



۱) چه نسبتی از ماده‌های  $F_2$ ، ژنوتیپی شبیه مادرشان دارند؟

$$\frac{1}{2} (1) \quad \frac{1}{4} (2) \quad \frac{1}{8} (3) \quad \frac{1}{16} (4)$$

۲) بین ..... یک نوکلئوتید و ..... نوکلئوتید دیگر پیوند فسفودی‌استر داریم.

(۱) قند - هیدروکسیل (۲) قند - باز (۳) قند - فسفات (۴) هیدروکسیل - باز

۳) کدام گزینه غلط است؟

- (۱) شکل فضایی پروتئین نوع عمل آن را مشخص می‌کند.
- (۲) ساختار پروتئین‌ها در ۴ سطح بررسی می‌شود.
- (۳) اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد میوگلوبین بود.
- (۴) هموگلوبین از یک رشته پلی‌پپتید تشکیل شده است.

۴) فرآورده را تعریف کنید.

۵) کوآنزیم را با ذکر مثال تعریف کنید.

۶) جملات درست را با ص و جملات غلط را با خ مشخص کنید.

الف) اگر صفتی مانند گروه خونی ABO که فقط یک جایگاه ژن در فام‌تن X دارد، باشد آن صفت تک‌جایگاهی است.

ب) اگر بیش از یک جایگاه صفت، برای بروز ژن‌ها شرکت داشته باشد، آن صفت چندجایگاهی است.

ج) اندازه قد ذرت همانند رنگ آن یک صفت غیرگسسته محسوب می‌شود.

۷) چند مورد از موارد زیر ناصحیح است؟

الف) می‌توان گفت پروتئین مهارکننده ژن‌های مربوط به تجزیه‌ی لاکتوز، اختصاصی عمل می‌کنند.

ب) اپراتور همیشه مگر در حین رونویسی به مهارکننده متصل است.

ج) هیچ فاصله‌ای بین جایگاه اتصال فعال‌کننده و اپراتور با ژن‌های مربوط به آن‌ها نیست.

د) رنابسپاراز در تنظیم مثبت رونویسی تنها در صورتی به راه‌انداز متصل می‌شود که مالتوز وجود داشته باشد.

$$2 (1) \quad 4 (2) \quad 1 (3) \quad 3 (4)$$

۸) ترجمه چیست؟ و در آن چه اتفاقی می‌افتد؟

- ۱) در آزمایش اول ایوری و همکارانش، دنا به عنوان عامل اصلی انتقال صفات مشخص شد.
- ۲) در نتیجه‌ی دور اول همانندسازی در آزمایش مزلسون و استال، طرح همانندسازی به روش حفاظتی تأیید شد.
- ۳) در آزمایش دوم ایوری و همکارانش، از دستگاه سانتیفریوژ استفاده شد.
- ۴) در نتیجه‌ی دور دوم همانندسازی در آزمایش مزلسون و استال، فقط دناهایی با چگالی متوسط تولید شد.

در هسته یک یاخته زنده دولا در پیکر آکاسیا، امکان ..... وجود ندارد.

- ۱) وجود چندین نقطه برای آغاز همانندسازی در ساختار هر فام تن
- ۲) الگو قرار گرفتن هر دو رشته دنا توسط نوعی آنزیم پروتئینی، جهت ساخت نوعی نوکلئیک اسید
- ۳) برابری تعداد بازهای آلی تک حلقه‌ای مکمل با تعداد بازهای آلی دو حلقه‌ای، در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی
- ۴) تولید یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی که بازهای موجود در ساختار آن از طریق پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل باشند.

نوکلئوتیدهایی که قند ریبوز دارند، نمی‌توانند به عنوان مونومر ..... شرکت داشته باشند.

