۱) در گروهی از جانداران، تبادل گازها، تغذیه و دفع بین محیط و جاندار از سطح بدن آن‌ها انجام می‌شود. در این جانداران .....

۱) فقط نوکلئیک‌اسیدهایی که قند ریبوز دارند، دارای دو انتهای متفاوت می‌باشند.
۲) در هر نوکلئیک‌اسید دارای پیوند هیدروژنی، قطعاً میزان آدنین با تیمین برابر می‌باشد.
۳) هر قند دئوکسی ریبوز در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کند.
۴) نوعی نوکلئوتید دارای قند ریبوز، در فعالیت‌های مختلف یاخته به کار می‌رود.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

در تک‌یاخته‌ای‌ها تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می‌شود. پس صورت سؤال به یوکاریوت و پروکاریوت اشاره می‌کند. منظور مولکول ATP می‌باشد که دارای باز آدنین و قند ریبوز بوده و به عنوان منبع رایج انرژی در فعالیت‌های مختلف یاخته مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یوکاریوت‌ها، رشته‌های دِنای اصلی نیز دارای دو انتهای متفاوت می‌باشند.

گزینه «۲»: نوکلئیک‌اسید دارای پیوند هیدروژنی می‌تواند دِنا یا رِنای ناقل باشد. برابر بودن جفت بازهای مکمل از ویژگی‌های دِنا است. درضمن رنا اصلاً تیمین ندارد.

گزینه «۳»: در دِنای خطی، در هر رشته یک انتهای آزاد هیدروکسیل مربوط به قند وجود دارد و این یعنی در هر رشته، این قند فقط در یک پیوند فسفودی‌استر شرکت دارد، اما در دِنای حلقوی، تمام دئوکسی‌ریبوزها در دو پیوند فسفودی‌استری مشارکت دارند.

۲) چند مورد درباره همه مولکول‌های زیستی کاهنده انرژی فعال‌سازی واکنش‌های درون یاخته‌ای در انسان، همواره صحیح است؟

- به دنبال فعالیت آنزیم سازنده خود تولید می‌شوند.
- درساختار آن، مولکول‌های کربوهیدرات مشاهده نمی‌شوند.
- قرارگیری ماده سمی در جایگاه فعال آن، مانع فعالیت آن ها می‌شود.
- ویژگی‌های منحصر به فرد هر واحد سازنده آن به گروه R بستگی دارد.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

تنها مورد اول صحیح است.

توجه: منظور از مولکول کاهنده انرژی فعال‌سازی واکنش همان آنزیم‌ها هستند. بیش‌تر آنزیم‌ها از جنس پروتئین و بعضی از جنس رنا هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: در ساختار آنزیم‌های از جنس رنا، کربوهیدرات (قند ریبوز) وجود دارد.

مورد سوم: در بدن انسان آنزیم‌های کبدی می توانند آمونیاک را به اوره تبدیل کنند، پس در جایگاه فعال این آنزیم‌ها، آمونیاک که یک ماده سمی است قرار می گیرد اما موجب توقف فعالیت آنزیم نمی‌شود.

مورد چهارم: تنها در ارتباط با آنزیم‌های پروتئینی صدق می‌کند.

۳) هر مولکول دنای ..... در یک یاخته یوکاریوتی هسته‌دار، قطعاً .....

۱) خطی – پس از انجام همانندسازی، دو دنا ایجاد می‌کند که وارد دو یاخته مختلف می‌شوند.
۲) خطی – همانندسازی را از چندین نقطه، آغاز می‌کند و در هر نقطه، از دو دنابسپاراز استفاده می‌نماید.
۳) حلقوی – در ساختار خود به اندازه دو برابر پیوندهای فسفودی‌استر دارای پیوند قند فسفات است.
۴) حلقوی – در تمام بخش‌های خود، قطری به اندازه یک باز آلی پورین و یک باز آلی پیریمیدین دارد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

در مولکول‌های دنای حلقوی که n نوکلئوتید دارند به اندازه n پیوند فسفودی‌استر و ۲n پیوند قند فسفات دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دو دنای حاصل از یک همانندسازی موجب تشکیل دو کروماتید خواهری یک کروموزوم می‌شوند. اگر پدیده جدا نشدن کروماتیدها در یاخته رخ بدهد این مولکول‌های دنا می‌توانند در یک یاخته باقی بمانند.

گزینه «۲»: در هر نقطه آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود که در هر دوراهی دو آنزیم دنابسپاراز فعالیت می‌کنند.

گزینه «۴»: قطر دنا در تمام بخش‌ها به اندازه پنج حلقه آلی است. در واقع به اندازه دو قند دئوکسی‌ریبوز و یک باز پورین و یک باز پیریمیدین. در ضمن در شرایط رونویسی و همانندسازی، قطر بخش هایی از دنا تغییر می کند.

۴) کدام مورد درباره ساختار نوکلئیک اسیدها نادرست است؟

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

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

در نوکلئوتیدها، گروه فسفات با اتم کربن واقع در خارج حلقه ۵ ضلعی قند پیوند کووالان برقرار می‌کند. بازهای آلی پورینی دارای یک حلقه ۵ ضلعی و یک حلقه ۶ ضلعی هستند. بازهای آلی پورینی، از سمت حلقه ۵ ضلعی خود، با قند پیوند برقرار می‌کنند و از سمت حلقه ۶ ضلعی خود با باز آلی مکمل خود پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

۵) کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در یک یاخته زنده و فعال غده اپی‌فیز انسان سالم و بالغ، هر مولکول رنا ..... دنا، .....»

