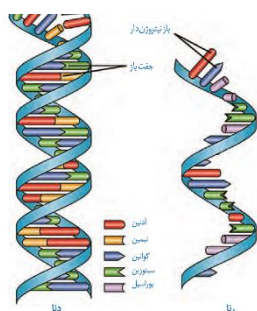
مولکول رنا تک‌رشته‌ای است؛ بنابراین در آن جفت باز مکمل وجود ندارد در نتیجه در بخش‌هایی دارای قطر بیشتر (باز آلی پورین) و در بخش‌هایی دیگر قطر کمتر (دارای باز آلی پیریمیدین) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رناها می‌توانند در تنظیم بیان ژن نیز دخالت کنند که در این صورت می‌توانند در ساخت پروتئین موثر نباشند؛ چون از بیان هر ژن، الزاماً پروتئین تولید نمی‌شود.

(۲) در یاخته‌های یوکاریوتی، هر رنا حاصل رونویسی از یک ژن است.

(۴) رناهایی که در تنظیم بیان ژن‌های هسته‌ای دخالت دارند، می‌توانند از هسته خارج نشوند!



مقایسه انواع RNAهای یک یاخته

اسم	rRNA (رنای رناتنی)	mRNA (رنای پیک)	tRNA (رنای ناقل)
آنزیم سازنده	در هسته، رنابسپارازا	در هسته، رنابسپاراز ۲	در هسته، رنابسپاراز ۳
در پروکاریوت ها	در هسته، رنابسپارازا	در هسته، رنابسپاراز ۲	در هسته، رنابسپاراز ۳
نقش	در ساختار ریبوزوم وجود دارد نقش آنزیمی دارد	اطلاعات را از دنا به رناتن‌ها می‌برد	آمینواسیدها را برای پروتئین‌سازی به سمت ریبوزوم‌ها می‌برد
قابلیت ترجمه شدن (الگوی تولید پلی‌پپتید)	ندارد (اما در ترجمه نقش دارند)	دارد/ هر رنای پیک، الگوی یک یا چند نوع پلی‌پپتید را دارد	ندارد (اما در ترجمه نقش دارند)
محل تولید	در یوکاریوت ها	در یوکاریوت ها	در یوکاریوت ها
در پروکاریوت ها	در یوکاریوت ها	در یوکاریوت ها	در یوکاریوت ها
محل فعالیت	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
نوع پیوند	فقط فسفودی استر	فقط فسفودی استر	فسفودی استر + هیدروژنی
دارای کدون (رمزه)	دارای کدون (رمزه)	دارای کدون (رمزه)	دارای کدون (رمزه)
دارای آنتی کدون (پادرمزه)	دارای آنتی کدون (پادرمزه)	دارای آنتی کدون (پادرمزه)	دارای آنتی کدون (پادرمزه)
دارای نقش آنزیمی	دارای نقش آنزیمی	دارای نقش آنزیمی	دارای نقش آنزیمی

در یوکاریوت ها نوعی RNA به نام رنای کوچک وجود دارد که در تنظیم بیان ژن پس از رونویسی نقش دارد. این رناها از هسته خارج نمی‌شوند و در همان محل تولید، فعالیت دارند.



۲۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«به‌طور طبیعی، نوعی می‌تواند»

- (۱) رِنا (RNA) در یوکاریوت‌ها- در محل تولید خود، فعالیت نماید.
 - (۲) دیسک (پلازمید حلقوی) در پروکاریوت‌ها- به غشای یاخته متصل باشد.
 - (۳) ترکیب نوکلئوتیدی در پروکاریوت‌ها- در واکنش‌های انرژی‌زای یاخته، الکترون دریافت کند.
 - (۴) دِنای حلقوی در یوکاریوت‌ها- خارج از سبزدیسه (کلروپلاست) و راکیزه (میتوکندری) یافت شود.
- پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

در پروکاریوت‌ها فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دِنای حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. پروکاریوت‌ها علاوه بر دِنای اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دِنایی دیگر به نام دیسک داشته باشند. **این مولکول‌ها به غشا متصل نیستند.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در یاخته‌های یوکاریوتی رنهایی که در تنظیم بیان ژن‌های هسته‌ای دخالت دارند در همان هسته که محل تولیدشان است، فعالیت دارند.
- (۳) نوکلئوتیدها در ساختار مولکول‌هایی وارد می‌شوند که در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش حامل الکترون‌ها را برعهده دارند.
- (۴) در یوکاریوت‌ها علاوه بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دنا وجود دارد که به آن دِنای سیتوپلاسمی می‌گویند. این نوع از دنا که حالت حلقوی دارد در راکیزه (میتوکندری) و دیسک (پلاست) دیده می‌شود؛ بنابراین در یک یاخته یوکاریوتی دِنای حلقوی را می‌توان درون دیسه‌ای غیر از سبزدیسه نیز مشاهده کرد که در این صورت این دِنای حلقوی خارج از راکیزه و سبزدیسه قرار دارد!

۲۴- چند مورد، درباره نوکلئوتیدی که به‌عنوان منبع رایج انرژی در یاخته شناخته می‌شود، درست است؟

- الف- ضمن انتقال فعال هر ماده از غشای یاخته مصرف می‌شود.
 - ب- حضور آن جهت فعالیت اسفنگتر (بنداره)‌های لوله گوارش الزامی است.
 - ج- توسط پروتئین انتقال‌دهنده گلوکز به درون یاخته پرز روده تجزیه می‌شود.
 - د- توسط پروتئین انتقال‌دهنده سدیم-پتاسیم در غشای یاخته پرز روده مصرف می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۱- متوسط- ترکیبی)

موارد ب و د درست است.

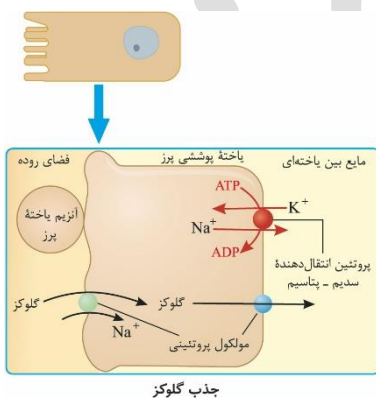
نوکلئوتید آدنین‌دار ATP (آدنوزین تری‌فسفات) به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است و یاخته در فعالیت‌های مختلف از آن استفاده می‌کند.

بررسی همه موارد:

الف) فرایند انتقال فعال همواره با مصرف انرژی است ولی این انرژی می‌تواند **نه همواره و نه قطعاً!** از مولکول ATP تأمین شود. (در فصل ۵ و ۶ دوازدهم انتقال فعال بدون مصرف ATP رو می‌خوانید!)

ب) بخش‌های مختلف لوله گوارش را ماهیچه‌های حلقوی به نام اسفنگتر (بنداره) از هم جدا می‌کنند. این ماهیچه‌ها با انقباض خود از برگشت محتویات لوله به بخش قبلی جلوگیری می‌کنند. انقباض ماهیچه‌ها با مصرف ATP همراه است.

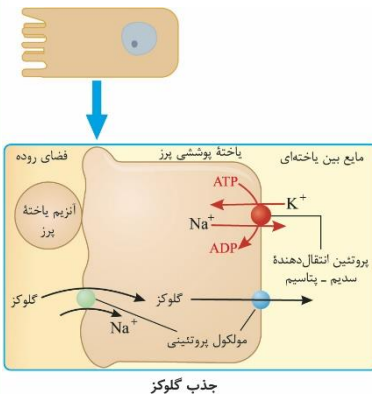
ج و د) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، ورود گلوکز به یاخته پرز روده همراه با سدیم و با استفاده از انرژی شیب غلظت آن است (بدون صرف ATP) ولی برای حفظ شیب غلظت سدیم، پمپ سدیم-پتاسیم موجود در غشای یاخته پرز روده، مولکول ATP مصرف می‌کند.



در موارد زیر از انرژی موجود در ATP استفاده می‌شود:

- (۱) جذب بعضی مواد از طریق انتقال فعال در روده باریک؛ مانند کلسیم و آهن.
- (۲) درون‌بری و برون‌رانی.
- (۳) فرایندهای بازجذب و ترشح بیشتر به صورت فعال و با مصرف انرژی است.
- (۴) تغییر شکل سر میوزین در فرایند انقباض ماهیچه.
- (۵) بازگشت یون کلسیم به شبکه آندوپلاسمی با توقف پیام عصبی انقباض (۶) بارگیری و باربرداری آبکشی در انتقال شیره پرورده (۷) جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم توسط پمپ سدیم-پتاسیم (۸) آزاد شدن ناقل عصبی از پایانه آکسون (۹) ترشح هورمون‌ها (۱۰) حرکت یاخته‌های تارک‌دار (مثل اسپرم) و مژک‌دار (مانند مجاری تنفسی) (۱۱) انتقال یون‌های معدنی به درون آوند چوبی توسط یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی به منظور ایجاد

فشارریشه‌ای (۱۲) تهیه پلی‌پپتید (۱۳) تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش قندکافت (۱۴) عملکرد بنداره‌های لوله گوارش (۱۵) حفظ شیب غلظت سدیم برای جذب گلوکز و بیشتر آمینواسیدها در روده باریک.



- ۱) سمتی از یاخته پوششی پرز روده باریک که به طرف فضای روده است دارای ریزپرز است.
- ۲) در هر دو سمت یاخته پوششی پرز روده باریک که در جذب گلوکز و بیشتر آمینواسیدها نقش دارد، مولکول پروتئینی قرار دارند که می‌توانند گلوکز و آمینواسید را از عرض غشا جابه‌جا کنند.
- ۳) در سمتی از غشای یاخته پوششی پرز روده که به طرف فضای روده است، آنزیم‌های گوارشی در غشا قرار دارند که به ترتیب می‌توانند برخلاف آمیلاز بزاق و لوزالمعده و پپسین معده، گلوکز و آمینواسید (مولکول قابل جذب) ایجاد کنند.
- ۴) گلوکز و بیشتر آمینواسیدها با هم انتقالی (نوعی انتقال فعال) با یون سدیم وارد سیتوپلاسم یاخته پوششی

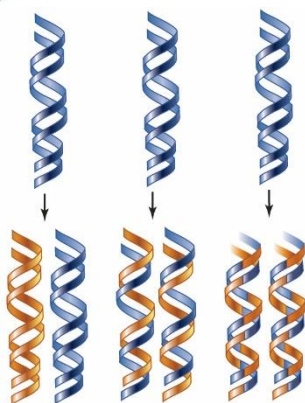
- پرز روده باریک شده و با انتشار تسهیل‌شده از آن خارج می‌شوند؛ بنابراین برای عبور گلوکز و بیشتر آمینواسیدها از غشای یاخته پوششی پرز روده باریک، حضور پروتئین‌های غشایی از نوع سراسری الزامی است.
- ۵) در عبور یون سدیم از غشای یاخته پوششی پرز روده باریک، حضور پروتئین‌های غشایی از نوع سراسری الزامی است.
- ۶) گلوکز، سدیم و بیشتر آمینواسیدها می‌توانند هم در جهت شیب غلظت و هم برخلاف شیب غلظت از غشای یاخته پوششی پرز روده عبور کنند.
- ۷) هر پروتئین غشایی که از طریق آن گلوکز و بیشتر آمینواسیدها از عرض غشای یاخته پوششی پرز روده باریک، عبور می‌کنند: (a) سراسری است؛ بنابراین در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا است. (b) ضمن انتقال مولکول از عرض غشا، ATP مصرف نمی‌کنند. (c) می‌توانند مواد را در جهت شیب غلظت آن ماده از خود عبور دهند.
- ۸) پروتئین‌های غشایی که از طریق آن سدیم از عرض غشای یاخته پوششی پرز روده باریک، عبور می‌کنند: (a) سراسری است؛ بنابراین در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا است. (b) می‌تواند ضمن انتقال سدیم از عرض غشا، ATP مصرف نکند؛ مانند پروتئین غشایی واردکننده سدیم به یاخته و یا ATP مصرف کند، مانند پروتئین غشایی خارج‌کننده سدیم از یاخته! (c) گروهی از آنها فقط مواد را در خلاف جهت شیب غلظت از خود عبور می‌دهند (پمپ سدیم-پتاسیم) و گروهی از آنها هم در خلاف شیب غلظت (واردکننده گلوکز و بیشتر آمینواسیدها) و هم در جهت شیب غلظت (واردکننده سدیم)!
- ۹) در صورت توقف عملکرد پمپ سدیم پتاسیم در غشای یاخته پوششی پرز روده باریک، شیب غلظت سدیم از بین رفته و در نتیجه جذب گلوکز و بیشتر آمینواسیدها دچار اختلال می‌شود.
- ۱۰) **نمی‌توان گفت** در غشای یاخته پوششی پرز روده باریک (A) هر پروتئین غشایی که سدیم را از خود عبور می‌دهد، گلوکز را هم عبور می‌دهد. (B) هر سمتی از غشا که سدیم و گلوکز از آن عبور می‌کنند دارای ریزپرز هستند. (C) هر پروتئین غشایی که از آن سدیم عبور می‌کند، مولکول ATP (نوعی نوکلئوتید سه فسفات با قند ریبوز) مصرف می‌کند. (D) هر پروتئین غشایی که دو ماده را انتقال می‌دهد، هر دو ماده را برخلاف شیب غلظت و با صرف ATP جابه‌جا می‌کند.

