

۱- از ازدواج زن و مردی سالم، دو فرزند سالم متولد گردید و چهار عضو این خانواده از نظر گروه‌های خونی ABO با هم تفاوت دارند. کدام گزینه به طور حتم دربارهٔ گروه خونی اعضای این خانواده درست بیان شده است؟

- ① حداکثر یکی از والدین از لحاظ گروه خونی واجد ژن نمود ناخالص است.
- ② در کروموزوم‌های شماره ۹ والدین، حداقل یک دگه مشابه وجود دارد.
- ③ در بین فرزندان، کربوهیدرات مشابه برای گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز وجود ندارد.
- ④ حداقل یکی از فرزندان، فاقد آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات به غشای گویچه‌های قرمز است.

۲- کدام گزینه در ارتباط با یاختهٔ زندهٔ سنگفرشی چندلایه پوست در انسان، عبارت زیر را صرف‌نظر از فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«نخستین مرحله از فرایند همانندسازی در این یاخته شامل بوده و آخرین مرحله از این فرایند شامل می‌باشد.» (باتغییر)

- ① جداسدن پروتئین‌های هیستون و بازشدن پیچ و تاب دنا - برقراری پیوند فسفو دی‌استر
- ② ساخته‌شدن نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات - حرکت دنباسپاراز بر روی هر دو رشتهٔ مولکول دنا
- ③ قرارگیری هر دو رشتهٔ مولکول دنا در جایگاه فعال آنزیم هلیکاز - اتصال نوکلئوتید تک فسفات به ادامه رشته در حال ساخت
- ④ شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی و بازشدن دو رشتهٔ دنا - تشکیل پیوند بین بازهای آلی

۳- کدام عبارت دربارهٔ هر فرد سالمی که در غشای گویچه‌های قرمز خود دارای پروتئین است، صحیح است؟

- ① قطعاً ژن مربوط به تولید پروتئین D ، رونویسی می‌شود.
- ② حداقل یکی از والدین دارای گروه خونی مثبت است.
- ③ بخشی از فام‌تن شماره یک به ژن‌های Rh اختصاص دارد.
- ④ در هر یاختهٔ خود، دارای دو دگه برای گروه خونی Rh است.

۴- ساختار پروتئین‌ها، (با تغییر)

- ① سوم- قطعاً به دلیل وجود انواع پیوندهای شیمیایی بین رشته‌های پلی‌پپتیدی، دارای ثبات نسبی است.
- ② چهارم- در اغلب پروتئین‌ها مشاهده می‌شود و در آن هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.
- ③ اول- دارای پیوندهایی است که آنزیم‌های فعال شدهٔ بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش، نمی‌توانند آنها را تجزیه کنند.
- ④ دوم- ممکن است زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی شکلی متفاوت با ساختارهای مارپیچی و صفحه‌ای پیدا کند.

۵- کدام عبارت در مورد یک سلول فعال پانکراس، درست است؟

- ① هر کدون توسط یک آنتی‌کدون شناسایی می‌شود.
- ② تنوع آمینو اسیدها کمتر از تنوع $tRNA$ ها است.
- ③ هر آمینو اسید، بیش از یک رمز سه نوکلئوتیدی دارد.
- ④ هر $tRNA$ مورد نیاز برای پروتئین‌سازی، کدون آغاز دارد.

۶- در یک ژن پروتئین‌ساز باکتری مولد بیماری سینه‌پهلو، جهش جانشینی رخ داده است. در این باکتری ممکن است تغییری در کدام مورد ایجاد شود؟ (با تغییر)

- ① چارچوب خواندن رمزا
- ② اندازهٔ توالی افزاینده
- ③ اندازهٔ عامل تغییر شکل باکتری‌ها
- ④ اندازهٔ رونوشت ژن

۷- با توجه به این‌که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگه (الل) دارد و دگه‌های بارز، رنگ قرمز و دگه‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند و رخ‌نمود (فنوتیپ)های دو آستانهٔ طیف که قرمز و سفید هستند به‌ترتیب ژن‌نمود (ژنوتیپ)های $AABBCC$ و $aabbcc$ را دارند، بنابراین ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن‌نمود (ژنوتیپ)های $AAbbCc$ و $aaBBCC$ به‌وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟

- ① $aaBbCC$
- ② $AABbCc$
- ③ $AaBBCC$
- ④ $AABbCC$



۸ - چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) یک باکتری علاوه بر دناهای اصلی خود، ممکن است مولکول‌هایی از دناى دیگر به نام دیسک داشته باشد.
 (ب) در یوکاریوت‌ها، دناها به صورت خطی و حلقوی دیده می‌شوند که به ترتیب در هسته و میان یاخته یافت می‌گردند.
 (ج) دناى خطی مجموعه‌ای از پروتئین‌ها را در کنار خود دارد.
 (د) هر دناى حلقوی قطعاً در میان یاخته قرار دارد و به غشای یاخته متصل است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹ - کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در صورت حضور قند مالتوز در محیط باکتری اشرشیاگلای و به دنبال اتصال فعال کننده به»

(۱) راه‌انداز، عوامل رونویسی بر روی توالی افزایشده قرار می‌گیرند.