۱) برخلاف – در رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی خود دارای قند پنج‌کربنه سنگین‌تر است.
۲) همانند – تعداد بازهای پورین و پیریمیدین آن در مولکول‌های خطی یکسان است.
۳) برخلاف – نمی‌تواند نوعی پیوند که موجب پایداری مولکول شناسایی شده توسط واتسون و کریک می‌شود، تشکیل دهد.
۴) همانند – توسط نوعی آنزیم بسپاراز ساخته می‌شود که توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم یاخته تولید شده است.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

گزینه «۱»: رنا از یک رشته تشکیل شده است و لفظ «رشته‌های» برای آن نادرست است.

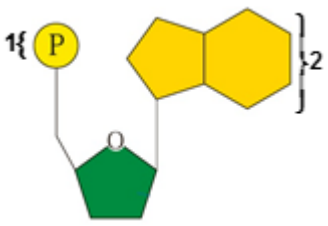
گزینه «۲»: در مورد یک رشته نمی‌توان برابری تعداد پورین و پیریمیدین را اثبات کرد.

گزینه «۳»: در رنای ناقل امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

گزینه «۴»: رنابسپاراز، رنا می‌سازد و دنابسپاراز، دنا می‌سازد. هر دو آنزیم پروتئینی هستند و توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم یاخته تولید می‌شوند.

۶) با توجه به شکل زیر که یکی از واحدهای تکرارشوندهٔ نوعی مولکول نوکلئیک اسید را نشان می‌دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در صورتی‌که از ساختار این نوکلئوتید، ..... در نوعی پیوند بین دو نوکلئوتید شرکت ..... »



۱) فقط بخش شمارهٔ ۲ – نکند، باز آلی نیتروژن‌دار نوکلئوتید موجود در شکل می‌تواند یوراسیل (U) باشد.
۲) فقط بخش شمارهٔ ۱ – کند، این مولکول نوکلئیک‌اسید به‌طور حتم قابلیت ترجمه‌شدن دارد.
۳) هریک از بخش‌های شمارهٔ ۱ و ۲ – کنند، قند پنج‌کربنه در این نوکلئوتید به‌طور حتم دئوکسی‌ریبوز است.
۴) هیچ‌یک از بخش‌های شمارهٔ ۱ و ۲ – نکنند، این مولکول نوکلئیک‌اسید می‌تواند دارای توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) باشد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینهٔ «۴»

شکل ساختار نوعی نوکلئوتید را نشان می‌دهد و بخش‌های شمارهٔ ۱ و۲ به‌ترتیب گروه فسفات و باز آلی نیتروژن‌دار هستند.

نوکلئیک اسیدها که شامل دئوکسی ریبونوکلئیک‌اسید (دِنا) و ریبونوکلئیک اسید (رِنا) هستند. همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند. نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند و رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند. در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل OH از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود. رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی یا به تنهایی نوکلئیک‌اسید را می‌سازند، مثل رنا یا به‌صورت دوتایی مقابل هم قرار می‌گیرند و نوکلئیک‌اسیدهایی مثل دِنا را می‌سازند، پیوندهای هیدروژنی بین بازهای دو نوکلئوتید مقابل هم از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، دو رشتهٔ دِنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. پس در ساختار نوکلئیک‌اسیدها، دو نوع پیوند بین‌نوکلئوتیدی دیده می‌شود پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید مجاور هم و پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید مقابل هم.

با توجه به این‌که نوکلئوتید مورد نظر در یک مولکول نوکلئیک‌اسید قرار گرفته است، در صورتی‌که هیچ‌یک از بخش‌های شمارهٔ ۱ و ۲ (گروه فسفات و باز آلی) در نوعی پیوند بین دو نوکلئوتید شرکت نکنند، تنها قند پنج‌کربنهٔ این نوکلئوتید در نوعی پیوند شرکت کرده و گروه هیدروکسیل آن به گروه فسفات نوکلئوتید مجاور آن، توسط پیوند فسفودی‌استر، اتصال یافته است. پس این نوکلئوتید در هیچ پیوند هیدروژنی‌ای شرکت نکرده است و به‌طور حتم مربوط به نوعی مولکول رنا می‌باشد (چون در دنا همهٔ نوکلئوتید در پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند) و در یکی از انتهاهای آن قرار گرفته است (چون تنها با یک نوکلئوتید پیوند برقرار کرده است.) طبق شکل ۸، صفحهٔ ۲۸ کتاب زیست‌شناسی ۳ اگر نوکلئوتید مورد نظر، نوکلئوتید جایگاه اتصال به آمینواسید باشد، مولکول نوکلئیک اسید موردنظر نوعی رنای ناقل خواهد بود و درنتیجه می‌تواند دارای توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگر فقط باز آلی در پیوندی بین نوکلئوتیدی شرکت نکند (یعنی هم گروه فسفات و هم قند در پیوند شرکت کرده‌اند). نوکلئوتید موردنظر تنها با دو نوکلئوتید مجاورش پیوند دارد و بنابراین مربوط به نوعی نوکلئیک اسید با یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی (مولکول رنا) است. همان‌طور که می‌دانید، در رِنا به جای تیمین، باز یوراسیل وجود دارد، اما دقت کنید که یوراسیل نوعی باز پیریمیدین است و ساختار تک‌حلقه‌ای دارد، اما باز آلی نوکلئوتید مورد سؤال دارای دو حلقه است.

