



گزینه ۴

۱

نتایج آزمایش مزلسون و استال نشان می‌دهد که همانندسازی از نوع نیمه‌حفاظتی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این روش، در دور دوم همانندسازی یک رشته در میانه لوله و یک رشته را در بالای لوله آزمایش مشاهده می‌شود.

(۲) در روش حفاظتی، هر دو رشته دناى اولیه به صورت دست‌نخورده به یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم وارد می‌شوند.

(۳) در روش غیرحفاظتی هریک از دناهای حاصل قطعاتی از رشته‌های قبلی و جدید را در ساختار خود به صورت پراکنده دارند.

گزینه ۳

۲

در هر سه اندامک زیر دنا وجود دارد و در فرآیند همانندسازی دنا، آنزیم‌های دنابسپاراز و هلیکاز فعالیت می‌کنند.

اندامک‌هایی با دو غشاء سلولی: هسته، میتوکندری و کلروپلاست

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط غشاء داخلی میتوکندری چین‌خورده است.

گزینه ۲: در هسته CO_2 یا O_2 تولید نمی‌شود.

گزینه ۴: در هسته سه نوع آنزیم رنابسپاراز، انواع RNA را تولید می‌کنند.

گزینه ۳

۳

بررسی گزینه‌ها: گزینه ۱: آنزیم انیدرازکربنیک روی غشاء گلبول‌های قرمز قرار دارد و در جابه‌جایی بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید خون نقش دارد (رد گزینه ۱).



گزینه ۲: از ۲۰ نوع آمینواسید، ۱۲ نوع آمینواسید در بدن انسان بالغ ساخته می‌شود (رد گزینه ۲).

گزینه ۳: در پیوندهای آبگریز، هیچ الکترونی به اشتراک گذاشته نمی‌شود (تأیید گزینه ۳).

گزینه ۴: بیشتر مایعات بدن pH ۶ تا ۸ دارند (رد گزینه ۴).

پروتئین D دارای یک رشته پلی‌پپتیدی است که از روی ژن آن در کروموزوم شماره ۱ ساخته شده است، بنابراین دارای ساختار نهایی سوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گلبول‌های قرمز موجود در خون فاقد دنا هستند و رونویسی در آن‌ها اتفاق نمی‌افتد.

۳) بزرگ‌ترین کروموزوم‌های غیرجنسی، کروموزوم‌های شماره ۱ هستند که در ساختار خود تعداد زیادی صفت و در نتیجه تعداد زیادی آلل دارند.

۴) هنگامی که یاخته‌های بنیادی همانندسازی انجام می‌دهند و کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی خود را به کروموزوم دوکروماتیدی تبدیل می‌کنند، دارای ۴ آلل برای این صفت می‌شوند.

پروتئین D از روی یک ژن در کروموزوم ۱ ساخته می‌شود و در نتیجه دارای یک رشته پلی‌پپتیدی است و ساختار نهایی آن ساختار سوم است. همان‌طور که می‌دانید در ساختار سوم با تاخوردگی بیشتر، صفحات و ماریچ‌ها به شکل کروی درمی‌آیند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) میوگلوبین دارای یک رشته پلی‌پپتیدی است و ساختار نهایی آن، ساختار سوم است.

۲) هموگلوبین دارای چهار رشته پلی‌پپتیدی و در نتیجه ساختار نهایی چهارم است. در ساختار سوم پروتئین‌ها گروه R آمینواسیدهای آب‌گریز به هم نزدیک می‌شوند.

۳) مولکول پیش‌انسولین دارای یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و در نتیجه ساختار نهایی آن ساختار سوم است. توجه داشته باشید که استفاده از لفظ زنجیره‌ها برای این مولکول درست نیست.

آنزیم دنباسپاراز در فرآیند ویرایش و تصحیح نوکلئوتید اشتباه در همانندسازی دخالت دارد. این آنزیم در همانندسازی ابتدا موجب تشکیل پیوند هیدروژنی و سپس تشکیل پیوند فسفودی‌استر می‌شود. درواقع توجه داشته باشید که نوکلئوتیدها به صورت خودبه‌خودی به محض اینکه در مقابل هم قرار بگیرند پیوند هیدروژنی را تشکیل می‌دهند. کتاب درسی در مورد رنابسپاراز این موضوع را مشخص کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دنباسپاراز در جدا کردن فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد دخالت دارد. این آنزیم در بیضه مردان در دمای ۳۴ درجه بهترین عملکرد را دارد.