(۲) مالتوز، مهارکننده تغییر شکل می‌دهد و از اپراتور جدا می‌گردد.

(۳) رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)، ژن‌های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می‌شوند.

(۴) توالی خاصی از دنا (DNA)، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

۱۰ - در رابطه با ژنوم هسته‌ای انسان سالم و در شرایط طبیعی، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

«در صفات، به‌طور معمول»

(۱) مستقل از جنس - هنگام تشکیل زیگوت، هر والد برای هر صفت تک جایگاهی، تنها یک آلل را به نسل بعد منتقل می‌کند.

(۲) مستقل از جنس - فرزند دختر، برای هر صفت تک جایگاهی به تعداد مساوی از پدر و مادر آلل دریافت می‌کند.

(۳) وابسته به X - همانند صفات مستقل از جنس، صفات می‌توانند تک جایگاهی یا چند جایگاهی باشند.

(۴) وابسته به X - هر فرزند دختر برخلاف هر فرزند پسر، ۲ نوع آلل از والدین خود به ارث می‌برند.

۱۱ - در $mRNA$ فرضی زیر، پس از خروج $tRNA$ حاوی آنتی‌کدون CUC از جایگاه P ریبوزوم، $tRNA$ ای با کدام آنتی‌کدون در جایگاه A ریبوزوم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؟

$AUG \cdot CCA \cdot AAU \cdot CCC \cdot GAG \cdot UUC \cdot UCC \cdot AUC$

AGG (۴)

AAG (۳)

UUC (۲)

UCC (۱)

۱۲ - کدام عبارت درباره‌ی اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، صحیح است؟

(۱) در تشکیل ساختار نهایی آن فقط سه نوع پیوند دخالت دارد.

(۲) با تغییر یک آمینواسید، ساختار و عملکرد آن می‌تواند به شدت تغییر یابد.

(۳) هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن، به‌صورت یک زیر واحد تاختورده است.

(۴) با دارا بودن رنگ‌دانه‌های فراوان، توانایی ذخیره‌ی انواعی از گازهای تنفسی را دارد.

۱۳ - کدام یک از گزینه‌های زیر توانایی تولید انواع گامت بیش‌تری دارد؟

(۱) فردی ناقل هموفیلی با گروه خونی O^-

(۲) زنی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی AB^-

(۳) مردی سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی AB^-

(۴) مردی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی O^-

۱۴ - کدام یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با آنزیم‌ها به درستی بیان شده است؟

(۱) بسیاری از آنزیم‌ها برای فعالیت به موادی مانند ویتامین‌ها و یا یون‌هایی مانند آهن نیاز دارند که به آن‌ها کوآنزیم گفته می‌شود.

(۲) هر ماده‌ی سمی که بتواند جایگاه فعال یک آنزیم را اشغال کند، قطعاً مانع از فعالیت آن می‌شود.

(۳) با کاهش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، همواره سرعت تولید فرآورده کاهش می‌یابد.

(۴) به‌طور قطع هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند.

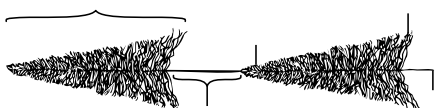
۱۵ - با توجه به شکل مقابل کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (با تغییر)

(۱) از هر دو رشته ژن رونویسی انجام می‌گیرد.

(۲) به تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی، آنزیم‌های RNA پلی‌مراز فعال‌اند.

(۳) ریبونوکلیک اسیدها از نظر تعداد پیوند فسفودی‌استر متفاوت‌اند.

(۴) به تعداد مولکول‌های RNA ، آنزیم هلیکاز مشغول شکستن پیوند هیدروژنی در DNA هستند.





۱۶ - چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «استفاده از پرتوهای ایکس برای کاربرد ندارد».

(الف) پی بردن به ساختار سه بعدی آمیلاز

(ب) پی بردن به جایگاه هر اتم در میوگلوبین

(ج) شناسایی ماریچی بودن عامل انتقال صفت در پارامسی

(د) تأیید قطعی دو رشته‌ای بودن عامل انتقال صفت در آزمایش ویلکینز و فرانکلین

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱) صفر

۱۷ - اگر در خانواده‌ای با پدر و مادری سالم، مبتلا به نوعی بیماری وراثتی متولد شود، به‌طور قطع

(۱) دختری - بیماری، نوعی الگوی وابسته به جنس نهفته دارد.

(۲) دختری - پدر همانند مادر دارای ال بیماری‌زا است.

(۳) پسری - بیماری، نوعی الگوی وابسته به جنس نهفته دارد.

(۴) پسری - پدر، فاقد ال بیماری‌زا در ژن‌نمود (ژنوتیپ) خود است.