۲۵- با توجه به سه طرح مختلفی که برای همانندسازی دنا (DNA) پیشنهاد شده بود، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«فقط براساس از این طرح‌ها می‌توان گفت دنا جدیدی تولید می‌شود که»

- ۱) یکی - دارای نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی است.
- ۲) دو تا- در هر دو رشته خود نوکلئوتیدهای جدید دارد.
- ۳) یکی - نیمی از هر یک از رشته‌های آن مربوط به دناى اولیه است.
- ۴) دو تا- حاوی نوکلئوتیدهای جدید و نوکلئوتیدهایی از دناى اولیه است.





غیرحفاظتی (پراکنده) نیمه‌حفاظتی حفاظتی
طرح‌های مختلف برای همانندسازی

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- متوسط - مفهومی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در طرح‌های نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی دناهای جدید تولید شده حاوی نوکلئوتیدهای جدید و نوکلئوتیدهایی از دناهای اولیه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در طرح‌های نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی دناهای جدید تولید شده دارای نوکلئوتید جدید و قدیمی است.

(۲ و ۳) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، فقط در طرح غیرحفاظتی دناهای جدید تولید شده در هر دو رشته خود دارای نوکلئوتید جدید است. اما نمی‌توان با قطعیت بیان کرد که در این طرح نیمی از هر رشته مربوط به دناهای اولیه و نیمی مربوط به دناهای جدید است.

انواع طرح‌های مطرح‌شده برای همانندسازی	همانندسازی حفاظتی	 - هر دو رشته دناهای قبلی (اولیه) به صورت دست نخورده باقی مانده و وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند و دو رشته دناهای جدید هم وارد یاخته دیگر می‌شوند - چون دناهای اولیه به صورت دست نخورده در یکی از یاخته‌ها حفظ شده است به آن همانندسازی حفاظتی می‌گویند
	همانندسازی نیمه-حفاظتی	 - در هر یاخته یکی از دو رشته دنا مربوط به دناهای اولیه است و رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است - چون در هر یاخته حاصل، فقط یکی از دو رشته دناهای قبلی وجود دارد به آن نیمه‌حفاظتی می‌گویند
	همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)	 - هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند

۲۶- با فرض آن‌که در آزمایش مزلسون و استال باکتری‌ها ابتدا در محیط ^{14}N رشد و تکثیر یابند و سپس به محیط حاوی ^{15}N منتقل شوند و همانندسازی صورت گیرد، انتظار می‌رود که در نمونه‌های سانتریفیوژ شده از دناهای باکتری‌هایی که پس از دقیقه از محیط کشت جدا شده‌اند،

- (۱) حفاظتی - ۲۰- همه دناها در یک نوار در میانه لوله قرار گیرند.
- (۲) نیمه‌حفاظتی - ۴۰- نواری در میانه و نواری در بالای لوله تشکیل شود.
- (۳) حفاظتی - ۸۰- فقط برخی از دناها در نواری در میانه لوله قرار گیرند.
- (۴) نیمه‌حفاظتی - ۶۰- بیشتر مولکول‌های دنا در نواری در انتهای لوله قرار گیرند.



پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

در صورتی که دناهایی که حاوی نیتروژن سبک هستند، در محیط حاوی نیتروژن سنگین به روش نیمه‌حفاظتی همانندسازی شوند، پس از ۶۰ دقیقه (سه نسل همانندسازی) دو نوع دنا ایجاد می‌شود، دناهایی با چگالی متوسط (حاوی رشته‌ای از دناي اولیه) و دناهایی با چگالی سنگین (دناهایی که هر دو رشته آن‌ها سنگین است)! که تعداد دناهایی که چگالی سنگین دارند؛ بیشتر از تعداد دناهایی است که چگالی متوسط دارند. مثلاً یک مولکول دنا با چگالی سبک پس از ۳ سه نسل همانندسازی نیمه‌حفاظتی در محیط حاوی نیتروژن سنگین، به ۸ مولکول دنا تبدیل می‌شود که فقط دو تا از آن‌ها چگالی متوسط دارند و شش تای آن‌ها چگالی سنگین دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که دناهایی که حاوی نیتروژن سبک هستند، در محیط حاوی نیتروژن سنگین به روش حفاظتی همانندسازی شوند، پس از ۲۰ دقیقه (یک نسل همانندسازی) دو نوع دنا داریم، دناي سبک و دناي سنگین! پس دو نوار در لوله تشکیل می‌شود؛ نواری در بالای لوله و نواری در انتهای لوله تشکیل می‌شود.

(۲) در صورتی که دناهایی که حاوی نیتروژن سبک هستند، در محیط حاوی نیتروژن سنگین به روش نیمه‌حفاظتی همانندسازی شوند، پس از ۴۰ دقیقه (دو نسل همانندسازی) نواری در میانه لوله (حاوی دناهایی که چگالی متوسط دارند) و نواری در انتهای لوله (حاوی دناهایی که چگالی سنگین) دارند، ایجاد می‌شود.

(۳) در صورتی که دناهایی که حاوی نیتروژن سبک هستند، در محیط حاوی نیتروژن سنگین به روش حفاظتی همانندسازی شوند، پس از ۸۰ دقیقه (چهار نسل همانندسازی)، دناي اولیه حاوی نیتروژن سبک (چگالی سبک) و دناهای همانندسازی شده حاوی نیتروژن سنگین هستند. پس نواری در میانه لوله تشکیل نمی‌شود.

۲۷- کدام عبارت، دربارهٔ آزمایش‌هایی که به منظور بررسی طرح‌های ارائه شده برای همانندسازی دنا (DNA) صورت گرفت، صحیح است؟

- (۱) برای سنجش چگالی مولکول‌های دنا، آن‌ها در شیبی از محلول سزیم کلرید با غلظت یکسان قرار داده شدند.
- (۲) ابتدا باکتری‌ها در محیط کشت ^{15}N کشت داده شده و سپس به محیط کشت دارای ^{14}N منتقل شدند.
- (۳) مولکول‌های دنا با استفاده از گریزانه‌ای با سرعت پایین بر اساس چگالی از هم جدا شدند.
- (۴) مولکول‌های دنا با استفاده از نوکلئوتیدهایی با ایزوتوپ سبک نیتروژن نشانه‌گذاری شدند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۱- متوسط- خط به خط)

مزلسون و استال ابتدا باکتری‌ها را در محیط دارای ^{15}N کشت دادند. ^{15}N در ساختار بازهای آلی نیتروژن دار که در ساخت دناي باکتری شرکت می‌کنند، وارد شدند. پس از چندین مرحله رشد و تکثیر در این محیط، باکتری‌هایی تولید شدند که دناي سنگین تری نسبت به باکتری‌های اولیه داشتند. سپس این باکتری‌ها را به محیط کشت دارای ^{14}N منتقل کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۳ و ۱) برای سنجش چگالی مولکول‌های دنا در هر فاصلهٔ زمانی، دناي باکتری را استخراج و در شیبی از محلول سزیم کلرید ($^{*}\text{S} \rightarrow$ نه سدیم کلرید!) با غلظت‌های متفاوت ($^{*}\text{S} \rightarrow$ نه یکسان!) و در سرعتی بسیار بالا ($^{*}\text{S} \rightarrow$ نه پایین!) گریز دادند؛ در نتیجه مواد براساس چگالی در بخش‌های متفاوتی از محلول در لوله قرار گرفتند.

(۴) مزلسون و استال برای شروع کار باید بتوانند رشته‌های دناي نوساز را از رشته‌های قدیمی تشخیص دهند. آنها با این هدف دنا را با استفاده از نوکلئوتیدهایی که ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) ($^{*}\text{S} \rightarrow$ نه ایزوتوپ سبک! نه ^{14}N !) دارند، نشانه‌گذاری کردند.

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«پس از شروع همانندسازی یک دنا (DNA) ی خطی»

- (۱) پیچ و تاب فامینه (کروموزوم) از هم باز می‌شود.
- (۲) آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا (DNA) را از هم باز می‌کند.
- (۳) بیش از یک نوع آنزیم در ساخت یک رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو دخالت دارد.
- (۴) آنزیم دنا‌بسیاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، رابطهٔ مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند.



پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- متوسط - مفهومی)

باز شدن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن پروتئین‌های همراه آن، قبل از شروع همانندسازی انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در شروع فرایند همانندسازی با فعالیت آنزیم هلیکاز، مارپیچ دنا (DNA) با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل از هم می‌شود.

۳) علاوه بر آنزیم هلیکاز، انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آنها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دناپسپاراز است.

۴) همانندسازی با دقت زیادی انجام می‌گیرد. اگرچه دناپسپاراز، نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد ولی گاهی (❗) همیشه! در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیرد؛ بنابراین آنزیم دناپسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، برمی‌گردد و رابطه مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند که رابطه آن درست یا اشتباه.

۲۹- به‌طور طبیعی چند مورد، همواره در یک دوراهی همانندسازی مشاهده می‌شود؟

الف - آنزیم‌های هلیکاز دو رشته دنا (DNA) را از هم باز می‌کنند.

ب - رشته‌های در حال تشکیل دنا با پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند.

ج - نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته قبل از اتصال به دناپسپاراز دو فسفات خود را از دست می‌دهند.

د - دو رشته دنا (DNA) ی اولیه به تدریج از هم باز می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

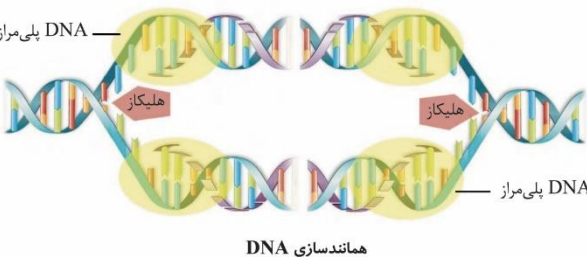
پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت - مفهومی)

فقط مورد د درست است.

در محلی که دو رشته دنا از هم جدا می‌شوند، دو ساختار Y مانند به وجود می‌آید که به هر یک از آنها یک دوراهی همانندسازی می‌گویند.

بررسی همه موارد:

الف) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز وجود دارد. از همین اول‌کاری هاستون به جمع و فرد کلمات باشد!



همانندسازی DNA

ب) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در محل دوراهی همانندسازی، هر رشته در حال تشکیل به یکی از رشته‌های دنا ی اولیه توسط پیوندهای هیدروژنی متصل می‌شود.

ج) هنگام (❗) نه قبل از و بعد از! اضافه شدن هر نوکلئوتید سه‌فسفاته به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دوتا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شود و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفاته به رشته متصل می‌شود.

❌ جدا شدن فسفات‌ها از نوکلئوتید سه‌فسفاته توسط آنزیم دناپسپاراز انجام می‌گیرد.

❌ پیوند بین فسفات‌های یک نوکلئوتید از نوع اشتراکی است.

❌ هاستون باشد که فسفات از نوکلئوتیدهایی جدا می‌شود که قرار است در رشته دنا ی در حال ساخت قرار بگیرند نه در نوکلئوتیدهای رشته الگو!

د) در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود دو رشته دنا از هم باز می‌شوند، بقیه قسمت‌ها بسته هستند و به تدریج باز می‌شوند.

۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«در هر جاننداری که قطعاً.....»

۱) هیستون‌ها به مولکول‌های دنا متصل هستند- دنا در هر فام‌تن به‌صورت خطی است.

۲) بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا ی خود دارد- فام‌تن به غشای یاخته متصل نیست.

۳) مولکول‌های وراثتی در غشا محصور نیستند- دیسک (پلازمید) ژن‌های متفاوتی با فام‌تن اصلی دارد.

۴) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در مراحل مختلف زندگی متفاوت است- در مجاورت هر دنا، هیستون وجود دارد.



پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

در جانداران یوکاریوتی دنا در هر فام‌تن به صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آنها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) داشتن بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا در همه یوکاریوت‌ها و برخی از پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود در حالی که در همه پروکاریوت‌ها فام‌تن اصلی به غشای یاخته متصل است.

✖ اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.

✖ همه یوکاریوت‌ها در فام‌تن‌های خود دارای بیش از یک (چندین) جایگاه آغاز همانندسازی هستند.

✖ در همه پروکاریوت‌ها فام‌تن اصلی به صورت یک دنا حلقوی است که به غشای یاخته متصل می‌باشد.

۳) در پروکاریوت‌ها که شامل همه باکتری‌های می‌شود، مولکول‌های وراثتی در غشا محصور نشده است. پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا اصلی ممکن است (نه همواره!) مولکول‌هایی از دنا بی‌نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. اطلاعات این مولکول‌ها می‌تواند ویژگی‌های دیگری را به باکتری‌ها بدهد مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر پادزیست (آنتی‌بیوتیک)‌ها.

۴) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود. در یوکاریوت‌ها فقط در مجاورت دنا خطی که درون هسته قرار دارد، پروتئین هیستون مشاهده می‌شود.

۳-۱) پس از شروع همانندسازی در نقاط مختلف یک دنا (DNA) خطی در یاخته یوکاریوتی، کدام عبارت درباره «بخش‌های باز شده دنا» درست است؟

۱) اندازه بخش‌های مجاور هم با سرعت متفاوتی می‌تواند افزایش یابد.

۲) در هر یک از این بخش‌ها بیش از دو دوراهی همانندسازی یافت می‌شود.

۳) در ساخت هر دنا در حال تشکیل در این بخش‌ها فقط یک دنباسپاراز نقش دارد.

۴) همه دنباسپارازهای موجود در هر یک از این بخش‌ها فقط به صورت یک جهتی حرکت می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

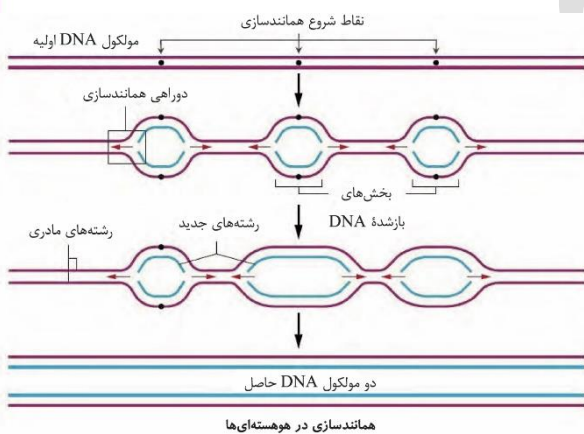
همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، اندازه بخش‌های باز شده دنا در فرایند همانندسازی با سرعت متفاوتی می‌تواند افزایش یابد. یعنی سرعت همانندسازی در بخش‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در هر بخش باز شده دو دوراهی همانندسازی وجود دارد.

۳) در هر بخش باز شده در دنا، چهار دنباسپاراز در تشکیل دنا نقش دارند.

۴) دنباسپاراز در دو جهت می‌تواند حرکت کند. در فعالیت بسپارازی به سمت جایگاه پایان همانندسازی و در فعالیت نوکلئازی به سمت جایگاه آغاز همانندسازی!



۳-۲) در ارتباط با همانندسازی دو جهتی دنا (DNA) در باکتری‌ها کدام عبارت درست است؟

۱) به‌طور طبیعی جایگاه آغاز و پایان قطعاً در دو نقطه مقابل هم قرار دارند.

۲) هنگام شروع همانندسازی دنا در همه بخش‌های آن پیچ و تاب دنا از هم باز می‌شود.

۳) جداسدن هیستون‌ها و جداسدن دو رشته دنا توسط آنزیم‌های متفاوتی صورت می‌گیرد.

۴) ضمن افزایش فاصله بین دوراهی‌های همانندسازی، هر دو رشته دناهای جدید به حالت مارپیچی دیده می‌شوند.



پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- سخت - مفهومی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در همانندسازی دوجتهی دنا در باکتری‌ها با افزایش فاصله بین دوراهی‌های همانندسازی، رشته‌های دنا جدید به حالت مارپیچی دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. همان‌طور که

در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در صورتی که در دنا باکتری یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود داشته باشد، جایگاه آغاز و پایان همانندسازی مقابل هم قرار می‌گیرند ولی اگر بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشیم (مثل برخی از پروکاریوت‌ها) آنگاه جایگاه آغاز و پایان در مقابل هم قرار نمی‌گیرند.

(۲) بازشدن پیچ‌وتاب دنا در همانندسازی به تدریج انجام می‌گیرد.

(۳) پروکاریوت‌ها هیستون ندارند.

۳۳- به منظور تکثیر مولکول دنا (DNA) در هر جاندار به‌طور حتم

(۱) تک‌یاخته‌ای - آنزیم‌های دنا‌سپاراز بر روی مولکول متصل به غشا، در دو جهت حرکت می‌کنند.

(۲) پریاخته‌ای - با فعالیت آنزیم‌هایی، ساختارهای هسته‌تن (نوکلئوزوم) از هم باز می‌شوند.

(۳) پروکاریوتی - حداکثر دو نوع آنزیم پروتئینی فعالیت می‌کنند.

(۴) یوکاریوتی - دنا با دو انتهای متفاوت ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۱- سخت - ترکیبی)

جانداران پریاخته‌ای همگی یوکاریوت هستند. در یوکاریوت‌ها هر رشته فامینه دارای واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) است. در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است. قبل (❖ نه بعد! نه ضمن! و نه همزمان!) از همانندسازی دنا پیچ‌وتاب (❖ نه مارپیچ!) فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها جدا می‌شوند؛ بنابراین ساختارهای هسته‌تن (نوکلئوزوم) از هم باز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جانداران تک‌یاخته‌ای شامل همه پروکاریوت‌ها و گروهی از یوکاریوت‌ها هستند. فقط در پروکاریوت‌ها، مولکول دنا به غشا متصل است.

❖ حواستون باشد که در پروکاریوت‌ها فقط دنا اصلی به غشا متصل است. در پروکاریوت‌ها، دنا می‌تواند به غشا متصل نباشد؛ مانند دیسک که نوعی دنا حلقوی است. پس اگر به گفتن هر جاندار که دنا به غشا متصل نیست، می‌تونه هم پروکاریوت و هم یوکاریوت باشد!

(۳) به منظور همانندسازی به جز هلیکاز که دو رشته دنا را از هم باز می‌کند، انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آنها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دنا‌سپاراز است. بنابراین در همانندسازی بیش از دو آنزیم فعالیت دارند.

مقایسه آنزیم‌های مرتبط با DNA

برش دهنده	لیگاز	هلیکاز	رنا‌سپاراز	دنا‌سپاراز	
❌	✅	❌	✅	✅	تشکیل پیوند فسفودی‌استر
✅	❌	❌	❌	✅	شکستن پیوند فسفودی‌استر
❌	❌	❌	❌	❌	تشکیل پیوند هیدروژنی
❌	❌	✅	✅	❌	شکستن پیوند هیدروژنی

(۴) در یوکاریوت‌ها هم دنا خطی (در هسته) و هم دنا حلقوی (در دیسه و راکیزه) وجود دارد. فقط دنا خطی دارای دو انتهای متفاوت است. ❖ البته حواست باشد که در دنا خطی هر رشته دارای دو انتهای متفاوت است وگرنه در هر دو انتهای دنا خطی هم گروه فسفات و هم گروه هیدروکسیل مشاهده می‌شود!!!



۳۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در آزمایشی که توسط مزلسون و استال انجام شد، همه که پس از گریزدادن (سانتریفیوژ) به شکل یک نوار در لوله آزمایش دیده شدند،»

الف- مولکول‌های دنايي - میانه - حاصل دور اول همانندسازی بودند.

ب- رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی - میانه - چگالی متوسط داشتند.

ج- مولکول‌های دنايي - بالای - دو رشته با چگالی سبک داشتند.

د- رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی - انتهای - حاصل دور سوم همانندسازی بودند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

فقط مورد ج درست است.

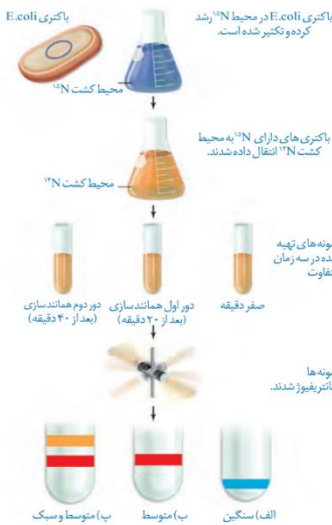
بررسی همه موارد:

الف) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در دور اول و دوم همانندسازی، پس از سانتریفیوژ، در میانه لوله یک نوار تشکیل می‌شود.

ب) دناهایی که در میانه لوله ایجاد شدند دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی با چگالی متفاوت بودند؛ یکی سبک و دیگری سنگین! بنابراین خود مولکول دنا دارای چگالی متوسط است نه هر یک از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی! (ج) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در دور دوم همانندسازی دو نوار در لوله تشکیل می‌شود.

یکی در میانه و دیگری در بالای لوله که هر یک از دناهای موجود در نوار بالای لوله دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی با چگالی سبک هستند؛ بنابراین همه دنا قرار گرفته در این نوار هم دارای چگالی سبک هستند.

د) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، قبل از همانندسازی و در صفر دقیقه بعد از سانتریفیوژ، یک نوار در انتهای لوله تشکیل می‌شود که دارای دناهایی با چگالی سنگین است.



آزمایش‌های مزلسون و استال که نشان داد همانندسازی دنا، نیمه‌حفاظتی است.

مرحله	شرایط آزمایش و مشاهدات و نتایج
مرحله یک	در دقیقه صفر دناي باکتری‌های اولیه (DNA والدی) بدون همانندسازی سانتریفیوژ می‌شود. یک نوع مولکول DNA (سنگین-سنگین/ ۱۵ - ۱۵) از نظر وزن در لوله آزمایش قرار دارد؛ بنابراین، یک نوار در انتهای لوله تشکیل می‌شود. همه مولکول‌های DNA موجود در لوله، دارای رشته با N^{15} می‌باشند پس مولکول دنايي با دو زنجیره هموزن مشاهده می‌شود.
مرحله دو	در دقیقه ۲۰ ام، دناي باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی (DNA نسل اول) سانتریفیوژ می‌شود. یک نوع مولکول DNA (سبک - سنگین / ۱۴ - ۱۵) از نظر وزن در لوله آزمایش قرار دارد؛ بنابراین، یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌شود. همه مولکول‌های DNA موجود در لوله، دارای رشته با N^{14} و N^{15} می‌باشند پس همه مولکول‌های دناي موجود در لوله از نظر وزنی دارای دو رشته متفاوت هستند. تشکیل یک نوار سبب رد مدل حفاظتی همانند سازی دنا شد.
مرحله سه	در دقیقه ۴۰ ام، دناي باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی (DNA نسل دوم) سانتریفیوژ می‌شود. دو نوع مولکول DNA (سبک - سنگین: ۱۴ - ۱۵ و سبک - سبک: ۱۴ - ۱۴) از نظر وزن در لوله آزمایش قرار دارد. دو نوار یکی در میانه (۱۵-۱۴) لوله و دیگری (۱۴ - ۱۴) در بالای لوله تشکیل می‌شود. یک نوع از مولکول‌های DNA موجود در لوله از نظر وزنی دارای ۲ رشته مشابه و دیگری دارای ۲ رشته متفاوت است. در لوله آزمایش همه مولکول‌های DNA دارای رشته N^{14} می‌باشند اما نمی‌توان گفت همگی دارای رشته با N^{15} هستند.