- ۱) برای انتقال اطلاعات وراثتی، در ساختار کروماتین ۲) یک آنزیم، در تشکیل پیوندهای اشتراکی
- ۳) در ساختار ناقل الکترون، در فرایندهای یاخته‌ای ۴) تأمین کننده انرژی، در عملکرد پمپ غشایی

چند مورد از عبارات زیر، درست است؟

- ثبات قطر دنا، در فشرده شدن نوکلئوزوم‌های آن مؤثر است.
  - در هر رشته از مولکول دنا، پله‌ها از بازی‌های آلی متصل به قند تشکیل یافته‌اند.
  - با استفاده از پرتو X، ابعاد مولکولی و حالت مارپیچی دنا، مشخص شد.
  - در یک سلول یوکاریوتی، رشته‌های همه مولکول‌های دنا، دو انتهای آزاد دارند.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

از روی یک ژن جهش‌یافته‌ی یوکاریوتی، mRNA ساخته شده است که طول آن از mRNA طبیعی آن بلندتر است. در این ژن به‌طور حتم .....

- ۱) جهش از نوع جانشینی رخ داده است.
- ۲) جهش تغییر چارچوب صورت نگرفته است.
- ۳) جهشی صورت گرفته است که کدون پایان ترجمه را تغییر داده است.
- ۴) جهش نقطه‌ای صورت گرفته است که باعث عدم جدایی آنزیم RNA پلی‌مراز از محل صحیح شده است.

درستی یا نادرستی عبارت زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

در هویسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها)، اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.

در بررسی هم‌زمان دو صفت، که صفت اول وابسته به X با یک جایگاه ژنی، دارای ۳ نوع الل و صفت دوم، اتوزومی با دو جایگاه ژنی که هر جایگاه دارای دو نوع الل است، تشکیل چند نوع ژنوتیپ برای انسان محتمل است؟

- ۲۷ (۱)      ۸۱ (۲)      ۵۴ (۳)      ۳۶ (۴)

در پی بروز نوعی جهش کروموزومی طول یکی از کروموزوم‌ها کاهش و طول کروموزوم دیگر افزایش می‌یابد. چند مورد درباره‌ی این جهش به درستی بیان شده است؟  
 الف) میزان محتوای ژنومی یاخته کاهش می‌یابد.  
 ب) یک کروموزوم از برخی ژن‌ها دو نسخه خواهد داشت.  
 ج) امکان تشخیص ناهنجاری به کمک کاریوتیپ وجود دارد.  
 د) در هر دو کروموزوم پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

برای تشکیل پیوند پپتیدی گروه ..... آمینواسید شماره ۱ با گروه ..... آمینواسید شماره ۲، در سنتز آبدی شرکت دارند.

(۱) کربوکسیل - آمین (۲) آمین - کربوکسیل (۳) کربوکسیل - R (۴) آمین - R

در mRNA فرضی زیر، پس از قرار گرفتن tRNA حاوی پادرمزه CUC در جایگاه E ریبوزوم، tRNA حاوی کدام پادرمزه وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود؟

AUG . CCA . CCC . GAG . UUC . UCC . AUC  
 (۱) UCC (۲) UUC (۳) AAG (۴) AGG

چند مورد در مراحل آغاز و طول شدن رونویسی مشترک است؟

الف- قرار گرفتن نوکلئوتید رنایی مقابل رشته الگو  
 ب- شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا  
 ج- تشکیل پیوند فسفودی‌استر  
 د- جدا شدن رشته رنا از دنا

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

در فرآیندی که در یاخته‌ها به فرآیند آشپزی تشبیه می‌شود، در مرحله آغاز .....  
 (۱) رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود.

(۲) قطعاً بین رمزه و پادرمزه، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(۳) ممکن نیست رنای در حال ساخت دچار تغییر شود.

(۴) ممکن نیست جایگاه P رناتن توسط رنای ناقل اشغال شود.

بیماری هموفیلی هیچ‌گاه از ..... منتقل نمی‌شود.

(۱) مادر سالم و پدر بیمار به فرزند دختر (۲) مادر بیمار و پدر سالم به فرزند پسر

(۳) پدر سالم و مادر بیمار به فرزند دختر (۴) پدر بیمار و مادر سالم به فرزند پسر

PKU یک بیماری ..... است که فرد رمزه آمینواسید فنیل آلانین را ..... .