۱۸ - در اسیدهای نوکلئیک

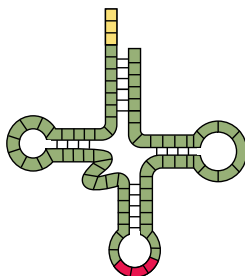
(۱) پیوندهای هیدروژنی همواره بین نوکلئوتیدهای دو رشته است.

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

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

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

۱۹ - در رابطه با شکل زیر که مولکول $tRNA$ را نشان می‌دهد؛ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



(الف) ساختاری از مولکول رنای ناقل را نشان می‌دهد که در جایگاه فعال آنزیم ویژه‌ای قرار می‌گیرد که آمینواسید را به رنای ناقل متصل می‌کند.

(ب) تاخوردگی اولیه مولکول $tRNA$ را نشان می‌دهد که قطعاً حداقل در سه نوکلئوتید با انواع دیگر رنای ناقل تفاوت دارد.

(ج) ساختار رنای ناقل بدون تاخوردگی است که با تشکیل تاخوردگی، به رنای ناقل فعال با شکل سه بعدی تبدیل می‌شود.

(د) در ساختار سه‌بعدی متصل به آمینواسید آن، بازهای آلی توالی پادرمزه، می‌توانند با ریبونوکلوئیدها پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰ - کدام یک از عبارت‌های زیر، جای خالی را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به پژوهش‌های مشخص شد که»

(۱) گریفیت - ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود.

(۲) چارگاف - در یک رشته دنا تعداد بازهای آلی تیمین با بازهای آلی آدنین برابر می‌باشد.

(۳) ویلکینز و فرانکلین - الزاماً مولکول‌های دنا در ساختار خود بیش از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارند.

(۴) واتسون و کریک - وجود بازهای گوانین بیش‌تر در یک مولکول دنا، موجب پایداری اطلاعات آن می‌شود.

۲۱ - در باکتری اشرشیاکلاهی در ارتباط با تجزیه لاکتوز، به دنبال امکان

(۱) ایجاد ساختاری از رنای ساخته شده با اندازه متفاوت روی رشته الگوی ژن - جدا شدن مهارکننده از اپراتور وجود دارد.

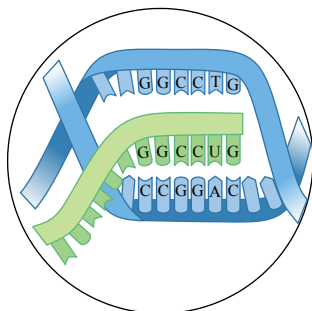
(۲) افزایش ورود نوعی دی‌ساکارید به درون یاخته - افزایش غلظت فسفات آزاد درون یاخته وجود ندارد.

(۳) حرکت آنزیم رنابسپاراز روی ژن‌ها - تولید سه نوع رشته پلی‌پپتیدی از مولکول رنای پیک در نهایت وجود دارد.

(۴) اتصال نوعی پروتئین به ناحیه‌ای که رونویسی نمی‌شود - افزایش بیان ژن آنزیم‌های تجزیه‌کننده قند شیر هیچ‌گاه وجود ندارد.



۲۲ - کدام گزینه در رابطه با هر مرحله‌ای از رونویسی که بتوان شکل زیر را به آن نسبت داد، به درستی بیان شده است؟



- ۱ قطعاً رنابسپاراز بر روی رشته الگو، به سمت توالی پایان رونویسی در حال حرکت می‌باشد.
- ۲ رنای در حال رونویسی، مکمل رشته رمزگذار دنا و مشابه رشته الگوی دنا می‌باشد.
- ۳ به طور حتم در این مرحله از رونویسی، پیوند کووالانسی (اشتراکی) شکسته می‌شود.
- ۴ ممکن نیست در این مرحله، توالی‌هایی سبب توقف رونویسی توسط رنابسپاراز، شود.

۲۳ - در آزمایش مزلسون و استال، سه نمونه باکتری در زمان‌های صفر، دقیقه ۲۰ و دقیقه ۴۰ از محیط کشت جدا شدند و DNA آن‌ها استخراج و تحت شرایطی در سرعت بسیار بالا گریز داده شد. کدام عبارت، در ارتباط با نتیجه دومین مرحله آزمایش درست است؟

- ۱ برخلاف سومین مرحله آزمایش، دنا باکتری‌ها نواری در میانه لوله تشکیل دادند.
- ۲ برخلاف اولین مرحله آزمایش، نیمی از مولکول‌های دنا چگالی سنگین نداشتند.
- ۳ همانند اولین مرحله آزمایش، دناهایی با رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با چگالی برابر داشتند.
- ۴ همانند سومین مرحله آزمایش، هیچ‌یک از دناهای دارای ^{15}N نواری در انتهای لوله تشکیل ندادند.