گزینهٔ «۲»: اگر فقط گروه فسفات در پیوندی بین نوکلئوتیدی شرکت کند (یعنی نه باز آلی و نه قند در پیوند شرکت نکرده‌اند)، نوکلئوتید مورد نظر تنها با یک نوکلئوتید مجاورش پیوند دارد و بنابراین مربوط به نوعی نوکلئیک‌اسید با یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی (مولکول رنا) است (چون در دنا همهٔ نوکلئوتیدها در پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند) و در یکی از انتهاهای آن قرار گرفته است (چون تنها با یک نوکلئوتید پیوند برقرار کرده است). رنا انواع متفاوتی مثل رنای رناتنی، رنای ناقل، رنای پیک و ... دارد، اما تنها رنای پیک قابلیت ترجمه شدن دارد.

گزینهٔ «۳»: اگر هم گروه فسفات و هم باز آلی در پیوندی بین نوکلئوتیدی شرکت کنند، پس در ساختار مولکول نوکلئیک‌اسید مورد نظر قطعاً پیوند هیدروژنی وجود دارد، پس این مولکول یا دناست و یا رنای ناقل (همان‌طور که می‌دانید در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند)، پس نمی‌توان گفت قند پنج‌کربنه در این نوکلئوتید به‌طور حتم دئوکسی‌ریبوز است.

⑦ چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« در مجموعهٔ فعالیت‌های دانشمندی(هایی) که .....، نشد. »

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

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

ج) عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را سانتریفیوژ کرد، با موافقت سایر دانشمندان براساس نتیجهٔ اولین آزمایش همراه.

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

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۲

گزینهٔ «۲»

موارد (ب) و (ج) عبارت موردنظر را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

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

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

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

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

⑧ چند مورد به‌طور قطع، ویژگی مشترک همهٔ نوکلئیک‌اسیدهایی است که می‌توانند میان واحدهای تکرارشوندهٔ خود، دارای پیوند هیدروژنی باشند؟

الف) به کمک نوعی آنزیم بسپاراز (پلی‌مراز) به‌وجود می‌آیند.

ب) در دو انتهای هر یک از آن‌ها، ترکیبات متفاوتی وجود دارد.

ج) مقدار بازهای آلی تک‌حلقه‌ای و دوحلقه‌ای در آن‌ها با هم برابر است.

د) گروه فسفات هر نوکلئوتید آن‌ها به گروه OH از قند نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینهٔ «۱»

تنها مورد الف درست است.

در جانداران دو نوع نوکلئیک اسید دنا (DNA) و رنا (RNA) وجود دارد. مولکول‌های دنا، مولکول‌هایی دورشته‌ای هستند که دو رشتهٔ آن ازطریق پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدها (واحدهای تکرارشوندهٔ نوکلئیک‌اسیدها) به هم متصل می‌شوند. مولکول‌های رنا مولکول‌هایی تک‌رشته‌ای هستند اما دقت داشته باشید که در برخی از انواع رناها مانند رنای ناقل، بین نوکلئوتیدهای سازندهٔ مولکول می‌توان پیوند هیدروژنی مشاهده کرد. پس هم

مولکول‌های دنا و هم مولکول‌های رنا، می‌توانند میان واحدهای تکرارشوندهٔ خود، دارای پیوند هیدروژنی باشند.

بررسی موارد:

الف) مولکول‌های دنا توسط آنزیم دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) و مولکول‌های رنا توسط آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) تولید می‌شوند. بنابراین همهٔ این مولکول‌ها توسط نوعی آنزیم بسپاراز (پلی‌مراز) به‌وجود می‌آیند. (درست)

ب) دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی می‌توانند با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند؛ برای مثال دِنا در باکتری‌ها به‌صورت حلقوی است. وجود ترکیبات متفاوت (گروه‌های فسفات و قند نوکلئوتیدها) در مورد نوکلئیک اسیدهای حلقوی صدق نمی‌کند. (نادرست)

ج) در ساختار نوکلئیک‌اسیدها دو نوع باز آلی نیتروژن‌دار مشاهده می‌شود؛ بازهای آلی تک‌حلقه‌ای یا پیریمیدین‌ها (شامل سیتوزین، تیمین و یوراسیل) و بازهای آلی دوحلقه‌ای یا پورین‌ها (شامل آدنین و گوانین). مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دِناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دِنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. اما دقت داشته باشید در مولکول‌های رنا که تک‌رشته‌ای هستند و هم‌چنین هر رشتهٔ مولکول دنا، لزوماً این نسبت و برابری برقرار نیست. (نادرست)

د) در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشتهٔ دِنا و رِنای خطی همیشه دو سر متفاوت دارد. در این مولکول‌ها، گروه(های) فسفات و قند نوکلئوتیدهای دو انتهای مولکول نوکلئیک‌اسید آزاد بوده و به یکدیگر متصل نمی‌شوند.