(۱) نهفته - دارد (۲) بارز - دارد (۳) نهفته - ندارد (۴) بارز - ندارد



- «عاملی که امروزه با آن می‌توان هویت انسان‌ها را به راحتی تشخیص داد و با کمک آن از بیماری‌های ارثی افراد که ممکن است در آینده به سراغ آن‌ها بیاید باخبر باشد، قطعاً .....»
- الف) در همه‌ی یاخته‌های بالغ انسان، الگوهای رشد و نمو را تنظیم می‌کند.  
 ب) در همه‌ی جانداران وجود دارد و کار یکسانی انجام می‌دهد.  
 ج) دارای نوکلئوتیدهایی با سه گروه فسفات در ساختار خود است.  
 د) رناتن با استفاده‌ی مستقیم از اطلاعات آن در پروتئین‌سازی نقش دارد.
- ۱) «الف» و «ب»      ۲) فقط «ب»      ۳) «الف» و «ج»      ۴) «ب» و «د»

کدام گزینه در ارتباط با مولکولی که در جانداران به عنوان ذخیره‌کننده‌ی اطلاعات وراثتی عمل می‌کند، به درستی بیان شده است؟

- ۱) متشکل از دو رشته است که در هر رشته‌ی آن، مقدار باز آلی تیمین با مقدار باز آلی آدنین برابر است.  
 ۲) در ساختار هر واحد تکرارشونده‌ی این مولکول، نوع بخش نیتروژن‌دار یکسان است.  
 ۳) دارای قندی است که یک مولکول اکسیژن کم‌تر از قند موجود در ساختار ATP دارد.  
 ۴) در گروهی از جانداران در اتصال با بخشی قرار دارد که ورود و خروج مواد به داخل یاخته را کنترل می‌کند.

زن سالمی با مردی سالم ازدواج می‌کند. اگر فرزندان اول و دوم حاصل از گامت‌های والدی این والدین به‌ترتیب پسر مبتلا به هموفیلی و پسر مبتلا به کورنگی (صفت وابسته به X و نهفته) باشند، احتمال ایجاد کدام فرزند وجود ندارد؟

۱) پسر سالم نسبت به هر دو بیماری      ۲) دختر ناقل هر دو بیماری  
 ۳) پسری فقط مبتلا به بیماری هوفیلی      ۴) دختری فاقد دگره بارز

چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «هر پروتئینی که در هوسته‌ای‌ها .....»
- الف- از دستگاه گلژی خارج می‌شود، با برون‌رانی از غشای پلاسمایی عبور می‌کند.  
 ب- به جایگاه A رناتن وارد می‌شود، از درون دستگاه گلژی عبور کرده است.  
 ج- از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر وارد می‌شود، از درون دستگاه گلژی عبور کرده است.  
 د- در باز شدن دو رشته دنا هنگام همانندسازی دخالت دارد، توسط رناتن آزاد سیتوپلاسمی ساخته شده است.
- ۱) ۳      ۲) ۱      ۳) ۴      ۴) ۲

در یک خانواده، مادر گروه خونی AB دارد و علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود، می‌تواند عامل انعقادی شماره ۸ را بسازد و پدر گروه خونی B و پروتئین D دارد و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ است. اگر دختر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و فاقد پروتئین D باشد و بتواند فقط کربوهیدرات A گروه خونی را بسازد، در این صورت، تولد کدام فرزند غیر ممکن است؟

- ۱) پسری دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون  
 ۲) پسری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D  
 ۳) دختری دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون  
 ۴) دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D

با قرار گرفتن دانه گرده گل میمونی صورتی (RW) بر روی کلاله گل میمونی سفید (WW) کدام رخ نمود (فنوتیپ) برای رویان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟  
 (۱) قرمز - WWW (۲) قرمز - RRR (۳) صورتی - RWW (۴) صورتی - RRW



کدام گزینه در ارتباط با مولکولی که در شکل زیر نشان داده شده است، درست می باشد؟  
 (۱) شروع تاخوردگی و ایجاد پیوند هیدروژنی، موجب فعال سازی این مولکول می شود.  
 (۲) این مولکول همواره محصول فعالیت آنزیم رنابسپاراز ۳ می باشد.  
 (۳) این مولکول در مرحله آغاز ترجمه، در جایگاه A ریبوزوم دیده می شود.  
 (۴) در همه انواع این مولکول به جز در یک ناحیه، توالی های مشابهی وجود دارند.