۳۵- چند مورد، درباره هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در یک یاخته پروکاریوتی، درست است؟

الف - تعداد جایگاه آغاز و پایان همانندسازی برابری دارد.

ب - در واحدهای سه بخشی خود پیوندهای اشتراکی دارد.

ج - همانندسازی آن با کمک بیش از دو نوع آنزیم انجام می‌شود.

د - پایداری خود را با تعداد بالای پیوندهای هیدروژنی حفظ می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد ب درست است.

مولکول‌های دنا و رنا حامل اطلاعات وراثتی هستند. واحد سازنده همه این مولکول‌ها نوکلئوتیدها هستند. نوکلئوتیدها واحدهای سازنده سه‌بخشی هستند که میان اجزای آنها پیوند اشتراکی وجود دارد.

بررسی سایر موارد:

الف و ج) مولکول‌های رنا همانندسازی نمی‌شوند.

د) رنای ناقل در بخش‌هایی از ساختار خود پیوند هیدروژنی دارد، در حالیکه رناهای پیک و رناتنی فاقد چنین پیوندی در ساختار خود هستند.

- ✓ درون هر نوکلئوتید سه فسفات بین اجزای سازنده، ۴ پیوندی اشتراکی مشاهده می‌شود: پیوند میان قند با باز آلی + پیوند میان قند با فسفات (اول) + پیوند بین فسفات اول و دوم + پیوند بین فسفات دوم و سوم.
- ✓ پیوند دو نوکلئوتید مجاور در هر اسیدنوکلئیک پیوند اشتراکی از نوع فسفودی‌استر وجود دارد.
- ✓ درون هر نوکلئوتید یک پیوند قند-فسفات وجود دارد.
- ✓ در دو دنا، خطی و حلقوی با تعداد نوکلئوتید برابر، تعداد پیوند فسفودی‌استر در دنا، دوتا از دنا خطی بیشتر است. چون در دنا، حلقوی، فسفات آزاد در انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی قرار ندارد.
- ✓ در ساختار دنا، حلقوی، همه نوکلئوتیدهای قرارگرفته در ساختار دنا، در دو پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند و هر کدام از طریق دو بخش خود (فسفات و گروه هیدروکسیل)
- ✓ در ساختار نوکلئیک‌اسید خطی (دنا) هسته یاخته یوکاریوت و رنا نوکلئوتیدهای قرارگرفته در دو سر رشته پلی‌نوکلئوتیدی، فقط در یک پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند؛ بنابراین از یک بخش خود وارد این پیوند می‌شوند.
- ✓ نوکلئوتیدهای قرارگرفته در دو سر یک رشته پلی‌نوکلئوتید خطی، از طریق بخش‌های متفاوتی در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند؛ یکی از طریق گروه فسفات و دیگری از طریق گروه هیدروکسیل!
- ✓ در هر نوع رشته پلی‌نوکلئوتیدی می‌توان گفت که:
- ✓ الف) بین دو قند دو نوکلئوتید مجاور، قطعاً یک گروه فسفات قرار دارد.
- ✓ ب) بین دو فسفات از دو نوکلئوتید مجاور، الزاماً یک قند ۵ کربنه قرار دارد.



نوکلئیک‌اسیدها

رنا (RNA)	دنا (DNA)
به صورت تک رشته‌ای است.	به صورت دو رشته‌ای و مارپیچی شکل است.
در ساختار خود فاقد قند ریبوز و باز آلی نیتروژن دار تیمین است.	در ساختار خود فاقد قند ریبوز و باز آلی نیتروژن دار یوراسیل است.
همواره ساختار خطی دارد؛ بنابراین همیشه دو سر متفاوت دارد و در نتیجه تعداد پیوند فسفودی‌استر یکی کمتر از تعداد نوکلئوتیدهاست.	در یاخته‌های یوکاریوتی هم به صورت خطی (درون هسته) و هم به صورت حلقوی (درون راکیزه و دیسه) ولی در یاخته‌های پروکاریوتی فقط به شکل حلقوی است.
در یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی نمی‌توان گفت که هر فسفات بین دو قند قرار دارد.	در دنا حلقوی در هر رشته پلی‌نوکلئوتید، هر فسفات بین دو قند قرار دارد.
بین دو نوکلئوتید قطعاً پیوند فسفودی‌استر و هیدروژنی وجود دارد.	بین دو نوکلئوتید قطعاً پیوند فسفودی‌استر و هیدروژنی وجود دارد.
نتایج چارگاف در این مولکول‌ها صادق نیست!	یک مولکول دنا (نه یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی از دنا) نتایج چارگاف را تایید می‌کند.
در طی فرایند رونویسی و با دخالت آنزیمی به نام رنابسپاراز تولید می‌شود.	در طی فرایند همانندسازی و توسط انواعی از آنزیم‌ها از جمله هلیکاز و دنابسپاراز تولید می‌شود.
برخی از آنها (رنای پیک = mRNA) توانایی ذخیره اطلاعات وراثتی را دارند.	همگی توانایی ذخیره اطلاعات وراثتی را دارند.
توانایی انتقال اطلاعات به یاخته دیگر و نسل بعد را ندارند.	در یاخته‌های با توانایی تقسیم به یاخته دیگر و در یاخته‌های تولیدمثلی به نسل بعد منتقل می‌شود.
رونوشت ژن، رونوشت اگزون و اینترون، رمزه (کدون)، پادرمزه (آنتی کدون) بر روی مولکول رنا قرار دارند.	ژن، توالی‌های بین‌ژنی، راه‌انداز، افزاینده، بیانه (اگزون)، میانه (اینترون)، جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده، جایگاه آغاز و پایان همانندسازی و رونویسی، اپراتور، جایگاه پروتئین فعال‌کننده روی مولکول دنا قرار دارند.
-	می‌تواند به غشای یاخته متصل شود (دنا اصلی در باکتری‌ها)

در هر نوکلئیک‌اسید

☒ در یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی (خطی یا حلقوی) بین دو قند از دو نوکلئوتید مجاور همواره یک فسفات وجود دارد. ☒ ساختار بسپاره‌ای دارد و از واحدهایی تکرارشونده که دارای سه بخش هستند، تشکیل شده‌اند. ☒ در ساختار خود حداکثر دارای ۴ نوع مونومر هستند. ☒ بین واحدهای سازنده خود قطعاً پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر دارند.
--

۳۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« پس از شروع فرایند همانندسازی در نوعی یاخته، که دناهای اصلی آن به غشای یاخته متصل نیست، پیش از صورت می‌گیرد. »

- (۱) باز کردن پیچ و تاب‌های موجود در فامینه- باز شدن مارپیچ دنا توسط آنزیم هلیکاز
 - (۲) جداسدن هیستون‌ها از دنا- جداسدن دو رشته دنا در محل‌های خاصی از آن
 - (۳) تخریب نوعی پیوند اشتراکی- تشکیل اولین پیوند فسفودی‌استر میان دو نوکلئوتید مجاور
 - (۴) قرارگیری دو رشته دنا اولیه در جایگاه فعال یک آنزیم دنابسپاراز- تشکیل اولین پیوند هیدروژنی
- گزینه ۳ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

در یوکاریوت‌ها مولکول‌های دنا به غشای یاخته متصل نیستند. در فرایند همانندسازی در این یاخته‌ها ابتدا پیوند اشتراکی میان فسفات‌های نوکلئوتید آزاد شکسته شده (تخریب نوعی پیوند اشتراکی) و سپس نوکلئوتید در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.

(۴) در فرایند همانندسازی هر آنزیم دنابسپاراز فقط یکی از رشته‌های دنا اولیه را در بر می‌گیرد.



م‌ن‌د - از نه مرحله تا دم



۳۷- کدام گزینه، دربارهٔ یاخته‌هایی درست است که مادهٔ وراثتی آن‌ها در بیش از یک مولکول دنا (DNA) ذخیره شده است؟

- (۱) هر باز آلی فقط با یک نوع باز آلی دیگر قادر به برقراری پیوند هیدروژنی است.
- (۲) در مارپیچ دورشته‌ای دنا فاصلهٔ بین قندها در هر پلهٔ دنا، متفاوت است.
- (۳) همهٔ آنزیم‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن‌ها، حاوی نوکلئوتید هستند.
- (۴) هر دو رشتهٔ دنا دارای بخش‌هایی هستند که رونویسی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۲۱- متوسط - مفهومی)

هم در پروکاریوت‌ها (آن‌هایی که دیسک دارند) و هم در یوکاریوت‌ها، مادهٔ وراثتی می‌تواند در بیش از یک مولکول دنا ذخیره شود. در انواع جانداران، هر دو رشتهٔ مولکول دنا دارای بخش‌هایی است که رونویسی می‌شود. مثلاً در یک ژن ممکن است یک رشتهٔ دنا و در ژن دیگر رشتهٔ مقابل دنا رونویسی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



نکات شکل مقابل

- (۱) رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن مجاور خود یکسان یا متفاوت باشد.
- (۲) در دو ژن مجاور (مانند ژن‌های ۳ و ۲)، جهت حرکت آنزیم‌های رنابسپاراز می‌تواند عکس یکدیگر باشد.
- (۳) در طول یک مولکول دنا که چندین ژن دارد، هر دو رشته می‌توانند به عنوان الگو قرار گیرند و رنابسپارازها به سمت هم حرکت کنند.
- (۴) بین دو راه‌انداز از دو ژن مختلف می‌تواند توالی بین ژنی وجود داشته باشد (مثل ژن‌های ۳ و ۲).
- (۵) وقتی دو رنابسپاراز از دو ژن مختلف در جهت مخالف هم حرکت می‌کنند؛ یعنی یا به یکدیگر نزدیک می‌شوند (مثلاً ژن ۱ و ژن ۲) و یا از هم فاصله می‌گیرند (مثلاً ژن ۲ و ۳)، قطعاً رشتهٔ دنا در حال رونویسی و رشتهٔ رمزگذار در این دو ژن با هم متفاوت است.
- (۶) ممکن است بین دو ژن متوالی راه‌انداز وجود نداشته باشد، در این صورت راه‌اندازهای آن دو ژن در دو طرف مقابل هم هستند و می‌توان گفت که رشتهٔ الگو در این دو ژن با هم متفاوت است. (به ژن ۱ و ۲ توجه کنید!)

(۱) به‌طور مثال باز آلی آدنین در دنا با باز تیمین و در رنا با باز یوراسیل پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کند.

(۲) قرارگیری جفت‌بازها در دنا به شکل (پورین-پیریمیدین) باعث می‌شود که قطر دنا در سراسر آن یکسان باشد، زیرا یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود. پس فاصلهٔ بین قندها در پله‌های مختلف دنا، یکسان است.

(۳) در تنظیم بیان ژن‌ها، هم آنزیم‌های پروتئینی و هم آنزیم‌هایی از جنس رنا نقش دارند. پس هر آنزیم مؤثر در تنظیم بیان ژن، الزاماً نوکلئوتید ندارد.



۳۸- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد به درستی ذکر شده است؟

الف - در بخش B حداکثر دو نوع آنزیم در همانندسازی نقش دارد.

ب - ضمن انجام همانندسازی، فاصله بخش‌های A و B ابتدا افزایش می‌یابد.

ج - آنزیمی که در ساخت رشته C نقش دارد، در شروع همانندسازی دو رشته دنا را در برمی‌گیرد.

د - ضمن انجام همانندسازی، آنزیم‌های موجود در بخش A و B می‌توانند با سرعت متفاوتی پیشروی کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- متوسط - مفهومی)

فقط مورد د درست است.

(الف) در حباب همانندسازی انواعی از آنزیم‌ها نقش دارند که هلیکاز و دنابسپاراز مهمترین آنها هستند. (ب) در زمان همانندسازی دنا خطی (شکل سوال) فاصله دو حباب همانندسازی کاهش می‌یابد. (ج) آنزیم دنابسپاراز در ساخت رشته C نقش دارد. این آنزیم فقط یکی از رشته‌های دنا اولیه را در بر می‌گیرد. (د) همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، سرعت پیشروی آنزیم‌ها در بخش‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد.