⑨ با توجه به شکل زیر که نتایج مراحل مختلف آزمایش مزلسون و استال را نشان می‌دهد نمی‌توان گفت هر ..... موجود در نوار شمارهٔ .....

۱) مولکول دنای – ۱، تنها از نوکلئوتیدهایی که در محیط کشت حاوی N_{14} می‌باشد، تشکیل شده است.
۲) رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی – ۲، دارای نیمی از نوکلئوتیدهای دنای مادری است.
۳) مولکول دنای – ۳، حاصل همانندسازی دنائی است که در محیط کشت حاوی N_{15} تولید شده‌اند.
۴) رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی – ۴، دارای واحدهایی است که توسط مزلسون و استال نشانه‌گذاری شده است.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه۲

نوار شمارهٔ دو دارای مولکول‌های دنا با چگالی متوسط است که یکی از رشته‌ها دارای N_{15} و به‌طور کامل از دنای مادری و رشتهٔ دیگر دارای N_{14} و به‌طور کامل از نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نوار یک تنها دارای مولکول‌های دنا با چگالی سبک و نیتروژن‌های N_{14} است. همهٔ نیتروژن‌های N_{14} مربوط به محیط کشت هستند.

گزینهٔ «۳»: مولکول‌های دنا در نوار شمارهٔ ۳ همگی حاصل همانندسازی مولکول‌های دنای باکتری اولیه هستند. باکتری اولیه نیز مولکول دنای خود را در محیط کشت دارای N_{15} ساخته است.

گزینهٔ «۴»: دناهای موجود در نوار شمارهٔ ۴ همگی چگالی سنگین و نیتروژن N_{15} دارند. همان‌طور که می‌دانید نوکلئوتیدهای دارای N_{15} درواقع نوکلئوتیدهای نشانه‌گذاری شده هستند.

⑩ اگر تعداد ساختارهای Yمانند در طی همانندسازی نوعی دنا در نوعی یاخته ..... باشد، به‌طور قطع می‌توان گفت.....

۱) فقط دو عدد – این یاخته فاقد ترکیبات پاداکسنده است.
۲) بیش از دو عدد – همانندسازی این یاخته در کوتاه‌ترین مرحلهٔ اینترفاز انجام می‌شود.
۳) فقط دو عدد – بیش از شش مولکول دارای پیوند هیدروژنی در همانندسازی این یاخته دخیل هستند.
۴) بیش از دو عدد – ژنوم این یاخته، حاصل مجموع محتوای ژنومی هسته‌ای و سیتوپلاسمی است.

پاسخ: گزینه ۳

در اغلب پروکاریوت‌ها و دنای حلقوی کلروپلاست و میتوکندری یاخته‌های یوکاریوتی فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی و نتیجتاً دو دوراهی همانندسازی وجود دارد. (هر دوراهی معادل یک ساختار Yمانند)

در مجموع دو دوراهی همانندسازی، دو آنزیم هلیکاز و چهار آنزیم دنابسپاراز و آنزیم‌های دیگر دخیل در همانندسازی (آنزیم‌های دخیل در ساخت رشتهٔ جدید) نقش دارند، بنابراین می‌توان گفت در همانندسازی همهٔ دناهای حلقوی بیش از ۶ آنزیم دخیل هستند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به‌طور مثال برای برخی یاخته‌های گیاهی دارای کلروپلاست و رنگ‌دیسه صادق نیست، ترکیبات رنگی در کریچه و رنگ‌دیسه پاداکسنده‌اند.

گزینهٔ «۲»: اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک نقطهٔ آغاز همانندسازی دارند از قید اغلب قابل برداشت است که پروکاریوت‌ها می‌توانند بیش از یک جایگاه شروع و درنتیجه بیش از دو ساختار Yمانند داشته باشند. توجه کنید که پروکاریوت‌ها اینترفاز و .... ندارند.

گزینهٔ «۴»: ژنوم یاخته‌های پروکاریوتی شامل محتوای ژنتیکی هسته‌ای نمی‌باشد.

(۱۱) چند مورد عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

« در یک انسان سالم و بالغ، مولکول‌های زیستی که در کاهش انرژی فعال‌سازی نقش دارند .....»

* برای ساخته شدن نیازمند فعالیت ترکیب(های) پروتئینی می‌باشند.

* و توالی نوکلئوتیدی خاصی را شناسایی می‌کنند، قطعاً پیوند (های) فسفودی‌استر ایجاد می‌کند.

* با سرعت‌بخشی به واکنش‌های انجام‌شدنی بدن، همواره باعث ادامهٔ حیات یاخته می‌شوند.

* دارای واحدهای تکرارشونده هستند که در هسته یا سیتوپلاسم یاخته ، این واحدها به هم متصل می‌شوند.

* در ساختار خود، دارای بخش یا بخش‌های اختصاصی هستند که مشابه شکل پیش‌ماده(های) آنزیم می‌باشند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲

گزینه۲

موارد دوم، سوم و پنجم نادرست هستند. منظور صورت سؤال، آنزیم‌ها است.