۳) هلیکاز موجب شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل و باز شدن دو رشته دنا از هم می‌شود. این آنزیم برای اینکه در هسته کار کند باید در ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید شود؛ سپس بدون بسته‌بندی شدن به سمت هسته می‌رود.

۴) آنزیم‌های پروتئینی در نخستین ساختار خود تنها دارای پیوند اشتراکی (پپتیدی) هستند.

دنا بسپاراز آنزیمی است با خاصیت ویرایش که در حین فعالیت تنها به یکی از دو رشته دنا اولیه اتصال مستقیم می‌یابد؛ در صورتی که رنا بسپاراز به هر دو رشته دنا اولیه اتصال مستقیم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پیوند میان آمینواسید و رنا ناقل همانند پیوند میان نوکلئوتیدهای مجاور نوعی پیوند کوالان است.
- (۳) محل تولید و فعالیت آنزیم رنا بسپاراز پروکاریوتی که می‌تواند همه انواع رناها را بسازد، سیتوپلاسم یاخته است. منظور گزینه از نوعی پروتئین سازنده رنا ناقل و پیک رنا بسپاراز پروکاریوتی است.
- (۴) قبل از همانندسازی، آنزیم‌هایی پیچ‌وتاب فامینه را از یکدیگر باز می‌کنند و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها را از آن جدا می‌کنند. پس منظور از صورت گزینه، این آنزیم‌ها است؛ اما دقت داشته باشید که این آنزیم‌ها، قبل از همانندسازی فعالیت خود را انجام می‌دهند.

اغلب مولکول‌های رنا نوکلئیک‌اسیدهایی هستند که پیوند هیدروژنی ندارند. این مولکول‌ها همگی توسط آنزیم رنا بسپاراز تولید می‌شوند که در شکستن پیوندهای اشتراکی بین فسفات‌ها و غیر اشتراکی (هیدروژنی) دخالت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مولکول‌های دنا و برخی از مولکول‌های رنا (مثل tRNA) دارای پیوند هیدروژنی هستند. دناهای حلقوی انتهای آزاد ندارند و در نتیجه برای آن‌ها دو انتها با ترکیبات مختلف در نظر گرفته نمی‌شود. همه این مولکول‌ها از روی دنا ساخته می‌شوند.
- (۲) هر مولکول رنا تنها دارای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی است و استفاده از لفظ رشته‌ها برای آن درست نیست. رنا قطر ثابتی ندارد و در صورت کمبود اکسیژن در بدن و در نتیجه کاهش تولید ATP دچار اختلال در تولید می‌شود.
- (۳) در دنا و رنا خطی، نوکلئوتیدی که در انتهای رشته قرار گرفته است، هیدروکسیل آزاد دارد و آن را به هیچ فسفاتی متصل ننموده است.

باکتری‌ها فاقد هسته مشخص هستند و مولکول‌های دنا و رنا آن‌ها در سیتوپلاسم قرار دارد، پس همانندسازی و رونویسی نیز در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد و تمام نوکلئیک‌اسیدهای باکتری (هم دنا و هم رنا) در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

نوکلئیک‌اسیدها که شامل دئوکسی ریبونوکلئیک‌اسید (دنا) و ریبونوکلئیک‌اسید (رنا) هستند، همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند. هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج‌کربنه، یک باز آلی نیتروژن دار و یک تا سه گروه فسفات؛ پس هر نوکلئیک‌اسیدی که در سیتوپلاسم باکتری استرپتوکوکوس نومونیا ساخته می‌شود، در ساختار هر واحد تکرارشونده خود، دارای قندی پنج‌کربنه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی نیز می‌توانند با پیوند فسفو دی‌استر به هم متصل شوند و نوکلئیک‌اسید حلقوی را ایجاد کنند؛ برای مثال دنا در باکتری‌ها به صورت حلقوی است. 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 و این سرها به هم متصل نیستند. البته در باکتری‌ها دنا خطی وجود ندارد.
- گزینه (۲): در مولکول دنا، دو رشته (ستون‌های نردبان) به واسطه پیوندهای هیدروژنی در کنار هم قرار می‌گیرند.
- گزینه (۴): دقت کنید که در یک رشته دنا یا رنا، محدودیتی برای قرارگیری انواع نوکلئوتیدها وجود ندارد و ممکن است در یک رشته اصلاً باز A وجود نداشته باشد ولی در دو رشته دنا، طبق تحقیقات چارگارف، میزان A با T و C با G برابر است.