در صورتی که در یک بخش از دنا میزان بازهای آلی سیتوزین و گوانین بیشتر از بازهای آلی تیمین و آدنین باشد، آنزیم‌هایی که در این دو بخش فعالیت دارند، سرعت پیشروی متفاوتی دارند؛ چون بین سیتوزین و گوانین نسبت به آدنین و تیمین، پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.

۳۹- کدام گزینه دربارهٔ یاخته‌هایی درست است که مادهٔ وراثتی آن‌ها در بیش از یک مولکول دنا (DNA) ذخیره شده است؟

(۱) هر باز آلی فقط با یک نوع باز آلی دیگر قادر به برقراری پیوند هیدروژنی است.

(۲) در مارپیچ دورشته‌ای دنا فاصله بین قندها در هر پله دنا، متفاوت است.

(۳) همهٔ آنزیم‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن‌ها، حاوی نوکلئوتید هستند.

(۴) هر دو رشته دنا دارای بخش‌هایی هستند که رونویسی می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- متوسط - ترکیبی)

هم در پروکاریوت‌ها (آن‌هایی که دیسک دارند) و هم در یوکاریوت‌ها، مادهٔ وراثتی می‌تواند در بیش از یک مولکول دنا ذخیره شود. در انواع جانداران، هر دو رشتهٔ مولکول دنا دارای بخش‌هایی است که رونویسی می‌شود. مثلاً در یک ژن ممکن است یک رشته دنا و در ژن دیگر رشتهٔ مقابل دنا رونویسی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به‌طور مثال باز آلی آدنین در دنا با باز تیمین و در رنا با باز یوراسیل پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کند.

(۲) قرارگیری جفت‌بازها در دنا به شکل (پورین-پیریمیدین) باعث می‌شود که قطر دنا در سراسر آن یکسان باشد، زیرا یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود. پس فاصله بین قندها در پله‌های مختلف دنا، یکسان است.

(۳) در تنظیم بیان ژن‌ها هم آنزیم‌های پروتئینی و هم آنزیم‌هایی از جنس رنا نقش دارند. پس هر آنزیم مؤثر در تنظیم بیان ژن، الزاماً نوکلئوتید ندارد.

۴۰- در حین تشکیل پیوند مؤثر در ایجاد اولین سطح از سطوح ساختاری پروتئین‌ها، وقوع کدام یک از اتفاقات زیر دور از انتظار خواهد بود؟

(۱) اتم H گروه آمین زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی با OH یک آمینواسید برای تولید مولکول آب استفاده شوند.

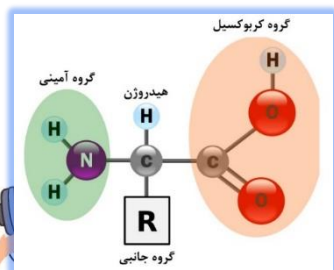
(۲) گروه R بدون دخالت در تشکیل نوعی پیوند اشتراکی در شکل‌دهی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی مؤثر باشد.

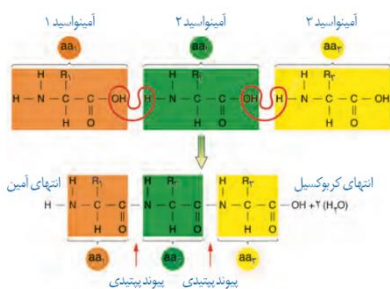
(۳) یک نوع آمینواسید بدون آزادسازی اتم H گروه آمین خود، در تولید یک مولکول آب شرکت کند.

(۴) نوعی آمینواسید بدون آزادسازی OH در تولید یک مولکول آب ضمن تشکیل نوعی پیوند اشتراکی شرکت کند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت - مفهومی)

ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی است. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است. همان‌طور که در تصویر مقابل مشاهده می‌کنید، اولین آمینواسید از طریق OH گروه کربوکسیل خود در تشکیل مولکول آب شرکت می‌کند. و آمینواسید بعدی از طریق H گروه آمین خود در تشکیل یک مولکول آب شرکت می‌کند. به عبارتی دیگر می‌توان گفت در صورتی که یک آمینواسید جدید بخواهد به یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی (نه آمینواسید) متصل شود، همواره این اتصال از طریق گروه آمین آمینواسید جدید و گروه کربوکسیل زنجیرهٔ پلی‌پپتید امکان‌پذیر خواهد بود نه برعکس!





بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در تشکیل پیوندهای پپتیدی گروه‌های آمینی و کربوکسیلی نقش دارند و گروه عاملی R در تشکیل پیوند پپتیدی میان آمینواسیدها برای ایجاد ساختار اول نقشی ندارد.

(۳ و ۴) همانطور که اشاره شد، اولین آمینواسید یک زنجیره فقط از طریق OH گروه کربوکسیل خود در تشکیل مولکول آب شرکت می‌کند پس این آمینواسید از طریق H گروه آمین خود در تشکیل آب شرکت نمی‌کند. همچنین آخرین آمینواسید هر زنجیره دارای گروه کربوکسیل آزاد بوده و از طریق H گروه آمین خود در تشکیل یک مولکول آب شرکت می‌کند.

۴-۱ هر آمینواسیدی که قطعاً

(۱) دارای نوعی گروه اسیدی در ساختار خود است- با شرکت در تولید پیوند پپتیدی منجر به آزاد سازی یک مولکول آب می‌شود.

(۲) از سمت اتم H آمین وارد واکنش با آمینواسید دیگر شود- با تشکیل پیوندهای پپتیدی، در تشکیل یک زنجیره بدون شاخه شرکت می‌کند.

(۳) در شکل‌گیری یک زنجیره پلی‌پپتیدی موثر است- از سمت عامل OH کربوکسیل در واکنش با آمینواسید مجاور شرکت می‌کند.

(۴) در تشکیل اولین سطح ساختاری پروتئین موثر است- برای تشکیل هر مولکول آب یک اتم H آزاد می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱-سخت-مفهومی)

تمامی آمینواسیدهای یک زنجیره، با شرکت در تولید پیوند پپتیدی در تشکیل اولین سطح ساختاری پروتئین‌ها، موثر هستند. آمینواسیدها از طریق OH یا از طریق H خود برای شرکت در تشکیل مولکول آب شرکت می‌کنند که در هر دو حالت یک اتم هیدروژن را آزاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تمامی آمینواسیدها در ساختار خود دارای گروه کربوکسیل با خاصیت اسیدی‌اند. اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند اما فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.

(۳ و ۲) آخرین آمینواسید یک زنجیره ضمن آزادسازی یک اتم H خود برای تولید مولکول آب، تنها در تشکیل یک پیوند پپتیدی شرکت می‌کند نه پیوندها! توجه داشته باشید که آخرین آمینواسید یک زنجیره دارای گروه کربوکسیل آزاد است.

۴-۲ کدام گزینه، وجه اشتراک تمامی یاخته‌هایی را که دارای دو نوع ویژه از پروتئین‌ها با قابلیت لغزش بر روی یکدیگر و ایجاد انقباض هستند، بیان می‌کند؟

(۱) دارای نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای برای ذخیره اکسیژن مورد نیاز خود هستند.

(۲) ضمن خروج یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی، از طول خود می‌کاهند.

(۳) دارای نوعی پروتئین آنزیمی با قابلیت انتقال مواد در غشای خود است.

(۴) تنها حاوی یک نسخه از ژن یا ژن‌های سازنده یک پروتئین هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱-سخت-ترکیبی)

انقباض ماهیچه‌ها ناشی از حرکت لغزشی دو نوع پروتئین روی یکدیگر یعنی اکتین و میوزین است. اما باید توجه داشتید که این پروتئین‌ها فقط در یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود ندارند بلکه تمامی یاخته‌های جانوری دارای توانایی تقسیم، برای تقسیم سیتوپلاسم خود به کمر بندی انقباضی از جنس این پروتئین‌ها نیاز دارند. تمامی یاخته‌های بدن انسان دارای پمپ سدیم-پتاسیم هستند. این پمپ یون‌های سدیم و پتاسیم را در عرض غشا جابه‌جا می‌کند و فعالیت آنزیمی هم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها یاخته‌های ماهیچه‌ای دارای پروتئین میوگلوبین برای ذخیره اکسیژن مورد نیاز خود هستند.

(۲) این ویژگی، فقط برای یاخته‌های ماهیچه‌ای صادق است.

(۴) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، دارای چندین هسته‌اند پس از یک ژن خاص دارای چندین نسخه هستند.



۴۳- نوعی واکنش دهنده زیستی در بدن انسان که امکان ندارد

- (۱) درون سیتوپلاسم نوعی یاخته تولید می‌شود- درون نوعی یاخته دیگر فعالیت کند.
- (۲) ضمن فعالیت خود، مولکول آب مصرف می‌کند- در آبکافت نوعی پیوند اشتراکی ناتوان باشد.
- (۳) انرژی فعال‌سازی واکنش‌های خارج یاخته‌ای را کاهش می‌دهد- بدون ترشح از یاخته سازنده خود به فعالیت بپردازد.
- (۴) گوارش شیمیایی مولکول‌های غذایی در بدن انسان را آغاز می‌کند- در طی فعالیت خود مولکول‌های قابل جذب را تولید کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- سخت- ترکیبی)

آنزیم آمیلاز بزاق، با اثر بر روی نشاسته گوارش شیمیایی مولکول‌های غذایی در بدن انسان را آغاز می‌کند. آمیلاز بزاق و لوزالمعده، نشاسته را به دی‌ساکاریدی به نام مالتوز و مولکول‌های درشت‌تر تبدیل می‌کنند که این مولکول‌ها قابلیت جذب ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشا ایجاد می‌کنند. سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود. پس این آنزیم‌ها در یاخته‌ای دیگر تولید و در یاخته‌ای دیگر فعالیت می‌کنند.
- (۲) آنزیم اندراز کربنیک در طی فعالیت خود مولکول آب مصرف می‌کند و با ترکیب آن با مولکول کربن دی‌اکسید، کربنیک‌اسید تولید می‌کند. این آنزیم فاقد توانایی آبکافت نوعی پیوند اشتراکی است.
- (۳) آنزیم‌های موجود روی غشای یاخته‌های روده باریک، منجر به کاهش انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش در خارج از فضای یاخته‌ای می‌شوند اما این آنزیم‌ها از یاخته به خارج ترشح نشده‌اند.

۴۴- کدام گزینه، در مورد گروه‌های مولکولی که در بدن انسان مسئول انجام واکنش‌های سوخت و ساز هستند، درست است؟

- (۱) بعضی از آنها جهت فعالیت خود به کوآنزیم‌هایی از نوع یون‌های فلزی نیاز دارند.
- (۲) همه آنها فقط در یک PH خاص توانایی کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را دارند.
- (۳) همه آنها از طریق جایگاه فعال خود بر روی یک پیش ماده خاص اثر می‌گذارند.
- (۴) بعضی از آنها به طور مستقیم از طریق اطلاعات ژنی درون یاخته تولید می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- متوسط- خط به خط)

انجام واکنش‌ها در بدن موجود زنده که با عنوان کلی سوخت و ساز مطرح می‌شوند با حضور آنزیم انجام می‌شوند. بیشتر آنزیم‌ها از جنس پروتئین‌اند اما بعضی از آنزیم‌ها از جنس رنا هستند. آنزیم‌هایی که از جنس رنا هستند به طور مستقیم از روی اطلاعات ژنی تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و ید مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. **بعضی مواد آلی** (نه فلزها) که به آنزیم کمک می‌کنند کوآنزیم می‌گویند.
- (۲) هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند؛ پس نمی‌توان گفت که هر آنزیم فقط در یک PH خاص توانایی انجام فعالیت دارد.
- (۳) هر آنزیم روی یک یا چند پیش ماده خاص مؤثر است. بنابراین گفته می‌شود که آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند.

۴۵- چند مورد، درباره بیشتر هورمون‌های بدن انسان، درست است؟

- الف - جهت انجام فعالیت خود از غشای یاخته‌ای عبور می‌کنند.
- ب - درون هر واحد سازنده خود دارای پیوند پپتیدی هستند.
- ج - توسط اطلاعات قسمت‌های ویژه‌ای از مولکول دنا تولید می‌شوند.
- د - پیام‌های بین یاخته‌ای را جهت تنظیم‌های مختلف بدن انتقال می‌دهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- ترکیبی)

فقط مورد ج صحیح است.