مورد اول) همهٔ آنزیم‌ها در پی فعالیت پروتئین(ها) در یاخته تولید شده‌اند که می‌توان به آنزیم‌های مؤثر در رونویسی و هم چنین پروتئین‌های ریبوزومی اشاره کرد.

مورد دوم) برای آنزیم متصل کنندهٔ آمینواسید به رنای ناقل صادق نیست. زیرا این آنزیم پیوند فسفودی‌استر نمی‌سازد.

مورد سوم) برای آنزیم‌های القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته صادق نیست.

مورد چهارم) همهٔ آنزیم‌ها، بسپار هستند و دارای زیرواحدهایی می‌باشند که اتصال این زیرواحدها در هستهٔ یاخته(آنزیم‌های رنایی) و یا در سیتوپلاسم (آنزیم‌های پروتئینی) رخ می‌دهد.

مورد پنجم) دقت کنید که جایگاه فعال آنزیم از نظر شکل با پیش ماده یا بخشی از آن مکمل است؛ نه مشابه!

(۱۲) چند مورد، عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر مولکولی که متعلق به متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکرد است و .....، به‌طور حتم .....»

الف) بر تنظیم بیان ژن‌های هسته، مؤثر است – توسط ریبوزوم‌های موجود در همان یاخته تولید شده است.

ب) به مولکولی با شکل مکمل خود متصل می‌شود – بعد از تولید، در ساختار غشای یاخته‌ای قرار می‌گیرد.

ج) با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای یاخته تماس دارد – در انتقال مواد بین دوسوی غشا نقش دارد.

د) در سطح یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی، نقش گیرنده‌ای دارد – با آنتی‌ژن مکمل خود جفت می‌شود.

۱) ۴ **۲)** ۳ **۳)** ۲ **۴)** ۱

پاسخ: گزینه ۱

گزینه«۱»

همه موارد عبارت را به‌نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) بعضی از هورمون‌های پروتئینی بر روی تنظیم بیان ژن یاخته اثر دارند، اما توسط همان یاخته ساخته نشده‌اند.

ب) می‌دانیم که پادتن‌ها می‌توانند به عنوان گیرنده نیز فعالیت کنند. پادتن‌ها مولکول‌هایی ترشحی‌اند و به‌صورت آزاد در مایعات بدن گردش می‌کنند و بخشی از غشای یاخته‌ای نیستند.

ج) با توجه به شکل غشای یاخته‌ای در فصل ۲ زیست دهم، می‌توان گفت بعضی از پروتئین‌های سراسری غشایی در انتقال مواد از عرض غشا نقش ندارند. این پروتئین‌ها می‌توانند به عنوان گیرنده عمل کرده یا در اتصال یاخته‌های مجاور به هم نقش داشته باشند.

د) درست است که در غشای لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی می‌توان گیرنده آنتی‌ژن (گیرنده پادگن) را دید (البته به جز یاخته پادتن‌ساز)، اما این درست نیست که بگوییم هر گیرنده‌ای که در غشای لنفوسیت‌ها قرار دارد نوعی گیرنده آنتی‌ژن است، زیرا می‌دانیم که همه یاخته‌های زنده بدن انسان گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی (T_3، T_4) و انسولین نیز دارند.

(۱۳) چند مورد، مشخصه هر نوکلئیک‌اسید دارای قند دئوکسی‌ریبوز می‌باشد که چند نوع پروتئین می‌تواند به ساختار آن متصل شود؟

- **یاخته با تغییر در میزان فشردگی آن در بخش‌هایی از فام‌تن‌های با دوسر متفاوت، دسترسی نوعی آنزیم به آن را تنظیم می‌کند.**
- **هر واحد حاوی اطلاعات وراثتی در این مولکول، در زمان‌های مختلف به میزان مختلفی در هر یاخته، بیان می‌شود.**
- **بین بازهای آلی مکمل که مقابل هم قرار می‌گیرند، پیوندهای اختصاصی و دارای انرژی کم وجود دارد.**
- **در ساختار این مولکول‌ها، پروتئین‌ها نیز مشاهده می‌شوند که در ذخیره اطلاعات وراثتی نقش ندارند.**

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینه«۱»

تنها مورد سوم صحیح است.

منظور صورت سوال مولکول دنا است که پروتئین‌هایی مثل دنابسپاراز، رنابسپاراز و .... می‌توانند به آن متصل شوند. در مولکول DNA، دو رشته به واسطه پیوندهای هیدروژنی در کنار هم قرار می‌گیرند. این پیوندها طبق متن کتاب درسی بین بازهای آلی به صورت اختصاصی تشکیل شده و دارای انرژی پیوند کمی هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد اول) این مورد فقط برای هسته یوکاریوت‌ها صادق است و درباره پروکاریوت‌ها صدق نمی‌کند.

مورد دوم) دقت کنید که بعضی از ژن‌ها در بعضی از یاخته‌ها هیچ گاه بیان نمی‌شوند.

مورد چهارم) دقت کنید منظور صورت سوال مولکول دنا می‌باشد. در ساختار کروموزوم‌ها، پروتئین و دنا یافت می‌شود؛ نه اینکه در ساختار دنا، پروتئین یافت شود.

(۱۴) کدام گزینه، جمله مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ «در هر مرحله از آزمایش گریفیت که .....»