در هوهسته ای ها به پروتئین هایی که با اتصال به نواحی خاصی از راه انداز، رنابسپاراز را به محل راه انداز هدایت می کنند، چه می گویند؟

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون طول بال در تمامی افراد نر و ماده نسل اول به صورت یکسان و متوسط شده است، پس این صفت اتوزومی بوده و حالت حدواسط دارد (B: کوتاه و A: بلند). در ضمن چون رنگ چشم بین نرها و ماده‌های نسل اول متفاوت شده و در جانوران ماده (xx) به صورت قرمز ظاهر می‌گردد، نتیجه می‌گیریم که رنگ چشم صفتی وابسته به جنس بوده و قرمزی (R) بر سفیدی r غلبه دارد:

$$P: x_r x_r \times x_R O$$

$$F_1 = X_R + x_r O$$

$$F_2: (x_R x_r + x_r x_r + x_R O + x_r O)$$

$$P: AA \times BB$$

$$F_1: AB$$

$$F_2: AA + AB + BB$$

در نهایت معلوم می‌شود که  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$  از ماده‌های  $F_2$  دارای ژنوتیپی مشابه مادرشان (AB) هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پیوند فسفودی‌استر بین قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید دیگر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه ۴ غلط است زیرا میوگلوین از یک رشته پلی‌پپتید تشکیل شده است.

گزینه ۵ ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم هستند، فرآورده یا محصول خوانده می‌شوند.

بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند که به این مواد کوآنزیم (کمک‌کننده به آنزیم) گفته می‌شود.

الف) غ ← به نظر درست می‌آید ولی ژن ABO در فام‌تن X نیست.

ب) غ ← جای صفت را با ژن عوض کنید. بیش از یک جایگاه ژن برای بروز صفت ← صفت چندجایگاهی

ج) ص ← اندازه‌ی قد همانند رنگ این نوع ذرت، طیفی را شامل می‌شود پس پیوسته یا غیرگسسته است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد (الف) از آنجایی که فقط لاکتوز می‌تواند شکل آن را تغییر دهد، پس یک پروتئین اختصاصی است.

مورد (ج) نادرست است. بین جایگاه اتصال فعال‌کننده و ژن‌های مربوطه، راه‌انداز وجود دارد.

به ساخته شدن پلی‌پپتید از روی اطلاعات رنای پیک، ترجمه می‌گویند.

زبان نوکلئوتیدی به آمینواسیدی تبدیل می‌شود.

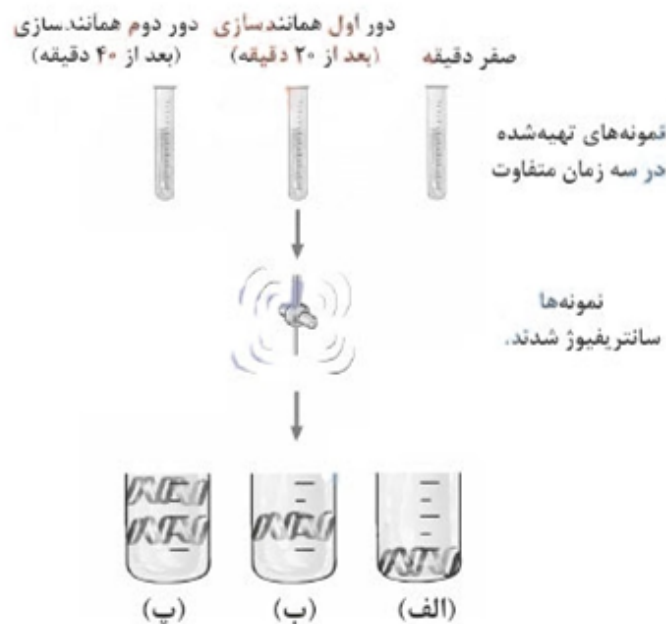


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در آزمایش دوم ایوری و همکارانش، آن‌ها مخلوط عصاره‌ی باکتری‌های کشته شده با گرما را در یک سانتیفریوژ (گریزانه) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن‌را به صورت لایه‌لایه جدا کردند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نخستین آزمایش ایوری و همکارانش، آن‌ها تمام مولکول‌های پروتئینی موجود در عصاره‌ی باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده با گرما را تخریب کردند و سپس این محلول را به محیط کشت باکتری بدون کپسول اضافه کردند و دیدند که این باکتری‌ها کپسول‌دار شدند. در نتیجه‌ی این آزمایش مشخص شد که پروتئین‌ها عامل اصلی انتقال صفات نیستند و هنوز ماهیت اصلی ماده‌ی ژنتیک مشخص نشده بود.