بیشتر هورمون‌ها از جمله اکسی توسین و انسولین که پیام‌های بین یاخته‌ای را در بدن جانوران ردوبدل می‌کنند تا تنظیم‌های مختلف در بدن انجام شود، پروتئینی هستند.

بررسی موارد:

الف) همه هورمون‌ها برای انجام فعالیت خود از غشای یاخته سازنده خود (به روش آگوسیتوز) عبور کرده و به درون مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شوند.



(ب) توجه داشته باشید که درون واحدهای سازنده پروتئین‌ها یعنی آمینواسیدها، پیوند پپتیدی وجود ندارد.

(ج) بیشتر هورمون‌ها پروتئینی هستند که این نوع از هورمون‌ها توسط اطلاعات ژنی (قسمت‌های ویژه‌ای از دنا) تولید می‌شوند.

(د) همه هورمون‌ها (نه بیشتر آنها) پیام‌های بین‌باخته‌ای را در جهت تنظیم‌های مختلف انتقال می‌دهند.

۴۶- آنزیمی که در در سیانوباکتری نقش دارد، قطعاً
 (۱) رونویسی - توانایی تشکیل نوعی پیوند غیراشتراکی بین بازهای آلی را دارد.
 (۲) سامانه دفاعی - همانند دنابسپاراز، توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را دارد.
 (۳) ترجمه - در محل فعالیت آنزیم رنابسپاراز، پیش‌ماده (ها) را به فرآورده تبدیل می‌کند.
 (۴) همانندسازی - فقط پس از جدا شدن پروتئین‌ها از دناهای متصل به غشا فعالیت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱- متوسط - ترکیبی)

در باکتری، ترجمه و رونویسی (فعالیت رنابسپاراز) در یک محل، یعنی در سیتوپلاسم انجام می‌شود.

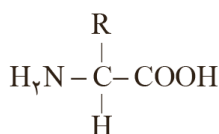
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) در رونویسی بین بازهای آلی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. تشکیل پیوند هیدروژنی به آنزیم نیاز ندارد! گزینه (۲) آنزیم برش دهنده که در سامانه

دفاعی باکتری دخالت دارد، پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند. / گزینه (۴) در هر باکتری، تنها یک دنا اصلی (● نه دناها!) وجود دارد.

دنا بسپاراز	رنابسپاراز	هلیکاز	آنزیم جداکننده رونوشت میانه	لیگاز	برش‌دهنده
☒	☒	☒	کتاب درسی چیزی نگفته! ما هم نمیکیم!	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒

۴۷- تصویر مقابل ساختار عمومی مولکولی را نشان می‌دهد. چند مورد، درباره آن درست است؟



الف - توسط نوعی رنای ناقل (tRNA) به رناتن (ریبوزوم) وارد می‌شود.

ب - هنگام عبور خون از مویرگ‌های کلافک، به درون کپسول بومن وارد می‌شود.

ج - پیوند اشتراکی بین این نوع مولکول‌ها می‌تواند از طریق بخش R در رناتن (ریبوزوم) انجام شود.

د - می‌تواند از تجزیه نوعی مولکول تحت تأثیر آنزیم‌های روده باریک در خارج از محیط داخلی بدن تولید شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱- سخت - ترکیبی)

فقط مورد ج نادرست است.

تعبیر متن سوال: شکل صورت سوال، ساختار عمومی آمینواسیدها را نشان می‌دهد.

(الف) رنای ناقل در یاخته وظیفه حمل آمینواسیدها را برعهده دارد. / (ب) آمینواسیدها تحت تأثیر نیروی فشار خون با فرایند تراوش از مویرگ‌های کلافک خارج

می‌شوند. / (ج) در ریبوزوم پیوند پپتیدی ایجاد می‌شود و گروه‌های کربوکسیل و آمینی در تشکیل پیوند پپتیدی نقش دارند! / (د) آمینواسیدها در محیط روده باریک

توسط آنزیم‌ها از تجزیه پروتئین‌ها ایجاد می‌شوند.



مقایسه اجزای آمینواسیدها

عامل R	گروه آمین	گروه کربوکسیل
ویژگی‌های منحصر به فرد و ماهیت شیمیایی هر آمینواسید به گروه R وابسته است؛ بنابراین وجه تمایز انواع آمینواسیدها است.	در ایجاد ویژگی‌های عمومی و مشترک انواع آمینواسیدها نقش دارند؛ بنابراین وجه تشابه انواع آمینواسیدها هستند.	
در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت ندارد ولی گروه R می‌تواند در تشکیل پیوندهای یونی، اشتراکی غیرپپتیدی، هیدروژنی و برهم‌کنش‌های آب‌گریز شرکت کند.	پیوند پپتیدی نوعی پیوند اشتراکی بوده و تشکیل آن منجر به تشکیل ساختار اول پروتئین‌ها می‌شود.	
-	در تشکیل پیوند پپتیدی، H آزاد می‌کند.	در تشکیل پیوند پپتیدی، OH آزاد می‌کند.
-	هر زنجیره پلی‌پپتیدی یک انتهای آمینی و یک انتهای کربوکسیل دارد.	
گروه R متنوع است و می‌تواند دارای انواعی از اتم‌ها و یا فقط یک اتم هیدروژن باشد. در نتیجه این گروه می‌تواند فاقد اتم کربن و یا دارای آن باشد.	در ساختار خود فقط اتم‌های نیتروژن و هیدروژن را دارد.	در ساختار خود دارای ۳ نوع اتم کربن، اکسیژن و هیدروژن است.
می‌تواند پیوندهای یگانه و یا دوگانه را بین اتم‌های تشکیل‌دهنده خود داشته باشد.	بین اتم‌های آن فقط پیوند یگانه وجود دارد.	بین اتم‌های آن پیوند یگانه و دوگانه (بین کربن و اکسیژن) مشاهده می‌شود.
با تشکیل پیوند هیدروژنی بین گروه‌های R گروهی از آمینواسیدها، سوم پروتئین‌ها تثبیت می‌شود.	با تشکیل پیوند هیدروژنی بین گروه کربوکسیل و آمین گروهی از آمینواسیدها، ساختار دوم پروتئین‌ها شکل می‌گیرد.	
برای تشکیل پیوندهای یونی، اشتراکی و برهم‌کنش‌های آب‌گریز به گروه مشابه خود متصل می‌شود.	برای تشکیل پیوندهای پپتیدی و هیدروژنی به گروه مشابه خود متصل نمی‌شود!	

ویژگی‌های مشترک:

☒ همگی به کربن مرکزی آمینواسیدها متصل هستند؛ بنابراین در تکمیل ظرفیت اتم کربن مرکزی آمینواسیدها نقش دارند.

☒ همگی می‌توانند دارای اتم هیدروژن باشند.

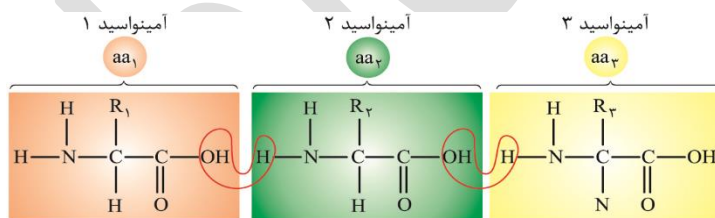
☒ همگی در تشکیل پیوند هیدروژنی (نوعی پیوند غیراشتراکی) و پیوند اشتراکی نقش دارند.

۴- کدام مورد، در ارتباط با پیوندی که بین نخستین آمینواسید در یک زنجیره پلی‌پپتیدی با آمینواسید دوم آن ایجاد می‌شود، صادق است؟

- گروه آمینی آمینواسید اول با گروه اسیدی آمینواسید دوم واکنش می‌دهد.
- اکسیژن تنها اتمی از آمینواسید اول است که در ساختار یک مولکول آب قرار می‌گیرد.
- هر دو آمینواسید در تأمین اتم هیدروژن برای تولید مولکول آب نقش دارند.
- پیوند پپتیدی بین اتم هیدروژن آمینواسید اول و اتم نیتروژن آمینواسید دوم برقرار می‌شود.

گزینه ۳ (۱۲۱- سخت - مفهومی)

تعبیر متن سوال: پیوند پپتیدی، پیوندی است که بین اولین و دومین آمینواسید در ساختار یک زنجیره پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.



تشکیل پیوند پپتیدی، یک نوع واکنش سنتزآزدهی است؛ بنابراین در زمان تشکیل این پیوند، مولکول آب آزاد می‌شود. برای تشکیل این مولکول آب، گروه آمین از آمینواسید دوم، اتم هیدروژن و گروه کربوکسیل از آمینواسید اول، اتم‌های هیدروژن و اکسیژن را تأمین می‌کند. بنابراین هر دو آمینواسید در تأمین اتم هیدروژن برای تولید مولکول آب نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، گروه آمینی آمینواسید اول در پیوند پپتیدی شرکت ندارد. / گزینه (۲) از آمینواسید اول، اتم‌های اکسیژن و هیدروژن در ساختار یک مولکول آب قرار می‌گیرند. / گزینه (۴) پیوند پپتیدی بین اتم کربن گروه کربوکسیل آمینواسید اول و اتم نیتروژن گروه آمین آمینواسید دوم برقرار می‌شود.

۱) گروه کربوکسیل در تأمین هیدروکسیل و گروه آمین در تأمین هیدروژن مولکول آب تولید شده در پیوند پپتیدی شرکت دارند.

۲) در هر آمینواسید حداقل یک پیوند دوگانه (C=O) دیده می‌شود.

۳) پیوند پپتیدی بین کربن یک آمینواسید و نیتروژن آمینواسید دیگر تشکیل می‌شود.



- ۴) به ازای هر پیوند پپتیدی یک مولکول آب تولید می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت جرم دو آمینواسید متصل به هم کمتر از مجموع جرم همان دو آمینواسید به صورت آزاد است.
- ۵) در یک زنجیره پلی‌پپتیدی تعداد پیوندهای پپتیدی همواره یکی کمتر از تعداد آمینواسیدها است.
- ۶) هر آمینواسید حداقل دو اتم کربن دارد یکی کربن مرکزی و دیگری در گروه کربوکسیل! (*گروهی از آمینواسیدها در ساختار خود فقط ۲ اتم کربن دارند)
- ۷) گروه هیدروکسیل از یک آمینواسید با هیدروژن گروه آمین از یک آمینواسید دیگر در پیوند پپتیدی شرکت دارند.
- ۸) دو سمت یک رشته پلی‌پپتیدی متفاوت هستند. هر رشته پلی‌پپتیدی در یک انتها دارای گروه آمین و در انتهای دیگر، گروه کربوکسیل دارد.
- ۹) آمینواسیدهای اول و آخر هر زنجیره فقط از طریق یکی از گروه‌های آمین یا کربوکسیل در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت دارند؛ یعنی این آمینواسیدها فقط در تولید یک مولکول آب نقش دارند.
- ۱۰) آمینواسیدهای بین آمینواسید اول و آخر، از طریق هر دو گروه آمین و کربوکسیل خود وارد پیوند پپتیدی می‌شود و در تولید دو مولکول آب نقش دارند.