۲۴ - در ترجمه رنای پیک پروتئین‌های غشایی، همواره پس از ورود رنای ناقل متصل به پلی‌پپتید به جایگاه P

- ۱ نوعی پیوند غیر کووالانسی بین رمزه و پادرمزه شکل می‌گیرد.
- ۲ آمینواسید بعدی به بازوی بلندتر رنای ناقل موجود در جایگاه A متصل می‌شود.
- ۳ رشته پلی‌پپتیدی متصل به $tRNA$ ناقل، به جایگاه A منتقل می‌شود.
- ۴ نوعی بسپار زیستی در جایگاه A قرار می‌گیرد.

۲۵ - چند مورد از موارد زیر در مورد گروه خونی درست است؟

- الف) در گروه خونی ABO آنزیم‌های A و B ، کربوهیدرات A و B را می‌سازند.
- ب) گلبول‌های قرمز در خون، دو ال برای گروه خونی Rh و دو ال برای گروه خونی ABO دارند.
- پ) در گروه خونی O ، ژنی در رابطه با جایگاه ژن‌های گروه ABO در فام تن ۹ وجود ندارد.
- ت) در گروه خونی ABO ، ژن‌نمودها را می‌توان با توجه به رخ‌نمودها با قاطعیت حدس زد.

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

۰ ۱



پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۳ در یک خانواده ۴ نفره در دو حالت، گروه خونی همه اعضا با هم متفاوت است.

حالت اول) ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و OO باشد؛ که در نتیجه فرزندان ژنوتیپ های AO و BO را نشان می دهند.

حالت دوم) ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AO و BO باشد؛ که در نتیجه ژنوتیپ فرزندان به صورت AB و OO می تواند باشد.

با توجه به موارد فوق در هیچ یک از حالات، فرزندان کربوهیدرات مشابه ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: تنها در حالت اول، یکی از والدین دارای ژن نمود ناخالص است.

گزینه ۲: در حالت اول، والدین فاقد دگره مشابه گروه خونی در کروموزوم شماره ۹ خود هستند.

گزینه ۴: با توجه به موارد فوق تنها در حالت دوم، حداقل یکی از فرزندان فاقد آنزیمی که کربوهیدرات را به غشای گویچه های قرمز اضافه می کند، می باشد.

۲ - گزینه ۳ یاخته های زنده سنگفرشی پوست جزئی از یاخته های بافت پوششی هستند که قدرت همانندسازی و تقسیم بالایی دارد.

اولین مرحله در فرایند همانندسازی، قرارگیری آنزیم هلیکاز به روی هر دو رشته مولکول دنا می باشد که این امر به جهت باز کردن مارپیچ دنا و جدا کردن دو رشته آن از هم می باشد. سپس دنباسپارازها بر روی دو رشته حرکت کرده و در مقابل نوکلئوتیدهای الگو، نوکلئوتیدهای مکمل را قرار می دهند. نوکلئوتیدها براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می گیرند و در انتها در طی تشکیل پیوند فسفو دی استر دو گروه فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد، جدا می شوند.

۳ - گزینه ۳ همه افراد، در غشای همه یاخته های زنده و سالم خود دارای پروتئین هستند.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: افراد با گروه خونی Rh منفی و یا مثبت ناخالص، دارای ژنی هستند که نمی تواند پروتئین D را بسازد. (نادرست)

گزینه ۲: ممکن است هر نوع گروه خونی را داشته باشد. (نادرست)

گزینه ۳: در همه افراد سالم، ژن های Rh بخشی از فام تن شماره یک را به خود اختصاص داده اند. (درست)

گزینه ۴: در گویچه های قرمز بالغ خون که فاقد هسته و دنا هستند، دگره ای برای گروه خونی Rh وجود ندارد. (نادرست)

۴ - گزینه ۴ پیوندهای هیدروژنی منشاء تشکیل ساختار دوم در پروتئین ها هستند. که به چند صورت دیده می شوند. دو نمونه معروف آنها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه ای است. در نتیجه شکل های دیگری نیز قابل انتظار است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: دقت کنید که ساختار سوم درون یک رشته پلی پپتیدی مطرح می شود.

گزینه ۲: ساختار چهارم در بعضی از پروتئین ها دیده می شود.

گزینه ۳: دقت کنید که پروتئین های معدده می توانند پیوند پپتیدی را تجزیه کنند، اما نمی توانند پروتئین را به آمینواسید تبدیل کنند، درواقع با شکستن پیوند پپتیدی، رشته پلی پپتیدی را کوچک تر می کند.

۵ - گزینه ۲ در ساختار پروتئین های حداکثر ۲۰ نوع آمینواسید شرکت دارد که حداقل برای هر کدام یک نوع tRNA وجود دارد. از آنجایی که تعداد آنتی کدون ها و tRNA های مربوط به آمینواسیدها ۶۴ نوع است، بیش از یک نوع tRNA برای اکثر آمینواسیدها وجود دارد.