(۲) در نتیجه‌ی دور اول همانندسازی در آزمایش مزلسون و استال، مولکول‌های دنایی با چگالی متوسط در میانه‌ی لوله تشکیل شد. از این آزمایش این نتیجه گرفته شد که همانندسازی به روش حفاظتی انجام نشده است، زیرا با پذیرش طرح همانندسازی به روش حفاظتی باید یک نوار در پایین لوله و یک نوار در بالای لوله تشکیل می‌شد. باید دقت داشته باشید که در این مرحله از آزمایش هنوز هم طرح همانندسازی به روش غیرحفاظتی و هم به روش نیمه‌حفاظتی قابل پذیرش است.

(۴) با توجه به شکل ستون بعدی، در نتیجه‌ی دور دوم همانندسازی در آزمایش مزلسون و استال، مولکول‌های دنایی با چگالی‌های مختلف ایجاد شدند. برخی از این مولکول‌ها، نواری در بالای لوله‌ی آزمایش تشکیل دادند و برخی از آن‌ها نواری در میانه‌ی لوله تشکیل دادند.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آکاسیا نام درختی است که با آن در صفحه ۱۵۱ زیست یازدهم آشنا شدید. بنابراین یک جاندار هوهسته‌ای است. مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای طبیعی موجودات نشان داد که: مقدار آدنین موجود 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، اما باید توجه به داشته باشید که این قانون برای هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی صادق نیست.

گزینه «۱»: در هوهسته‌ای‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود.

گزینه «۲»: به ساخته شدن مولکول دنا جدید از روی دنا قدیمی همانندسازی گویند. در این فرایند هر دو رشته یک مولکول دنا، به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرند.

گزینه «۴»: در مورد برخی مولکول‌های رنا صحیح است. (شکل ۵b کتاب درسی)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مولکول‌های DNA، قند ریبوز ندارند.

۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در رشته مولکول DNA، پله وجود ندارد. درون میتوکندری سلول‌های یوکاریوتی، DNA حلقوی وجود دارد.

۱۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بر روی این ژن، جهشی صورت گرفته است که محل جایگاه پایان رونویسی را تغییر داده است و مکانی را که آنزیم RNA پلی‌مراز باید از DNA جدا شود را به مکانی دورتر انتقال داده است. این نوع جهش می‌تواند از نوع جانشینی یا تغییر چارچوب بوده باشد.

۱۴

درست (۰/۲۵) (ص ۳۶)

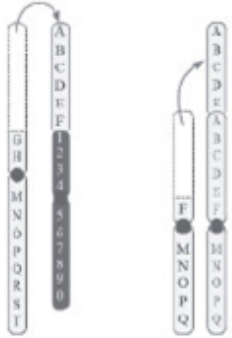
۱۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف)  $\Leftarrow$  ژن وابسته به X در مردان ۳ نوع ژنوتیپ ( $x^3y, x^2y, x^1y$ ) و در زنان ۶ نوع ژنوتیپ ( $x^3x^3 - x^2x^3 - x^2x^2 - x^1x^3 - x^1x^2 - x^1x^1$ ) جمعاً ۹ نوع ژنوتیپ ( $3 + 6 = 9$ )  
 ب)  $\Leftarrow$  ژن اتوزومی  $\Leftarrow$  جایگاه اول ( $A_1, A_2$ ) سه نوع ژنوتیپ و جایگاه دوم ( $B_1, B_2$ ) سه نوع ژنوتیپ  
 ج)  $\Leftarrow$  ۸۱ نوع ژنوتیپ برای دو صفت مورد مطالعه در انسان  $9 \times 3 \times 3 = 81$

۱۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در پی بروز جهش جابه‌جایی و مضاعف شدن امکان بروز مضاعف‌شدگی جابه‌جایی



چنین اتفاقی وجود دارد. مورد «ج» درباره‌ی این ناهنجاری درست است. بررسی موارد:  
 الف) در پی بروز این جهش‌ها میزان محتوای ژنومی یاخته می‌تواند ثابت بماند، چون ژنی از درون هسته حذف نشده است.