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

پاسخ: گزینه ۴

گزینه«۴»

در مرحله سوم و چهارم آزمایش گریفیت، باکتری‌های پوشینه‌دار با گرما کشته شدند. (تغییر ساختار پروتئین‌ها در اثر گرما). در هر دو این مراحل فعالیت یاخته‌های دستگاه ایمنی موش افزایش می‌یابد. (به دلیل ورود عامل بیگانه) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله چهارم آزمایش گریفیت، نتایجی برخلاف انتظار به‌دست آمد. در این مرحله مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار مرده و بدون پوشینه زنده به موش تزریق شد.

گزینه «۲»: در مرحله اول و چهارم آزمایش گریفیت، باکتری استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار در شش موش وجود داشت. فقط در مرحله چهارم، انتقال صفات بین دو باکتری صورت گرفت.

گزینه «۳»: در مرحله سوم و چهارم، ورود باکتری‌های مرده به موش اتفاق افتاد. فقط در مرحله سوم، نتیجه‌گیری شد که پوشینه در ایجاد بیماری به تنهایی نقش ندارد.

⑮ چند مورد درباره ساختار هر مولکول دنا قطعاً درست است؟

الف) در هر زنجیره آن تعداد بازهای آدنین با تیمین برابر است.

ب) درون ساختار واحدهای تکرارشونده آنها پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.

ج) گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است.

د) بازهای آلی تک‌حلقه‌ای از طریق حلقه ۶کربنی خود به قند دئوکسی ریبوز متصل می‌شوند.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** صفر

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

هیچ‌یک از موارد درست نیستند. بررسی موارد:

الف) در هر مولکول دورشته‌ای دنا تعداد بازهای آدنین با تیمین برابر است.

ب) پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها برقرار می‌شود نه در ساختار نوکلئوتیدها.

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

د) بازهای آلی تک‌حلقه‌ای از طریق حلقه ۶ ضلعی (نه کربنی) خود به قند دئوکسی ریبوز متصل می‌شوند.

۱۶) چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« وجه ..... آزمایش‌های گریفیت و ایوری این است که .....»

الف) تمایز – در آزمایش‌های گریفیت برخلاف ایوری انتقال ماده وراثتی انجام شد.

ب) تشابه – هر دو برای انجام بخشی از مراحل آزمایش، مولکول دنا را با نوعی کاتالیزور زیستی تخریب کردند.

ج) تمایز – در آزمایش‌های ایوری برخلاف گریفیت ساختارهای لیپیدی، تخریب شدند.

د) تشابه – در هر دو انتقال صفت، در حضور باکتری بدون پوشینه زنده رخ داد.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

فقط مورد د صحیح است.

الف) در هر دو آزمایش ایوری و گریفیت، پوشینه‌دار شدن باکتری بدون پوشینه مشاهده شده که حاصل انتقال ماده وراثتی به باکتری بدون پوشینه است.

ب) در آزمایش سوم ایوری، مولکول دنا توسط آنزیم (نوعی کاتالیزور زیستی) تخریب شد اما در آزمایش‌های گریفیت، تخریب دنا توسط آنزیم مشاهده نشد.

ج) در آزمایش‌های ایوری، مولکول‌های لیپیدی توسط آنزیم لیپاز تخریب شد. در آزمایش‌های گریفیت نیز به دلیل تأثیر گرما، ساختار غشای باکتری پوشینه‌دار تخریب می‌شود.

غشا دارای مولکول‌های فسفولیپید، پروتئین و کربوهیدارت است.

د) در هر دو آزمایش ایوری و گریفیت، انتقال صفت به باکتری بدون پوشینه مشاهده شد.

۱۷) کدام گزینه درباره هر واحد تکرارشونده موجود در ساختار ماده وراثتی اصلی در جانداران مختلف صادق است؟

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

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

منظور سؤال، همه دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای موجود در ساختار مولکول دنا می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

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

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

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

گزینه «۴»: در همه دئوکسی ریبونوکلئوتیدها حلقه شش ضلعی باز آلی در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کند.

(۱۸) چند مورد در رابطه با آنزیمی که مارپیچ دناهای موجود در هسته یاخته پوششی زنده و فعال انسان را باز می‌کند، نادرست است؟

الف) نخستین آنزیمی است که بر روی کروموزوم‌ها اثر می‌گذارد تا همانندسازی بتواند شروع شود.

ب) مهم‌ترین نقش را در جلوگیری از بروز جهش حین همانندسازی مولکول دنا برعهده دارد.

ج) توانایی شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در بین بازهای آلی دو رشته مقابل هم را دارد.

د) فاقد توانایی شکستن پیوندهای فسفودی‌استر موجود در رشته دنای در حال ساخت می‌باشد.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

منظور صورت سؤال، هلیکاز است. فقط مورد د درباره هلیکاز صادق است.

بررسی همه موارد:

الف) قبل از همانندسازی دِنا باید پیچ وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.

ب) منظور این مورد، آنزیم دنابسپاراز است.

ج) آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا را می‌شکند.

د) آنزیم دنابسپاراز توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را در طی فرایند ویرایش دارد نه آنزیم هلیکاز.

(۱۹) گروهی از کوآنزیم‌های بدن انسان، .....