۶ - گزینه ۴ بررسی گزینه ها:

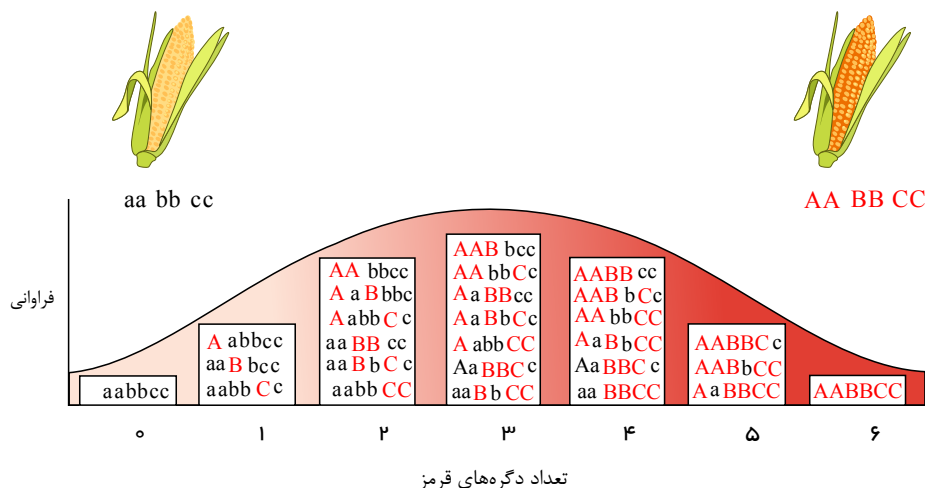
گزینه ۱: جهش های تغییر در چارچوب این ویژگی را دارند.

گزینه ۲: باکتری توالی افزاینده ندارد.

گزینه ۳: در این نوع جهش، اندازه DNA ثابت می ماند.

گزینه ۴: جهش در جایگاه آغاز یا پایان رونویسی ممکن است در اندازه رونوشت ژن تغییر ایجاد کند.

۷ - گزینه ۱ از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ $AABBCc$ و $aabbcc$ ، ذرت هایی با ژنوتیپ $AaBbCc$ به وجود می آید و تعداد دگره های بارز نشان دهنده رنگ قرمز است و طبق نمودار زیر، خنمود ذرت های حاصل بیشترین شباهت را از نظر رنگ با گزینه ۱ دارند.



۸ - گزینه ۲ موارد «الف» و «د» نادرست است.

بررسی موارد:

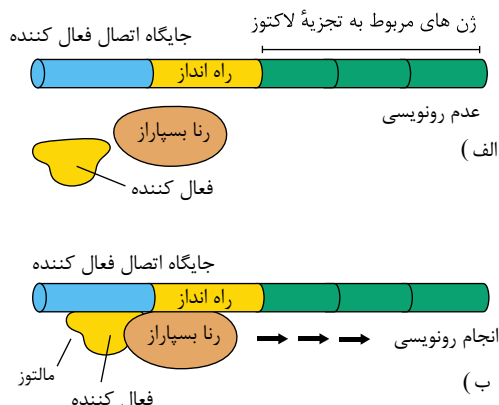
(الف) هر باکتری تنها یک دناى اصلی دارد؛ نه دناهای اصلی.

(ب) در هوسته‌ای‌ها، دناى هسته‌ای، خطی و دناى سیتوپلاسمی، حلقوی است.

(ج) دناى خطی، دناى هسته‌ای در یوکاریوت‌ها است که در کنار خود دارای مجموعه‌ای از پروتئین‌ها (که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند) می‌باشد.

(د) دناى حلقوی در یوکاریوت‌ها در میتوکندری و کلروپلاست وجود دارد.

۹ - گزینه ۴ در باکتری اشرفیای کلای در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند. به این توالی‌ها جایگاه اتصال فعال‌کننده گفته می‌شود. در حضور مالتوز، پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. در واقع اتصال مالتوز به فعال‌کننده باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع می‌شود. راه‌انداز سبب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) فعال‌کننده به راه‌انداز متصل نمی‌شود.

گزینه ۲) پروتئین مهارکننده در تنظیم منفی رونویسی دخالت دارد نه در تنظیم مثبت رونویسی

گزینه ۳) با توجه به تصویر، مشاهده می‌کنید که رنابسپاراز ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز را رونویسی می‌کند نه ژن‌های سنتزکننده مالتوز را.

۱۰ - گزینه ۴ فرزند دختر در اغلب یاخته‌های پیکری هسته‌دار ۲ عدد کروموزوم x دارد؛ ولی ممکن است در بعضی صفات وابسته به x ، ۲ الی که از پدر و مادر دریافت می‌کند، ۲ ال مشابه باشند، یعنی یک نوع ال دریافت کند.

صفات وابسته به x تنها بر روی کروموزوم x هستند و تنها از طریق کروموزوم x به ارث می‌رسند، اما توجه داشته باشید صفات وابسته به x می‌توانند تک‌جایگاهی یا چندجایگاهی باشند.