ب) اگر جهش مضاعف شدن رخ دهد، یک کروموزوم از برخی ژن‌ها دو نسخه خواهد داشت، اما اگر جهش جابه‌جایی رخ دهد، امکان بروز چنین موردی وجود ندارد.  
 ج) ناهنجاری کروموزومی گفته شده را با کمک کاربوتیپ می‌توان تشخیص داد.  
 د) اگر قطعه‌ی جدا شده به انتهای کروموزوم‌ها دیده می‌شود.

۱۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل کتاب درسی، برای تشکیل پیوند پپتیدی OH گروه کربوکسیل، آمینواسید ۱ با هیدروژن گروه آمین آمینواسید ۲ در طی واکنش سستز آب‌دهی، پیوند پپتیدی برقرار می‌کنند.

۱۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل، tRNA حامل پادرمزه AGG وارد جایگاه A می‌شود.

$$\begin{array}{ccc} \text{E} & \text{P} & \text{A} \\ \hline \text{AUG} & \text{CCA} & \text{CCC} & \text{GAG} & \text{UUC} & \text{UCC} & \text{AUC} \end{array}$$

۱۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مورد «الف»، «ب» و «ج» بین مراحل آغاز و طول شدن رونویسی با توجه به شکل کتاب درسی، مشترک‌اند. دقت کنید در مرحله آغاز جدا شدن رشته رنا از دنا نمی‌دهد.

۲۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه را می‌توان به یک فرآیند آشپزی از روی کتاب آن تشبیه کرد. در مرحله آغاز ترجمه قطعاً بین رمزه و پادرمزه پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۲۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در بیماری‌های وابسته به X برای بیمار شدن دختر باید الل بیماری هم از پدر و هم از مادر به فرزند دختر منتقل شود، پس از آن‌جا که پدر سالم است و فاقد الل بیماری است، دختر هموفیلی متولد نمی‌شود. برای بیمار شدن پسر وجود یک الل بیماری که از مادر دریافت می‌کند کافی است، پس در مادران سالم ولی ناقل، احتمال تولد پسر هموفیل وجود دارد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فنیل کتونوری یک بیماری نهفته است و رمزه یا کدون این آمینواسید همانند رمزه سایر آمینواسیدها قطعاً در ژنهای بدن انسان وجود دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تنها مورد «ب» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. صورت سؤال به دنا اشاره دارد.

بررسی موارد:

(الف) برای گلوبول قرمز بالغ درست نیست، چون فاقد ماده‌ی ژنتیک و فرایند رشد و نمو می‌باشد.

(ب) دنا در همه‌ی جانداران وجود دارد و کار یکسانی را انجام می‌دهد و یکی از شباهت‌های جانداران مختلف را تشکیل می‌دهد.

(ج) هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت یک فسفات به رشته متصل می‌شود.

(د) برای رنای پیک صادق است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مولکول دنا (DNA) به عنوان ذخیره‌کننده‌ی اطلاعات وراثتی در جانداران علم می‌کند. بررسی گزینه‌ها:

(۱) مولکول دنا دورشته‌ای است. مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای طبیعی موجودات نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا (نه در هر رشته) با مقدار تیمین آن برابر است.

(۲) منظور از واحدهای تکرارشونده‌ی دنا، نوکلئوتیدها (دئوکسی ریبونوکلوئوتیدها) است. نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.

(۳) قند موجود در ساختار DNA (ساختار نوکلئوتیدهای دنا)، دئوکسی ریبوز است که یک اتم اکسیژن (نه مولکول) کم‌تر از قند ATP (قند ریبوز) دارد.