گل جالیز نمونه‌ای از گیاهان انگل است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می‌کند. می‌دانید که پوستک در اندام‌های هوایی گیاه مشاهده می‌شود و در ریشه وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاه سس فاقد ریشه است.

(۲) گیاهان حشره‌خوار، قادر به شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات هستند. گروهی از حشرات مانند شته‌ها، خرطوم دارند.

(۴) نیتروژن یکی از عناصر موجود در ساختار دنا است. گیاه توبره‌واش به کمک برگ‌های کوزه‌مانند خود، حشرات را شکار کرده و نیتروژن موردنیاز خود را تأمین می‌کند.

در یاخته‌های پروکاریوتی، دنا اصلی به غشا متصل است. در این یاخته‌ها تنها یک نوع رنابسپاراز وجود دارد که به تولید همه انواع رناها می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رناها هیچ نوکلئوتید مشترکی با دنا ندارند زیرا واجد قند ریبوز هستند درحالی که نوکلئوتیدهای دنا همگی دئوکسی‌ریبوز دارند.

(۲) همه مولکول‌های رنا در یاخته‌های یوکاریوتی دچار پیرایش و کوتاه‌شدن نمی‌شوند.

(۴) گروهی از رناهای یوکاریوتی در سیتوپلاسم (درون میتوکندری و کلروپلاست) تولید می‌شوند و استفاده از لفظ قبل از ورود به سیتوپلاسم برای آن‌ها صحیح نیست.

هیستون‌ها و هورمون‌های تنظیم‌کننده قندخون (انسولین و گلوکاگون) پروتئینی هستند.

"الف" و "د" صحیح است. با توجه به کتاب درسی اولین آمینواسید از طریق گروه کربوکسیل با آمینواسید دوم پیوند پپتیدی ایجاد می‌کند. با استفاده از پرتو ایکس که فرانکلین و ویلکینز از آن استفاده نمودند می‌توان شکل فضایی پروتئین‌ها را تعیین کرد. تغییر در هر آمینواسید الزاماً ساختار و عملکرد همه پروتئین‌های یک یاخته را تغییر نمی‌دهد (رد ب). همه آمینواسیدهای طبیعت در یاخته حضور ندارند (رد ج).

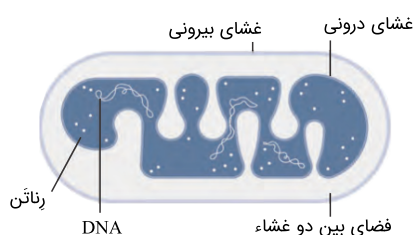
عامل ایجاد بیماری در آزمایش گریفیت نوعی باکتری است که (۱) هیستون ندارد. (۲) ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک در دنا اصلی وجود ندارد. (۴) پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهاست نه در آن‌ها.

پمپ سدیم-پتاسیم با مصرف انرژی زیستی، یون‌های سدیم و پتاسیم را جابه‌جا می‌کند. این پمپ، مولکول ATP را به ADP تبدیل می‌کند. می‌دانید که ATP و ADP جزو نوکلئوتیدهای آدنین‌دار هستند که در واکنش‌های سوخت‌وسازی نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به یاد دارید که پروتئین‌های غشایی نظیر پمپ سدیم-پتاسیم، توسط رناتن‌های شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند. گزینه ۳: کانال‌های نشتی پتاسیمی، یون‌های پتاسیم را براساس انرژی جنبشی از میان خود عبور می‌دهند (انتشار تسهیل‌شده). این کانال‌ها همواره فعال هستند. گزینه ۴: این گزینه در رابطه با کانال‌های نشتی سدیمی صادق نیست. کانال‌های نشتی، فاقد دریچه هستند.

تنفس هوازی در یوکاریوت‌ها در میتوکندری انجام می‌شود. در کتاب می‌خوانیم که در انتهای قندکافت، پیرووات به وجود می‌آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. قبلاً یاد گرفتیم که انتقال فعال یعنی انتقال ماده‌ای برخلاف شیب غلظت؛ پس غلظت پیرووات در میتوکندری بیشتر از ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باتوجه به شکل زیر درمی‌یابیم که هر میتوکندری بیشتر از یک دنا دارد و اگر هر دنا حداقل یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد کل دناهای میتوکندری روی هم بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی خواهند داشت.