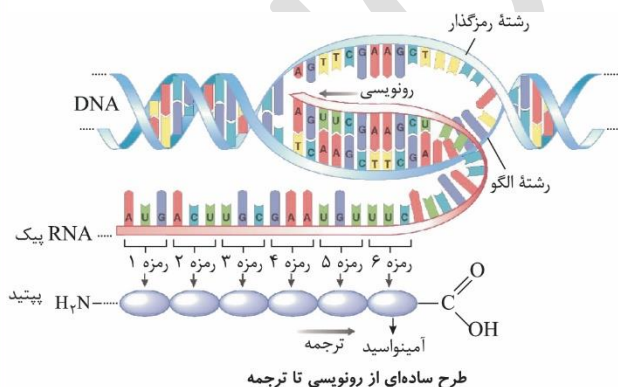
۹-۴. کدام گزینه، درست است؟

- ۱) هر پروتئین دارای زنجیره‌های آمینواسیدی متنوع است.
- ۲) هر آمینواسید می‌تواند در ساختار نوعی پروتئین به کار رود.
- ۳) هر آمینواسید در بدن انسان، می‌تواند در تولید مواد زائد نیتروژن‌دار بدن مؤثر باشد.
- ۴) هر دو آمینواسید فقط از طریق پیوند پپتیدی به هم متصل می‌شوند.
- پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۱- متوسط - ترکیبی)
- آمینواسیدهایی که در ساختار پروتئین هستند در صورت تجزیه شدن در تولید مواد زائد نیتروژن‌دار بدن نقش دارند. چون آمینواسیدها در ساختار خود نیتروژن دارند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) پروتئین می‌تواند یک یا چند زنجیره داشته باشد/ گزینه (۲) فقط ۲۰ نوع از آمینواسیدها در ساختار پروتئین‌ها قرار می‌گیرند!/ گزینه (۴) دو آمینواسید می‌توانند از طریق پیوندهای پپتیدی، هیدروژنی، یونی و به هم متصل باشند.

۵-۰. در انسان، پیش‌هورمون انسولین از سه زنجیره A، B و C تشکیل شده است که زنجیره C بین دو زنجیره دیگر قرار گرفته و ساختار نهایی این پروتئین، ساختار سوم است. در صورتی که زنجیره B به انتهای آمینی این پروتئین نزدیک‌تر باشد، آن‌گاه کدام عبارت قطعاً صحیح است؟

- ۱) رناتن (ریبوزوم)های مختلفی در ساخت هر زنجیره نقش دارند.
- ۲) توالی رمزکننده زنجیره B به توالی راه‌انداز ژن انسولین نزدیک‌تر است.
- ۳) تولید زنجیره A توسط رناتن پیش از دو زنجیره دیگر صورت گرفته است.
- ۴) زنجیره‌های مختلف این پروتئین فقط با پیوندهای غیرپپتیدی به هم متصل‌اند.
- پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۱- سخت - ترکیبی)



پروتئین‌هایی با ساختار سوم، یک زنجیره پلی‌پپتیدی دارند. هر زنجیره پلی‌پپتیدی یک انتهای آمینی و یک انتهای کربوکسیلی دارد. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، جهت ترجمه از انتهای آمینی به سمت انتهای کربوکسیلی است. بنابراین توالی رمزکننده زنجیره B به توالی راه‌انداز ژن نزدیک‌تر است؛ چون طبق اطلاعات سوال این زنجیره به انتهای آمینی انسولین نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یک رناتن می‌تواند در ساخت هر سه زنجیره نقش داشته باشد؛ چون اطلاعات لازم برای تولید هر سه زنجیره در یک رنای پیک قرار دارد.

(۳) طبق اطلاعات سوال رناتن ابتدا زنجیره B، بعد زنجیره C و در نهایت زنجیره A را تولید می‌کند. چون زنجیره B به انتهای آمینی زنجیره پلی‌پپتید نزدیک‌تر است و زنجیره C هم بین دو زنجیره A و B قرار دارد.

(۴) چون هر سه زنجیره در یک رشته پلی‌پپتیدی قرار دارند، پس توسط پیوند پپتیدی به هم متصل‌اند.

نکات پرتکرار فصل ۱ دوازدهم

گفتار یک

۱- در آزمایشات گرفتیت، تولید پوشینه توسط باکتری در مراحل اول و چهار صورت می‌گیرد. ***حواستون باشه!** در مرحله اول، زمانی که باکتری پوشینه‌دار زنده به موش تزریق می‌شود، در بدن موش تکثیر شده و پوشینه تولید می‌شود. ولی در مرحله چهارم، باکتری‌ای که پوشینه می‌سازد، از قبل پوشینه نداشته و با دریافت دنا، قادر به انجام این کار می‌شود!

۲- طبق مدل واتسون و کریک، پیوندهای هیدروژنی با وجود انرژی پیوند کم ولی به دلیل زیاد بودن، باعث پایداری دنا می‌شوند. ***حواستون باشه!** هر چقدر در دنا، بازهای آلی گوانین و سیتوزین نسبت به آدنین و تیمین، بیشتر باشند، میزان پایداری دنا بیشتر خواهد بود.

🎯 بین سیتوزین و گوانین نسبت به آدنین و تیمین، پیوند هیدروژنی بیشتری برقرار است.

۳- در مرحله دوم آزمایش ایوری، به دنبال سانتریفیوژ عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته شده، در بیشتر از یک لایه می‌توان مولکول کربوهیدراتی را مشاهده کرد. ***حواستون باشه!** در ساختار اسیدهای نوکلئیک هم می‌توان مولکول کربوهیدراتی را مشاهده کرد.

🎯 در مرحله دوم آزمایش ایوری، مواد درون عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته شده، براساس تفاوت چگالی از یکدیگر جدا شدند.

۴- اغلب مولکول‌های رنا، نوکلئیک‌اسیدهایی هستند که بین واحدهای تکرارشونده خود، پیوند هیدروژنی ندارند.

۵- هر نوکلئیک‌اسیدی که بین واحدهای سازنده خود، پیوند هیدروژنی دارد قطعاً از روی مولکول دنا ساخته می‌شود.

۶- اسیدنوکلئیک **حلقوی** می‌تواند دنا و یا رنا باشد که در هر حالت، فاقد دو انتهای متفاوت در رشته یا رشته‌های خود است.

🎯 **دنا خطی همانند دنا حلقوی، فاقد دو انتهای متفاوت است ولی *حواستون باشه!** هر رشته دنا خطی برخلاف دنا حلقوی، دارای دو انتهای متفاوت است!

۷- در ساختار مولکول دنا، نوکلئوتید تیمین‌دار می‌تواند ۲ نوع پیوند با نوکلئوتیدهای مجاور داشته باشد:

☑ اگر پیوند از نوع **هیدروژنی** باشد ← بین نوکلئوتید تیمین‌دار و آدنین‌دار است و حلقه‌های ۶ ضلعی این دو نوکلئوتید که مقابل هم هستند، با هم پیوند می‌دهند.

☑ اگر پیوند از **اشتراکی** باشد:

(۱) می‌تواند از نوع فسفودیستر باشد: بین نوکلئوتید تیمین‌دار و نوکلئوتیدهای آدنین‌دار، سیتوزین‌دار، گوانین‌دار و حتی تیمین‌دار!

(۲) می‌تواند فسفودیستر نباشد: در اثر پرتوی فرابنفش بین دو نوکلئوتید تیمین‌دار مجاور برقرار می‌شود. در این حالت بازهای آلی تیمین با هم پیوند می‌دهند.

۸- در ساختار یک نوکلئوتید:

☑ قند ۵ کربنی و باز آلی، دارای حلقه آلی هستند.

☑ حلقه آلی موجود در ساختار باز آلی، دارای اتم نیتروژن است و در پیوند فسفودیستر شرکت نمی‌کند.

☑ در ساختار هر نوکلئوتید، حداقل ۲ حلقه آلی (قند و باز آلی پیریمیدینی) و حداکثر ۳ حلقه آلی (قند و باز آلی پورینی) وجود دارد.

۹- در بازهای آلی پورین، دو حلقه آلی نیتروژن‌دار وجود دارد، اما تنها یکی از آنها (حلقه کوچک‌تر یا حلقه ۵ ضلعی!) با پیوند اشتراکی به قند متصل می‌شود.

۱۰- در ساختار یک نوکلئوتید حداقل یک حلقه آلی ۵ ضلعی (قند) و حداکثر دو حلقه آلی ۵ ضلعی (قند + حلقه کوچک‌تر باز آلی پورین) وجود دارد. در حلقه ۵ ضلعی قند دیوکسی‌ریبوز یا ریبوز یکی از کربن‌ها در خارج از ساختار حلقه قرار می‌گیرد.

۱۱- در آزمایش دوم ایوری، عصاره استخراج شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده را در یک گریزان با سرعت بالا قرار دارند و مواد آن را به صورت لایه‌لایه جدا کردند. با اضافه کردن هر یک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد، انجام می‌شود.



۱۲- گرفتار شدن در مرحله دوم و چهارم آزمایشات خود از باکتری‌های فاقد پوشینه استفاده کرد.

۱۳- ایوری و همکارانش، در آزمایش اول خود نتیجه گرفتند که پروتئین ماده وراثتی نیست ولی از اینکه دنا ماده وراثتی است، حرفی نزدند!

۱۴- در مولکول‌های دنا حلقوی که n نوکلئوتید دارند، به اندازه n پیوند فسفودی‌استر و $2n$ پیوند قند-فسفات دیده می‌شود.

۱۲- قطر دنا (سالام!) در تمام بخش‌های آن به اندازه پنج حلقه آلی است در واقع به اندازه دو قند دئوکسی‌ریبوز و یک باز پورین و یک باز پیریمیدین. ***حواستون باشه!** این در شرایطی است که دنا در حال همانندسازی یا رونویسی نباشد.

۱۳- باکتری استرپتوکوکوس نومونیا پوشینه‌دار، باعث بیماری سینه‌پهلو و بروز مشکلات تنفسی می‌شود؛ در نتیجه نمودار اسپروگرام فرد مبتلا به موج‌های کوتاه‌تری ثبت می‌شود؛ در واقع ظرفیت تنفسی کاهش می‌یابد.

۱۴- پروتئین‌های مکمل سبب ایجاد منفذ در غشای باکتری استرپتوکوکوس می‌شوند نه در پوشینه آن!

گفتار دو

۱- در فرایندی که دو رشته ژن از هم جدا می‌شود، بر میزان یون‌های فسفات آزاد یاخته افزوده می‌شود.

۲- در فرایند ویرایش، آنزیم دنباسپاراز بعد از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر برمی‌گردد و رابطه مکملی را بررسی می‌کند.

۳- همانندسازی دنا خطی یاخته‌های یوکاریوتی، در مرحله S چرخه یاخته‌ای انجام می‌گیرد. البته آله یافته توانایی تقسیم شدن رو داشته باشه!

۴- در دناهای خطی تعداد جایگاه‌های پایان همانندسازی از تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، یکی بیشتر است ولی در دناهای حلقوی تعداد این جایگاه‌ها برابر است. ***حواستون باشه!** اگه گفت در دناهای موجود در یاخته یوکاریوتی تعداد جایگاه آغاز همانندسازی از جایگاه پایان همانندسازی بیشتر است، غلطه! چون یوکاریوت هم دنا خطی و هم دنا حلقوی داره.

۵- در فرایند ویرایش، نوکلئوتید اشتباه از رشته در حالت ساخت جدا می‌شود، نه رشته الگو؛ بنابراین در رشته الگو پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود.

۶- ***حواستون باشه!** جدا شدن پروتئین‌ها از مولکول دنا (مثلن هیستون) قبل از شروع همانندسازی انجام می‌گیرد.

۷- در همانندسازی جدا شدن دو فسفات از نوکلئوتید ۳ فسفات بعد از تشکیل پیوند هیدروژنی این نوکلئوتید با نوکلئوتید مقابل در رشته الگو و قبل از ایجاد پیوند فسفودی‌استر آن با نوکلئوتید در رشته دنا در حال ساخت است.

۸- در همانندسازی دنا خطی، در محل‌های متعددی از دنا همانندسازی انجام می‌شود و در واقع چندین دوراهی همانندسازی مجاور به هم می‌رسند و یکی می‌شوند.

۹- در دناهای خطی چندین جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد و در نتیجه رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، به صورت تکه‌تکه تولید می‌شود (هر بخش توسط یک جایگاه آغاز) و در نهایت این بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و دنا یکپارچه را تشکیل می‌دهند، در حالی که در اغلب دناهای حلقوی یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد و رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی جدید به صورت یکباره تولید می‌شود.

۱۰- در یاخته‌های یوکاریوتی برخلاف پروکاریوت‌ها دنا اصلی در تماس با غشای یاخته قرار ندارد.

۱۱- در یاخته‌های یوکاریوتی سرعت همانندسازی در همه بخش‌های در حال همانندسازی یک دنا با هم برابر نیست.

۱۲- برای تولید یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی، نیاز به انرژی است. این انرژی با جدا شدن فسفات‌ها (در زمان اتصال نوکلئوتید به رشته، از نوکلئوتید تأمین شود.