(۴) در پیش‌هسته‌ها (همه‌ی باکتری‌ها) فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دنا حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای پلاسمایی متصل می‌باشد. غشای پلاسمایی هر یاخته کنترل‌کننده‌ی ورود و خروج مواد به درون و خارج یاخته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پدر سالم دارای ال‌های بارز نسبت به این صفات (هموفیلی و کوررنگی) است، بنابراین قطعاً دختر وی نیز این دگره‌های بارز را از پدر خود دریافت می‌کند و نمی‌تواند فاقد آنها باشد. تحلیل گزینه‌های این سؤال بسیار مهم است. از آنجا که یک پسر هموفیل و دیگری کوررنگی دارد و هر دو از گامت‌های والدی والدین خود به‌وجود آمده‌اند، بنابراین ژنوتیپ پدر و مادر به‌صورت زیر است:

گامت‌های والدی (مادر) و ژنوتیپ‌های حاصل از آنها		گامت‌های نوترکیب (مادر) و ژنوتیپ‌های حاصل از آنها		
	$X_d^h$	$X_D^h$	$X_D^H$	$X_d^h$
$X_D^H$	$X_D^H X_d^H$ دختر ناقل نسبت به کوررنگی	$X_D^H X_D^h$ دختر ناقل نسبت به هموفیلی	$X_D^H X_D^H$ دختر سالم خالص	$X_D^H X_d^h$ دختر ناقل نسبت به هر دو بیماری
Y	پسر کوررنگ	$X_D^h Y$ پسر هموفیل	پسر سالم	$X_d^h Y$ پسر هموفیل و کوررنگ

توجه: کروموزومی که پسر هموفیل از مادر گرفته  $X_d^h$  و کروموزومی که پسر کوررنگ از مادر گرفته  $X_d^H$  بوده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. الف) برای پروتئین‌های وارد شده به کریچه و کافنده‌تن صادق نیست. ب) عوامل آزادکننده در جایگاه A رناتن وارد می‌شوند که چون فعالیت رناتن در سیتوپلاسم با اندامک‌ها نیز وجود دارد، مستقل از شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود. ج) برای پروتئین‌هایی که از پلاسمودسم‌ها عبور می‌کنند، صادق نیست. د) منظور هلیکاز است که توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسمی تولید می‌شود.

$$ABDdX^H X^h \times BODdX^h Y$$

گزینه «۱»: از آمیزش فوق، تولد پسر  $BB DdX^H Y$  یا  $AO$  (دارای گروه خونی +) ممکن است.

گزینه «۲»: از آمیزش فوق، پسر  $BBddX^h Y$  یا  $AO$  (دارای گروه خونی -) ممکن است.

گزینه «۳»: از آمیزش فوق، دختر  $AB \begin{bmatrix} DD \\ Dd \end{bmatrix} X^H X^h$  ممکن است.

گزینه «۴»: از آمیزش فوق، دختر  $OO$  ممکن نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ژنوتیپ گیاه والد نر،  $RW$  می‌باشد، در نتیجه اسپرم‌های این گیاه دارای ژنوتیپ  $R$  و  $W$  می‌باشند. از طرفی ژنوتیپ گیاه والد ماده نیز به صورت  $WW$  می‌باشد، در نتیجه ژنوتیپ یاخته تخم‌زا به صورت  $W$  و ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای به صورت  $WW$  می‌باشد.

اگر اسپرم  $R$  با تخم‌زا لقاح کند، ژنوتیپ تخم اصلی  $RW$  (صورتی) و ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم به صورت  $RWW$  می‌باشد. اگر اسپرم  $W$  با تخم‌زا لقاح یابد، ژنوتیپ تخم اصلی به صورت  $WW$  (سفید) و ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم به صورت  $WWW$  می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل صورت سؤال، ساختار سه‌بعدی رنای ناقل را نشان می‌دهد. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) تاخوردگی مجدد (نه شروع تاخوردگی) موجب فعال‌سازی رنای ناقل می‌شود.
- (۲) در پروکاریوت‌ها، همه انواع رناها، محصول فعالیت رنابسپاراز پروکاریوتی هستند.
- (۳) در مرحله آغاز ترجمه، رنای ناقلی که مکمل مزه آغاز است به آن متصل می‌شود. با افزوده شدن زیرواحد بزرگ‌تر رناتن به این مجموعه، ساختار رناتن کامل می‌شود. در مرحله آغاز فقط جایگاه  $P$  پر می‌شود و جایگاه‌های  $E$  و  $A$  خالی می‌ماند.
- (۴) در همه رناهای ناقل، به جز در ناحیه پادرمزه‌ای، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارند.

عوامل رونویسی (ص ۳۵)



۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