(۲) هسته و میتوکندری دو غشا دارند و میتوکندری طبق متن کتاب می‌تواند مستقل از یاخته تقسیم شود؛ اما دقت کنید که هسته این‌گونه نیست و هرگاه یاخته بخواهد تقسیم شود، باید هسته نیز تقسیم بشود تا به هر یاخته یک هسته برسد. (۳) ژن‌های میتوکندری فقط از مادر به ارث می‌رسند، زیرا میتوکندری‌های اسپرم به تخم منتقل نمی‌شوند؛ اما دقت کنید که ژن‌های برخی از پروتئین‌های درون میتوکندری در هسته قرار دارند و ژن‌های هسته از هر دو والد به ارث می‌رسند.

همانندسازی حفاظتی در مرحله دوم و همانندسازی غیرحفاظتی در مرحله سوم آزمایش مزلسون و استال رد می‌شود. در مرحله سوم، دو نوار در لوله تشکیل می‌شود (در میانه و بالای لوله). تعداد مولکول‌های دنا موجود در دو نوار برابر است؛ در نتیجه نوارها ضخامت یکسانی با یکدیگر دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله دوم، تنها یک نوار (نه نوارها) در میانه تشکیل شده بود. مولکول‌های دنا در این مرحله ترکیبی از ^{14}N و ^{15}N بودند. (۲) در مرحله سوم، نیمی از دناها در بالای لوله و نیمی دیگر در میانه لوله قرار داشتند. دناهای موجود در نوار بالایی، دناهای سبک بودند و در نتیجه نیتروژن سنگین نداشتند. دناهای موجود در نوار میانی لوله ترکیبی از نیتروژن سبک و سنگین بودند. (۳) در مرحله دوم، یک نوار در میانه لوله (نه انتهای پایینی) تشکیل می‌شود. این دناها ترکیبی از نیتروژن سبک و سنگین بودند.

عامل اصلی انتقال صفات در پروکاریوت‌ها (پیش‌هسته‌ای) به غشا چسبیده است. غشا از جنس فسفولیپید است. دناى اصلی به‌صورت یک مولکول حلقوى است. اغلب باکتری‌ها فقط یک جایگاه همانندسازی دارند. همهٔ باکتری‌ها یک نوع آنزیم رونویسی دارند.

منظور سوال باکتری‌ها هستند.
 باکتری‌ها پروکاریوت هستند و پروکاریوت‌ها اغلب همانندسازی دنا را، فقط از یک جایگاه آغاز شروع می‌کنند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینهٔ ۱: در باکتری‌ها توان انجام چند نوع تنفس بی‌هوازی وجود دارد. (تنفس هوازی در باکتری‌ها یک نوع بیشتر ندارد)
 گزینهٔ ۲: باکتری‌ها (مثل عامل سینه‌پهلو) دور دیوارهٔ سلولی، کپسول پلی‌ساکاریدی چسبناک دارند، نه همهٔ باکتری‌ها.
 گزینهٔ ۴: لیزوزیم موجود در عرق ترشح شده از پوست، موجب کشته شدن همهٔ باکتری‌ها نمی‌شود.

در فرآیند رونویسی، ریبونوکلوئوتیدهای سه‌فسفاته به منظور پیوستن به هم و تولید RNA باید دو گروه فسفات خود را از دست بدهند و به شکل تک‌فسفاته در بیایند. در این حالت مقداری انرژی آزاد می‌شود که صرف به هم پیوستن این نوکلئوتیدها به هم می‌شود. توجه داشته باشید که همهٔ یاخته‌های زندهٔ موجود در ریشه توانایی انجام رونویسی را ندارند. مثلاً یاخته‌های آوند آبکش با اینکه زنده هستند اما دنا و رونویسی ندارند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) نوکلئوتیدها حداکثر دارای سه گروه فسفات و دو پیوند بین فسفاتی هستند.
 (۲) سبزدیسه می‌تواند به‌طور مستقل از یاخته یا همراه آن، تقسیم شود البته توجه کنید که یاخته‌های ریشه، زیرزمینی و دور از نور هستند و در نتیجه سبزدیسه ندارند.
 (۳) این گزینه در رابطه با یاخته‌های آوند آبکش صادق نیست. این یاخته‌ها زنده هستند اما هسته ندارند.