ر. صفات مستقل از جنس در شرایط عادی، هر فرد دیپلوئید برای صفات تک‌جایگاهی از هر والد خود تنها یک ال دریافت می‌کند.

رزنذ دختر در مورد تمام صفات چه وابسته به x و چه مستقل از جنس از هر والد، یک ال برای صفات تک‌جایگاهی دریافت می‌کند.

۱۱ - گزینه ۴ آنتی‌کدون CUC روی $tRNA$ مکمل کدون GAG روی $mRNA$ است. پس از خروج $tRNA$ خالی از جایگاه P ، و ورود آن به جایگاه E ریبوزوم به اندازه‌ی یک کدون روی $mRNA$ جلو می‌رود و کدون UUC در جایگاه P ریبوزوم قرار می‌گیرد و کدون بعدی یعنی UCC در جایگاه A ریبوزوم قرار می‌گیرد. کدون UCC مکمل آنتی‌کدون AGG در مولکول $tRNA$ است.

۱۱ - گزینه ۲ منظور از سؤال میوگلوبین است.

بن پروتئین از یک رشته پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.

متی تغییر یک آمینواسید می‌تواند ساختار و عملکرد آنها را به شدت تغییر دهد. میوگلوبین، پروتئینی با ساختار سوم است.

تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد و با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همه سطوح دیگر ساختاری



در پروتئین به این ساختار بستگی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همان‌طور که گفته شد میوگلوبین، پروتئینی با ساختار سوم است؛ ساختار سوم، ساختاری است که در آن با تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم به شکل کروی در می‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر پیوندهای آب‌گریز است و سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. پس تعداد پیوندها قطعاً بیش از ۳ نوع است.
- (۳) در ساختار سوم پروتئین‌ها یک زنجیره پلی‌پپتیدی شرکت دارد.
- (۴) میوگلوبین توانایی ذخیره گاز O_2 را دارد نه انواعی از گازها را.

۱۳ - گزینه ۳ حداکثر توانایی تولید انواع گامت در گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

$$1 - \overline{X^H X^h} O O D D \leftarrow \text{دو نوع گامت } 2^1 = 2$$

$$2 - \overline{X^h X^h} A B O O \leftarrow \text{دو نوع گامت } 2^1 = 2$$

$$3 - \overline{X^H Y} A B D D \leftarrow \text{نوع گامت } 4 = 2^2$$

$$4 - \overline{X^h Y} O O D D \leftarrow \text{نوع گامت } 2 = 2^1$$

۱۴ - گزینه ۴ هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه آنزیم می‌گویند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعضی از آنزیم‌ها کوآنزیم نیاز دارند.

گزینه «۲»: وجود بعضی از مواد سمی (نه هر ماده سمی) در محیط (مانند سیانید و آرسنیک) می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم مانع فعالیت آن شود.

گزینه «۳»: اگر در محیطی که آنزیم حضور دارد، همه جایگاه‌های فعال اشباع باشد و پیش‌ماده از مقداری که جایگاه فعال را اشباع می‌کند بیش‌تر باشد، کاهش غلظت آن تا حدی که از اشباعیت جایگاه‌های فعال نکاهد، موجب کاهش سرعت نمی‌شود، همان‌گونه که افزایش پیش‌ماده از یک حد خاص به بعد موجب افزایش سرعت نمی‌شود.

۱۵ - گزینه ۳ طول RNA ها متفاوت‌اند، در نتیجه از نظر تعداد پیوند فسفودی‌استر با هم تفاوت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رونویسی از یک رشته انجام می‌شود.

گزینه «۲»: در ساختار پر مانند، به تعداد RNA های در حال ساخت، آنزیم RNA پلیمرز فعال وجود دارد. نه به تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی چون رشته DNA در حال رونویسی نیز از نوع پلی‌نوکلئوتیدی است پس تعداد رشته پلی‌نوکلئوتیدی بیشتر از رنابسپاراز است.

گزینه «۴»: آنزیم هلیکاز در همانندسازی کاربرد دارد نه رونویسی.

۱۶ - گزینه ۲ فقط مورد «د» را نمی‌توان به کمک پرتوهای ایکس پی برد.

به کمک پرتوهای ایکس فقط مشخص می‌شود که DNA ، بیشتر از یک رشته دارد. بررسی سایر موارد:

الف و ب) به کمک پرتوهای ایکس به ساختار سه بعدی پروتئین‌ها مثلاً آنزیم آمیلاز پی می‌برند و حتی جایگاه اتم‌ها در پروتئین‌هایی مثل میوگلوبین نیز مشخص می‌شود.

ج) مارپیچی بودن DNA و ابعاد آن به کمک پرتوهای ایکس مشخص شده است.