۱۳- به دنبال یک نسل همانندسازی (دنا دارای ^{14}N در محیط کشت حاوی ^{15}N):

☒ اگر نیمه‌حفاظتی باشد ← دو مولکول دنا با چگالی متوسط تشکیل شده که هر دو با سرعت برابر در لوله آزمایش حرکت می‌کنند و یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌شود.

☒ اگر حفاظتی باشد ← دو مولکول دنا، یکی با چگالی سبک (در بالای لوله) و دیگری با چگالی سنگین (در پایین لوله) تشکیل خواهد شد.

 اگر همانندسازی به صورت حفاظتی باشد، فاصله بین دو نوار تشکیل شده در لوله، در بیشترین حالت قرار دارد.

۱۴- به دنبال دو نسل همانندسازی (دنا دارای ^{14}N در محیط کشت حاوی ^{15}N):

☒ اگر حفاظتی باشد ← چهار مولکول دنا ایجاد می‌شود که ۳ نای آن‌ها سنگین و یکی سبک خواهد بود.

☒ اگر نیمه‌حفاظتی باشد ← دو مولکول دنا با چگالی متوسط و دو مولکول دنا با چگالی سنگین تشکیل می‌شود؛ پس یک نوار در بخش میانی و یک نوار در بخش پایینی تشکیل می‌شود.

 هیچگاه در لوله آزمایش مزلسون و استال، ۳ نوار ایجاد نمی‌شود.

۱۵- در همانندسازی، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته الگو مجدداً برقرار نمی‌شود؛ زیرا همانندسازی نیمه حفاظتی است.

۱۶- در هر جایگاه آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود که در هر دوراهی، دو دنباسپاراز و یک هلیکاز فعالیت دارند.

۱۷- زمانی رشته دنا چگالی متوسط دارد که نیمی از رشته دارای ^{14}N و نیم دیگر همان رشته دارای ^{15}N باشد که در روش غیرحفاظتی این اتفاق ممکن است.

۱۸- یاخته‌های یوکاریوتی می‌توانند بسته به مراحل رشد و نمو تعداد نقاط آغاز همانندسازی را تنظیم کنند.



۱۹- در همانندسازی حفاظتی، پس از چند نسل همانندسازی، رشته‌های دناى اولیه بیش از یک بار از هم باز شده‌اند؛ در واقع ***حواستون باشه!** در همانندسازی حفاظتی، به ازای هر نسل همانندسازی، یک بار دو رشته دناى اولیه از هم باز می‌شوند.

گفتار سه

- ۱- آنزیم‌ها در بیشتر واکنش‌های بدن شرکت می‌کنند. مثلاً تبدیل اسیدکربنیک به بی‌کربنات و یون هیدروژن خودبه‌خودی است یا تبدیل پپسینوژن به پپسین به کمک اسید (HCL) انجام می‌گیرد.
- ۲- آنزیم‌ها یا پروتئینی هستند و یا از جنس رنا می‌باشند. هم رنا و هم پروتئین، روی دنا ژن دارند؛ بنابراین همه آنزیم‌ها از روی دنا ساخته می‌شوند.
- ۳- تشکیل پیوند پپتیدی نیازمند آنزیم و انرژی است و منجر به تولید مولکول آب می‌شود.
- ۴- آنزیم‌های پروتئینی به کمک آنزیم rRNA و آنزیم rRNA توسط آنزیم رنابسپاراز تولید می‌شود؛ بنابراین هر آنزیم به کمک آنزیم دیگری تولید می‌شود!
- ۵- آنزیم‌ها می‌توانند یک یا چند واکنش را به انجام برسانند. مثلاً دنباسپاراز هم خاصیت بسپارازی دارد و هم خاصیت نوکلئازی.
- ۶- آنزیمی در کبد وجود دارد که از آمونیاک به عنوان پیش‌ماده استفاده کرده و اوره می‌سازد. آمونیاک به اینکه ماده‌ای سمی است اما اگر به جایگاه فعال این آنزیم متصل شود، سرعت این آنزیم را کاهش نمی‌دهد. ***حواستون باشه!** قرارگرفتن هر ماده سمی در جایگاه فعال آنزیم، لزوماً مانع فعالیت آنزیم نمی‌شود!
- ۷- آمینواسیدها از بخش نیتروژن دار خود به بخش کربن دار آمینواسید دیگری متصل می‌شوند.
- ۸- ترتیب اتصال آمینواسیدها به هم و تشکیل پروتئین به واسطه اطلاعات ژن‌ها مشخص می‌شود.



سلام بچه ها

بچه های مازی می توانند در همایش جمع بندی اورانیوم با ۸۵ درصد تخفیف با قیمت فقط ۳۷۶ هزار تومان در همه دروس اختصاصی و عمومی ثبت نام کنند.

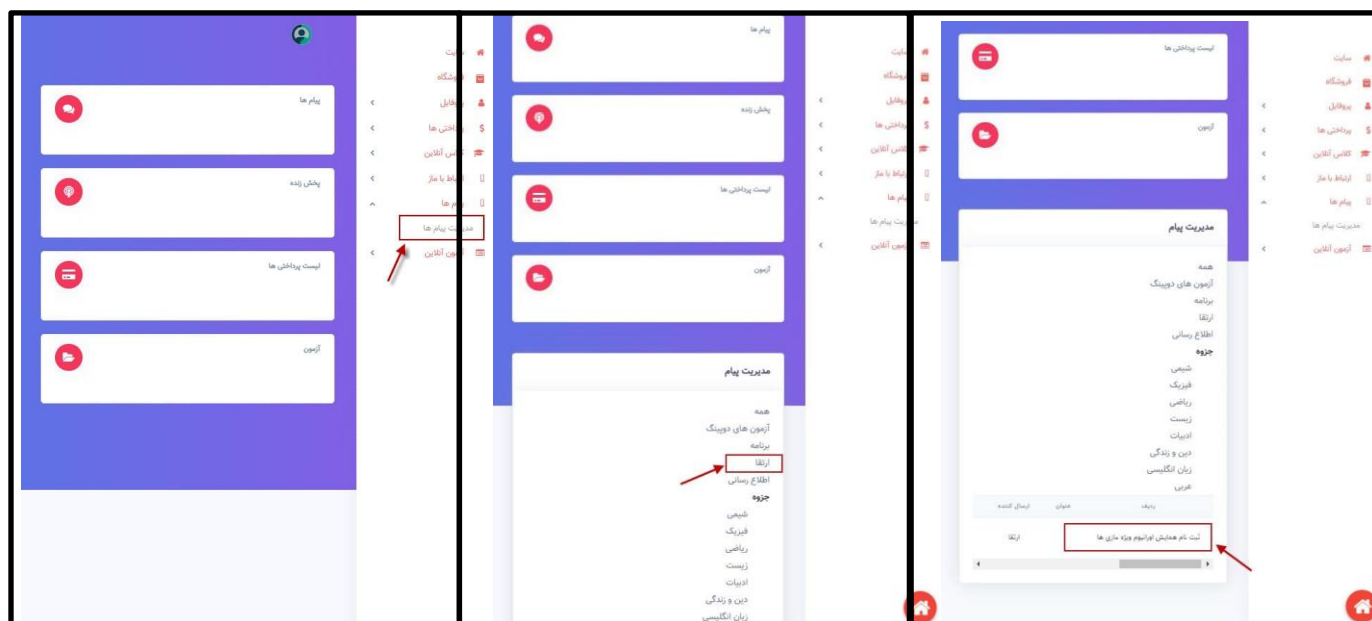
برای ثبت نام کافیه

۱- که به پنل کاربری خود مراجعه نموده

۲- کلیک بر روی قسمت مدیریت پیام ها

۳- مراجعه به قسمت ارتقا

۴- کلیک روی ثبت نام در همایش اورانیوم ویژه مازی ها



همایش اورانیوم - غنی سازی هر آنچه تا الان خوانده اید...

✓ مرور سریع و توضیح نکات مهم

✓ بررسی سوالات و پیش بینی مباحث حیاتی

✓ رفع اشکال پایانی

✓ استراتژی مطالعه تا کنکور

همایش در لغت نامه دهخدا به معنی گردهمایی چندین نفر در زمینه ای تخصصی برای بحث و تبادل نظر است.

طبق این تعریف، ما هم در همایش های دروس اختصاصی و عمومی کنکور ۱۴۰۰ قصد داریم با شما یک گردهمایی حرفه ای برگزار کنیم. حقیقتش قصد ما معجزه و یا طوفان به پا کردن نیست. فقط قصد داریم در چند روز پایانی از یک سال تحصیلی فوق العاده سخت، در عرض چند ساعت باعث آرامش خاطر و تقویت فکر شما بشیم.

۱- قصد نداریم بار فکری و محتوایی جدیدی به بار سنگین شما اضافه کنیم، سعی میکنیم با مرور سریع هر آنچه که در کنکور میاد، موجب این بشیم که هر چیزی رو که خوندید و فکر میکنید فراموش کردید، بازیابی کنید.

۲- قصد نداریم صرفاً نوستراداموس باشیم و با پیش بینی های عجیب و غریب، استرس مضاعفی به شما وارد کنیم، سعی میکنیم چراغ مباحث و سرفصل های مهم هر درس رو که فکر میکنیم احتمال طرح سوال ازونها بیشتره، در ذهن شما روشن نگه داریم.

۳- قصد نداریم شما رو توی این روزهای حساس و سرنوشت ساز تنها بذاریم و فقط کار خودمون رو بکنیم، همونطور که گفتیم همایش یعنی گردهمایی. سعی میکنیم تا حد امکان اشکالات و سوالات دقیقه نودی شما رو گوش بدیم و برطرف کنیم.

۴- قصد نداریم تاثیر کارمون فقط در چند ساعت همایش خلاصه بشه و شما رو تا روز کنکور تنها بذاریم، سعی میکنیم استراتژی مطالعاتی خوبی رو برای گذراندن روزهای باقیمونده تا کنکور برای شما ترسیم کنیم تا سر درگم و یا بی انگیزه نباشید.

کلاس		تاریخ
ریاضی (استاد بستانیان و عزیزی) ۹-۱۳	عربی (استاد بهرامی) ۱۸-۲۳	۲۵ فرورداد
ریاضی (استاد بستانیان و عزیزی) ۹-۱۳	عربی (استاد بهرامی) ۱۵-۲۰	۲۶ فرورداد
ریاضی (استاد عزیزی و بستانیان) ۱۵-۱۹		۲۷ فرورداد
ریاضی (استاد بستانیان و عزیزی) ۹-۱۳	شیمی (استاد ایزدی و مومن زاده) ۱۵-۲۴	۲۸ فرورداد
عربی (استاد علیزاده) ۹-۱۴	شیمی (استاد ایزدی و مومن زاده) ۱۸-۲۴	۲۹ فرورداد
عربی (استاد علیزاده) ۹-۱۴	شیمی (استاد ایزدی و مومن زاده) ۱۷-۲۳	۳۰ فرورداد
فیزیک (استاد رهمانی و غنی) ۹-۱۴	فیزیک (استاد رهمانی و غنی) ۱۵-۲۴	۳۱ فرورداد
ادبیات (استاد تاجیک) ۱۷-۲۴		۱ تیر
ادبیات (استاد تاجیک) ۱۷-۲۴		۲ تیر
زبان (استاد قیومی) ۱۵-۲۱		۳ تیر
زبان (استاد قیومی) ۹-۱۵	ادبیات (استاد عبدالله زاده) ۱۷-۲۴	۴ تیر
ادبیات (استاد عبدالله زاده) ۱۷-۲۴		۵ تیر
دین و زندگی (استاد دلشاد) ۹-۱۴	زیست (استاد خیراندیش و فرهنگدینیا) ۱۵-۲۳	۶ تیر
زیست (استاد خیراندیش و فرهنگدینیا) ۱۵-۲۳		۷ تیر
دین و زندگی (استاد دلشاد) ۹-۱۴	زیست (استاد خیراندیش و فرهنگدینیا) ۱۵-۲۳	۸ تیر

همایش های جمع بندی کنکور ۱۴۰۰



۴ نکته مهم

بررسی سوالات و پیش بینی

رفع اشکال پایانی

استراتژی روزهای پایانی

با بهترین اساتید کشور



www.biomaze.ir

[@biomaze](https://www.instagram.com/biomaze)