فقط مورد "ب" درست است.
 بررسی همهٔ موارد:
 الف) نوکلئوتید می‌تواند قند دئوکسی‌ریبوز داشته باشد و فاقد ریبوز باشد. دئوکسی‌ریبونوکلوئوتیدها این‌گونه هستند.
 ب) در همهٔ نوکلئوتیدها، فسفات یا فسفات‌ها، از طریق پیوند کووالانسی به مولکول قند متصل شده‌اند.
 ج) ممکن است نوکلئوتید به‌صورت آزاد در یاخته باشد و به هیچ نوکلئوتید دیگری متصل نباشد. مانند ATP که به صورت آزاد است و در تأمین انرژی نقش دارد.
 د) ATP نوعی نوکلئوتید است که توسط آنزیم ATP‌ساز در غشاء درونی راکیزه، به روش اکسایشی تولید می‌شود ولی همهٔ نوکلئوتیدها لزوماً ATP نیستند!

آنزیم رناپلی‌مراز و دناپلی‌مراز موجب تشکیل پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدها می‌شوند. این دو آنزیم با قراردادن نوکلئوتیدهای آزاد یاخته در برابر یکی از رشته‌های دنا؛ در تشکیل پیوند کم‌انرژی هیدروژنی نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم دناپلی‌مراز با فعالیت نوکلئازی خود توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را دارد. این آنزیم در دوراهی‌های همانندسازی نوکلئوتیدها را به یک انتهای رشته دنا در حال تشکیل اضافه می‌کند.

(۲) آنزیم‌های پروتئینی متفاوتی در سیتوپلاسم و هسته یاخته لنفوسیت T خاطره یافت می‌شوند که ساختار کروی آن‌ها در اثر تشکیل پیوند یونی، هیدروژنی و اشتراکی تشکیل شده است. فقط آنزیم دناپلی‌مراز و رناپلی‌مراز توانایی تشکیل پیوند میان نوکلئوتیدهای آزاد درون یاخته را دارد.

(۳) در پی فعالیت رنای رنانتی (نوعی آنزیم نوکلئوتیدی) و آنزیم رناپلی‌مراز (نوعی آنزیم پروتئینی) و دیگر آنزیم‌ها، ساخت زنجیره پلی‌پپتیدی در ریبوزوم ممکن می‌شود. ویژگی تغییر در هر آمینواسید موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود فقط برای آنزیم‌های پروتئینی صحیح است نه آنزیم‌های نوکلئوتیدی.

جانوران مورد آزمایش گرفتاری بودند که که یاخته یوکاریوتی دارند. در یوکاریوت‌ها اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل رنای پیک تشکیل ساختار ریبونوکلئوتیدی دو رشته‌ای می‌دهد که از کار رناتن جلوگیری می‌کند. در نتیجه عمل ترجمه متوقف شده و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود.

موردهای "ب" و "ج" صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد "الف": گرفتاری به این نتیجه رسید تعدادی (نه همه) باکتری‌های بدون پوشینه تغییر کرده‌اند.

مورد "د": در مولکول دنا پیوند فسفودی‌استر بین بازهای آلی تشکیل نمی‌شود.

مورد "هـ": آنزیم هلیکاز پیوند هیدروژنی را می‌شکند.

آنزیم‌های رنابسپاراز ۱ و ۳ و آنزیم غیرپروتئینی رنای ریبوزومی، در تولید محصولات نهایی ژن (رنا و پروتئین) نقش دارند. رنابسپارازهای ۳ در سیتوپلاسم تولید شده و با عبور از منافذ هسته به محل فعالیت خود می‌رسند. همچنین رنای ریبوزومی که در هسته تولید می‌شود، باید از منافذ هسته عبور کرده و در ساختار رناتن‌های سیتوپلاسم قرار بگیرد. (توجه کنید که این گزینه فقط مربوط به ژن‌های موجود در دنا خطی است و نباید دنا حلقوی را کیزه را در نظر گرفت). بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنای ریبوزومی در مرحله طولی شدن ترجمه نقش دارد. این آنزیم در هسته و راکیزه تولید می‌شود.

(۲) رنای ریبوزومی از جنس رنا بوده و دارای قند ریبوز است. می‌دانید که این آنزیم در تشکیل پیوندهای پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) نقش دارد اما در تشکیل پیوندهای غیراشتراکی (مثل پیوند هیدروژنی) مستقیماً نقشی ندارد.

(۳) رنابسپارازها قادر به رونویسی از ژن‌های موجود در مولکول دنا هستند. می‌دانید که فرآیند رونویسی در مراحل مختلف چرخه یاخته‌ای انجام می‌شود.