۱۷ - گزینه ۲ اگر در خانواده‌ای با والدین سالم، پسری بیمار متولد شود الگوی بیماری می‌تواند وابسته به X نهفته یا مستقل از جنس نهفته باشد. اما اگر دختری بیمار متولد شود، به‌طور حتم الگوی بیماری مستقل از جنس نهفته است و هر دو والد از نظر این بیماری ناخالص هستند. دقت کنید که در الگوی وابسته به X نهفته، دختر بیمار قطعاً پدری بیمار دارد.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در رنای ناقل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل در یک رشته تشکیل می‌شود.

گزینه (۳): در زمان رونویسی بین مولکول DNA با RNA در حال ساخت، پیوند هیدروژنی برقرار است و قند موجود در یکی از رشته‌ها (رنای پیک) ریبوز می‌باشد و یا در زمان ترجمه، هنگام برقراری پیوند هیدروژنی بین کدون رنای پیک و آنتی‌کدون رنای ناقل، قند هر دو رشته ریبوز است.

گزینه (۴): در مولکول DNA دو رشته به واسطه پیوندهای هیدروژنی در کنار هم قرار می‌گیرند.

پیوندهای هیدروژنی در مولکول‌های نوکلئیک اسید

۱- پیوند بین بازهای مکمل نوکلئوتیدهای دو رشته‌ای DNA از نوع هیدروژنی می‌باشد.

۲- در رنای ناقل بین بازهای مکمل نوکلئوتیدهای یک رشته در نتیجه تاخوردگی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

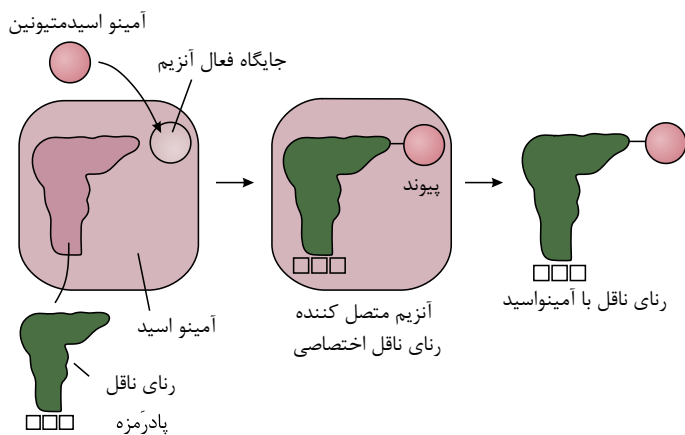
۳- در زمان رونویسی بین دوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای یک رشته‌ای DNA با ریبونوکلئوتیدهای RNA

در حال ساخت موقتاً پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

۴- در زمان ترجمه بین کدون‌های رنای پیک و آنتی‌کدون‌های رنای ناقل در ریبوزوم موقتاً پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

۱۹ - گزینه ۳ موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

ورد الف) مطابق شکل زیر، ساختار سه بعدی فعال رنای ناقل در جایگاه فعال آنزیم ویژه‌ای قرار می‌گیرد که آمینواسید را به رنای ناقل متصل می‌کند.



مورد ب) مطابق متن کتاب، مولکول‌های رنای ناقل در ناحیه پادرمزه با هم متفاوت می‌باشند. اگر مثلاً توالی‌های دو پادرمزه مربوط به دو رنای ناقل به صورت UAG و UAA باشند؛ در نتیجه این دو رنای ناقل فقط در یک نوکلئوتید باهم تفاوت دارند.

مورد ج) دقت کنید در این ساختار، تاخوردگی‌های اولیه رنا مشاهده می‌شود.

مورد د) دقت کنید نوکلئوتیدهای توالی پادرمزه نمی‌توانند با سایر نوکلئوتیدهای مولکول رنای ناقل پیوند هیدروژنی تشکیل دهند، اما می‌توانند در طی ترجمه با نوکلئوتید دارای ریبوز (ریبونوکلئوتیدهای) مولکول رنای پیک پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۲ - گزینه ۲ با توجه به پژوهش‌های چارگاف، در یک مولکول دنا، تعداد بازهای آلی A با T برابر است، نه در یک رشته. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نتایج آزمایشات گریفیت مشخص کرد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود.

گزینه ۳: ویلکینز و فرانکلین دریافتند که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد؛ اما متوجه نشدند که آیا دنا دورشته‌ای است یا تعداد رشته بیش تر دارد.

گزینه ۴: چون بین بازهای آلی گوانین و سیتوزین نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیش تری تشکیل می‌شود، پایداری اطلاعات نیز در صورت بیش تر بودن گوانین و سیتوزین بیش تر است. ۱ - گزینه ۳ سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز، یک راه‌انداز دارند و هر سه با هم یک رنای پیک ایجاد می‌کنند. از ترجمه این رنای پیک سه نوع رشته پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توجه کنید که جدا شدن مهارکننده از اپراتور قبل از تشکیل ساختار مورد نظر رخ می‌دهد.