۱) در جایگاه فعال خود، دارای انواع پیش‌ماده هستند.
۲) با صرف انرژی وارد یاخته‌های ریزپرزدار می‌شوند.
۳) برای تجزیه ماده حساس به نور برخلاف ساخت آن در گیرنده‌های مخروطی، مورد نیاز هستند.
۴) هنگام تأثیر هورمون پاراتیروئیدی، از ماده زمینه‌ای استخوان آزاد می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

کوآنزیم‌ها، مواد آلی هستند که به فعالیت برخی از آنزیم‌های بدن کمک می‌کنند. گروهی از آنها (B_{12}) برای جذب به محیط داخلی با آندوسیتوز وارد یاخته‌های پوششی روده باریک می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جایگاه فعال مخصوص آنزیم‌ها می‌باشد. در حالی‌که کوآنزیم فاقد جایگاه فعال است.

گزینه «۳»: ویتامین A که جزو کوآنزیم‌ها می‌باشد، برای ساختن ماده حساس به نور لازم هست نه تجزیه آن.

گزینه «۴»: هنگام تأثیر هورمون پاراتیروئیدی، کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان آزاد می‌شود. کوآنزیم‌ها مواد آلی هستند.

۲۰) چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« همواره کاتالیزورهای زیستی فعال بدن انسان .....»

الف) درون یاخته‌های زنده تولید می‌شوند.

ب) موجب حفظ بقای هر یاخته بدن می‌شوند.

ج) تنها در درون یا بیرون یاخته قرار دارند و فعالیت می‌کنند.

د) نوع، تعداد و ترتیب قرارگیری آمینواسیدها در تشکیل ساختار آنها مؤثر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

همه موارد نادرست است.

الف) پپسین آنزیمی است که در خارج از یاخته تولید می‌شود.

ب) آنزیم‌هایی که موجب مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شوند سبب مرگ یاخته می‌شوند.

ج) آنزیم‌ها ممکن است در غشای یاخته قرار گرفته باشند.

د) همه آنزیم‌ها پروتئینی نیستند.

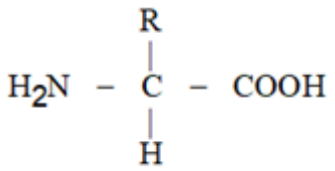
(۲۱) هر بخشی از ساختار آمینواسید که به کربن مرکزی متصل است و ..... به‌طور حتم .....

۱) در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند – در دومین ساختار پروتئین، توانایی تشکیل نوعی پیوند غیر اشتراکی را دارد.
۲) تنها در آخرین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی دیده می‌شود – در ایجاد ویژگی‌های آمینواسید کاملاً بی‌نقش است.
۳) ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید را ایجاد می‌کند – در ساختار سوم پروتئین‌ها، برهم‌کنش‌های آبگریز تشکیل می‌دهد.
۴) تنها در نخستین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی دیده می‌شود – دارای کربنی متصل به اکسیژن است.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

مطابق فرمول ساختاری مقابل، هر آمینواسید دارای یک کربن مرکزی است که چهار ظرفیت آن توسط هیدروژن، گروه اَمین ($-NH_2$)، گروه کربوکسیل ($-COOH$) و گروه R پر می‌شود.



بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گروه‌های اَمین و کربوکسیل که هر دو در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند، در دومین ساختار پروتئین، توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی (نوعی پیوند غیر اشتراکی) را دارند. دقت کنید داشتن توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی الزاماً به معنی تشکیل قطعی پیوند هیدروژنی نیست.

گزینه «۲»: گروه کربوکسیل است که تنها در آخرین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی دیده می‌شود. این گروه در ایجاد ویژگی‌های آمینواسید کاملاً بی‌نقش نیست، زیرا باعث ایجاد خاصیت اسیدی در آمینواسیدها می‌شود.

گزینه «۳»: گروه R است که ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید را ایجاد می‌کند. در ساختار سوم هر پلی‌پپتید، برهم‌کنش‌های آب گریز بین گروه‌های R آب‌گریز تشکیل می‌شود. توجه کنید که در ساختار پلی‌پپتیدها گروه‌های R زیادی نیز یافت می‌شود که آبگریز نیستند. این گروه‌های R در ساختار سوم پروتئینی نقشی در برهم‌کنش‌های آبگریز ندارند.

گزینه «۴»: گروه آمین است که تنها در نخستین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی دیده می‌شود. این گروه فاقد کربن متصل به اکسیژن است.

(۲۲) هر پروتئین .....، به‌طور قطع .....

۱) که ساختاری تاخورده و متصل به هَم دارد – با تغییر یک آمینواسید، ساختار آن به شدت تغییر می‌کند.
۲) دارای پیوند اشتراکی بین گروه کربوکسیل و آمین – در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی است.
۳) دارای پیوند بین گروه کربوکسیل و آمین در ساختار خود – تنها دارای شکل صفحه‌ای یا مارپیچی در ساختار دوم است.
۴) دارای پیوند یونی در ساختار خود – از بیش از یک زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

منظور از پیوند اشتراکی بین دو گروه کربوکسیل و آمین، پیوند پپتیدی است. همه پروتئین‌ها ساختار اول و دوم را دارند. پیوند پپتیدی مبنای تشکیل ساختار اول و پیوند هیدروژنی مبنای تشکیل ساختار دوم است. بنابراین این دو پیوند در همه پروتئین‌ها دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساختار سوم پروتئین‌ها، ساختاری تاخورده و متصل به هم است. در این ساختار تغییر پروتئین، حتی به‌صورت تغییر در یک آمینواسید، می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد اما این موضوع قطعی نیست.