گزینه ۲: با فعال شدن رونویسی ژن‌های تجزیه لاکتوز، مصرف نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته و تولید فسفات آزاد افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: اگر مهارکننده جدا شده و رنابسپاراز به راه‌انداز (بخشی که رونویسی نمی‌شود) متصل شود، ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز بیان خواهند شد.

۲۲ - گزینه ۳ شکل مورد نظر را می‌توان به هر دو مرحله طول‌شدن و پایان رونویسی نسبت داد. فقط عبارت موجود در گزینه ۳، در رابطه با هر دوی این مراحل درست است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله پایان رونویسی، رنابسپاراز به سمت توالی پایان حرکت نمی‌کند، زیرا بر روی آن قرار دارد.

گزینه ۲: رنای در حال رونویسی، مکمل رشته گاو و مشابه رشته رمزگذار است.

گزینه ۳: در همه مراحل رونویسی، به هنگام اضافه‌شدن ریبونوکلئوتیدهای سه‌فسفاته به رشته رنای در حال ساخت، پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها شکسته می‌شود تا نوکلئوتیدها تک‌فسفاته شوند و بتوانند درون رشته رنا قرار بگیرند.

گزینه ۴: در مرحله پایان رونویسی، توالی‌های ویژه‌ای وجود دارد که موجب پایان رونویسی توسط رنابسپاراز می‌شود.

۲۳ - گزینه ۴ در آزمایش مزلسون و استال، نمونه اول که در زمان صفر تهیه شد، شامل باکتری‌هایی بود که چگالی دنا آن‌ها سنگین بود و در هر رشته دنا، نیتروژن‌های ^{15}N وجود داشت. باکتری‌های نمونه دوم که در دقیقه ۲۰ تهیه شدند، شامل دناهایی با چگالی متوسط بودند که در یک رشته دارای نیتروژن 15 و در رشته دیگر دارای نیتروژن 14 بودند. در نمونه سوم باکتری‌ها که در دقیقه ۴۰ پس از شروع آزمایش تهیه شدند، نیمی از دناها چگالی متوسط (یک رشته نیتروژن 15 و رشته دیگر نیتروژن 14 داشتند) و نیمی دیگر چگالی سبک (هر دو رشته دارای نیتروژن 14 بودند) داشتند. در نمونه دوم پس از گریز دادن، نواری در میانه لوله و در نمونه سوم پس از گریز دادن با سرعت بالا، یک نوار در میانه و یک نوار در بالای لوله تشکیل شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) هم در دومین و هم در سومین نمونه، نواری در میانه لوله تشکیل شد.

گزینه ۲ و ۳) در نمونه دوم همه مولکول‌های دنا دارای دو رشته غیر هم‌چگال بودند و لذا دارای چگالی متوسط بودند.

۲۲ - گزینه ۴ پس از خالی شدن جایگاه A اگر رمزه‌ای غیر از رمزه پایانی در جایگاه A قرار بگیرد، رنای ناقل بعدی وارد آن می‌شود و اگر رمزه پایانی در جایگاه A قرار بگیرد، عوامل آزادکننده وارد آن می‌شود که هر دو نوعی بسیار زیستی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنها در صورت ورود رنای ناقل این اتفاق رخ می‌دهد.

گزینه ۲: اتصال آمینواسید به رنای ناقل، قبل از ترجمه و در خارج از ریبوزوم صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: این اتفاق قبل از ورود رنای ناقل متصل به پلی‌پپتید به جایگاه P رخ می‌دهد. در ضمن در صورتی که رمزه موجود در جایگاه A ، یکی از رمزه‌های پایان باشد، انتقال زنجیره پلی‌پپتیدی به جایگاه A صورت نمی‌گیرد.

۲۴ - گزینه ۱ الف) نادرست، آنزیم A و B کربوهیدرات را نمی‌سازند، بلکه به غشای گویچه اضافه می‌کنند.

ب) نادرست، گلبول‌های قرمز داخل خون، هسته ندارند پس هیچ الی ندارند.



پ) نادرست، در گروه خونی O ، ژن در جایگاه ژن‌های گروه ABO وجود دارد، ولی این ژن هیچ یک از آنزیم‌های A و B را نمی‌سازد.
ت) نادرست، ژن‌نمودهای هم‌توان (AB) و مغلوب (O) را می‌توان حدس زد ولی نمی‌توان ژن‌نمود مربوط به رخ‌نمودهای A و B را با قاطعیت حدس زد.

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۳	۵ - ۲	۹ - ۴	۱۳ - ۳	۱۷ - ۲	۲۱ - ۳	۲۵ - ۱
۲ - ۳	۶ - ۴	۱۰ - ۴	۱۴ - ۴	۱۸ - ۲	۲۲ - ۳	
۳ - ۳	۷ - ۱	۱۱ - ۴	۱۵ - ۳	۱۹ - ۳	۲۳ - ۴	
۴ - ۴	۸ - ۲	۱۲ - ۲	۱۶ - ۲	۲۰ - ۲	۲۴ - ۴	