گزینه «۳»: پیوند اشتراکی در ساختار اول پروتئین‌ها دیده می‌شود. دقت کنید که پروتئین‌ها در ساختار دوم به شکل‌های مختلفی دیده می‌شوند که دو نمونه از آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است.

گزینه «۴»: پیوند یونی در ساختار سوم پروتئین‌ها دیده می‌شود در حالی‌که پیوند بین چند زنجیره در ساختار چهارم دیده می‌شود. میوگلوبین نمونه‌ای از پروتئین‌هایی است که ساختار نهایی آن‌ها ساختار سوم بوده و دارای ساختار چهارم نمی‌باشد.

(۲۳) در مرحله S یاخته‌ای و در حین همانندسازی یاخته‌های ایمنی زنده با قابلیت تقسیم که در دفاع اختصاصی بدن انسان نقش دارند، کدام گزینه زودتر از بقیه اتفاق می‌افتد؟

۱) بازشدن پیچ و تاب فامینه و جداشدن هیستون ها
۲) افزایش غلظت گروه‌های فسفات آزاد درون هسته
۳) بازشدن نردبان مارپیچی دنا به کمک آنزیم هلیکاز
۴) فعالیت نوکلئازی آنزیم دنابسپاراز برای حذف نوکلئوتیدهای اشتباه

پاسخ: گزینه ۳

در فرایند همانندسازی، ابتدا آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. توجه شود باز شدن پیچ و تاب دنا و جداشدن هیستون‌ها قبل از شروع فرایند همانندسازی دنا رخ می‌دهد.

۲۴) طی همانندسازی ماده وراثتی اصلی یاخته‌ای که در آن تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، همواره از تعداد دوراهی‌های همانندسازی کم‌تر است، ممکن نیست .....

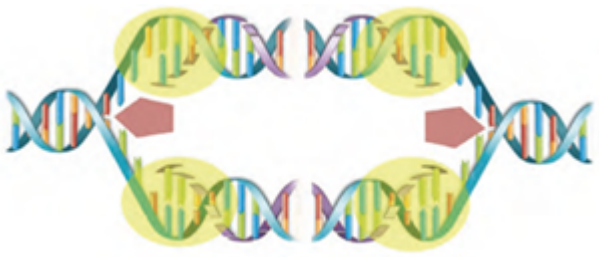
۱) آنزیم ویرایش‌کننده، در کاهش تعداد نوکلئوتیدهای آزاد موجود در هسته نقش داشته باشد.
۲) رابطه مکملی بین بازهای آلی نیتروژن‌دار، عامل اصلی وقوع همانندسازی با دقت زیاد باشد.
۳) بین بازهای آلی نیتروژن‌دار C و G، نسبت به A و T، پیوند هیدروژنی بیش‌تری برقرار شود.
۴) شروع بازشدن پیچ و تاب فامینه از اطراف هیستون‌ها، زودتر از گسیخته شدن پیوندهای هیدروژنی صورت گیرد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

قبل از همانندسازی دنا (نه طی آن)، باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: آنزیم ویرایش‌کننده، دنابسپاراز است. این آنزیم، در کاهش تعداد نوکلئوتیدهای سه فسفاته آزاد موجود در هسته نقش دارد و حین ساخت رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا، از این نوکلئوتیدها استفاده می‌کند.
گزینه «۲»: همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدهاست.
گزینه «۳»: بین C و G نسبت به A و T، پیوند هیدروژنی بیش‌تری تشکیل می‌شود.

۲۵) کدام گزینه در رابطه با شکل مقابل در جانداران به‌طور حتم درست است؟



۱) دو آنزیم هلیکاز تا انتهای فرایند همانندسازی به‌تدریج از هم دور می‌شوند.
۲) دو مولکول دنای حاصل از این همانندسازی در نهایت وارد دو یاخته مختلف می‌شوند.
۳) اندازه این حباب همانندسازی با حباب‌های دیگر تشکیل شده می‌تواند برابر باشد یا نباشد.
۴) گروهی از نوکلئوتیدهای آزاد موجود در این دوراهی‌ها، در ساختار رشته‌های دنا شرکت نمی‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

در محل دوراهی همانندسازی نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار نیز وجود دارند که برای آنزیم دنابسپاراز غیرقابل استفاده هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: اگر شکل مربوط به دنای حلقوی باشد، این دنا می‌تواند تنها یک نقطه آغاز همانندسازی و یک حباب تشکیل دهد. در این حالت دو آنزیم هلیکاز ابتدا از هم دور شده و در ادامه به هم نزدیک می‌شوند.

گزینه «۲»: دو دنای حاصل از همانندسازی می‌توانند دو کروماتید یک کروموزوم را تشکیل دهند. اگر پدیده جدانشدن برای این کروماتیدها رخ دهد، هر دو وارد یک یاخته می‌شوند.