تست‌های تکمیلی

مولکول‌های اطلاعاتی

۱– چند مورد در رابطه با آزمایشات گریفیت به نادرستی بیان شده است؟

الف) چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی به باکتری‌های بدون کپسول مشخص شد.

ب) در آزمایش چهارم گریفیت، تمام باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شدند.

ج) از نتایج آزمایشات گریفیت مشخص شد که عامل وراثتی نمی‌تواند پروتئین باشد.

د) از نتایج آزمایش دوم و سوم گریفیت مشخص شد که وجود کپسول عامل مرگ جانداران مورد مطالعهٔ او نیست.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

۲– گریفیت پس از آزمایش ..... روی باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا متوجه شد که .....

۱) چهارم ـ مادهٔ وراثتی مولکول DNA، حلقوی است.

۲) دوم ـ پوشینه، عامل بیماری‌زایی برخی از انواع این باکتری‌هاست.

۳) سوم ـ در خون موش‌های زنده، باکتری وجود دارد.

۴) دوم ـ پس از مدتی در خون موش‌های زنده، باکتری فاقد پوشینه وجود دارد.

۳– کدام گزینه در مورد آزمایشات ایوری و همکارانش نادرست بیان شده است؟

۱) نقش مولکول‌هایی که از ۲۰ نوع واحد سازنده تشکیل شده‌اند، به‌عنوان ماده وراثتی رد شد.

۲) مولکول نوکلئیک‌اسیدی که به دو شکل خطی و حلقوی دیده می‌شود، به‌عنوان مادهٔ وراثتی معرفی شد.

۳) اثبات شد، انتقال مادهٔ وراثتی که قطعاً DNA است، فقط در محیط کشت صورت می‌پذیرد.

۴) عامل موثر در انتقال صفت پوشینه‌دار شدن در گونه‌ای از باکتری‌های کروی مشخص شد.

۴– در رابطه با آزمایشات ایوری و همکارانش می‌توان گفت .....

۱) در آزمایش اول، تمام پروتئین‌های موجود در عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده را تخریب کردند.

۲) در آزمایش دوم اثبات کردند که انتقال صفت از باکتری‌های بدون پوشینه به باکتری‌های پوشینه‌دار فقط توسط لایه‌ای که حاوی مولکول‌های DNA است صورت می‌پذیرد.

۳) در سومین سری از آزمایشات خود باکتری‌های پوشینه‌دار را به چهار قسمت تقسیم کردند و به هر قسمت آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی را اضافه کردند.

۴) فقط آزمایشات سری سوم آنها را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و موثر در انتقال صفات، DNA است.

۵– با توجه به آزمایشات ایوری و همکارانش، افزودن آنزیمی که ..... عمل می‌کند، به عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شده و پوشینه‌دار، مانع انتقال مادهٔ وراثتی به باکتری‌های زنده و بدون پوشینه می‌شود.

۱) مشابه پپسین ۲) مشابه عملکرد آنزیم DNA پلیمراز در فعالیت ویرایش

۳) مشابه آنزیم مشترک در بزاق و شیرهٔ پانکراس ۴) مشابه آنزیم موجود در شیرهٔ صفرا

۶– کدام گزینه عبارت زیر را نادرست تکمیل می‌کند؟

دئوکسی ریبونوکلئیک‌اسید ..... ریبونوکلئیک‌اسید .....

۱) برخلاف ـ فاقد گروه فسفات آزاد در باکتری عامل سینه‌پهلو است.

۲) برخلاف ـ دارای یک نوع باز آلی پیریمیدینی دیگر، به جز سیتوزین است.

۳) همانند ـ توسط نوعی آنزیم پلیمرازی ساخته می‌شود.

۴) همانند ـ در ساختار خود چهار نوع نوکلئوتید تک‌فسفاته دارد.

۷- در یک مولکول RNA به‌طور حتم .....

۱) بخش‌هایی دو رشته‌ای مشاهده می‌شود.

۲) بین ریبوز هر نوکلئوتید و ریبوز نوکلئوتیدهای مجاورش، دو پیوند کووالانسی برقرار است.

۳) هر پیوند فسفودی‌استر شامل دو پیوند کووالانسی است.

۴) هر نوکلئوتید در دو پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کند.

۸- در ساختار کدام موارد نوکلئوتید وجود ندارد؟

الف) EcoR۱ و هلیکاز

ب) پلاسمین و عامل کپسول‌دار شدن استرپتوکوکوس نومونیا

ج) موسین و جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده

د) پپسینوژن و سوبرین

۱) الف و ب ۲) ب و د ۳) الف و د ۴) ج و د

۹- در یک رشته از دئوکسی ریبونوکلئیک موجود در کروموزوم جنسی زنان، بین دو ..... نمی‌تواند ..... وجود داشته باشد.

۱) گروه فسفات ـ یک قند پنج‌کربنه

۲) قند پنج‌کربنه ـ یک گروه فسفات

۳) باز آلی مجاور هم ـ پیوند هیدروژنی

۴) پیوند فسفودی‌استر ـ یک نوکلئوتید

۱۰- گزینهٔ درست را مشخص کنید.

۱) همهٔ بازهای آلی غیرمشترک بین RNA و DNA، پورینی هستند.

۲) DNA در جاندار مورد مطالعهٔ ایوری و همکارانش نمی‌تواند به غشای سلولی متصل باشد.

۳) در هر رشته از هر مولکول DNA، هر باز آلی با باز آلی مجاورش پیوند فسفودی‌استر دارد.

۴) هر رشته RNA و DNA خطی، همیشه دو سر متفاوت دارند.

۱۱- بر اساس تحقیقات ..... مشخص شد که .....

۱) چارگاف ـ DNA قطعاً دو رشته‌ای است.

۲) ایوری و همکارانش ـ استفاده از پروتئازها مانع انتقال صفات وراثتی می‌شود.

۳) ویلکینز و فرانکلین ـ DNA مولکول مارپیچ و دو رشته‌ای است.

۴) واتسون و کریک ـ مارپیچ دو رشته‌ای DNA حول محوری فرضی پیچیده شده است.

۱۲- چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

الف) انرژی هر پیوند هیدروژنی به تنهایی عامل پایداری مولکول‌های DNA است.

ب) قرارگیری بازهای پورینی در مقابل بازهای پیریمیدینی در مولکول‌های DNA به پایداری اطلاعات آنها کمک می‌کند.

پ) شکستن پیوندهای هیدروژنی، همیشه پایداری مولکول DNA را به هم می‌زند.

ت) تعداد پیوندهای هیدروژنی بین سیتوزین و گوانین در هر رشته از DNA، بیشتر از پیوندهای هیدروژنی بین آدنین و تیمین است.

۱) یک مورد ۲) دو مورد

۳) سه مورد ۴) چهار مورد

۱۳- در رابطه با مولکول حاوی اطلاعات وراثتی که از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود، می‌توان گفت .....

۱) در هر پله، در مجموع فقط پنج حلقهٔ آلی وجود دارد.

۲) شناسایی ساختار سه‌بعدی آن بعد از شناسایی وظیفهٔ آن صورت گرفت.

۳) همه نوکلئوتیدهای به کار رفته در ساختار آن که دارای سه حلقهٔ آلی هستند، جرم مولکولی یکسانی دارند.

۴) سوخت رایج سلول‌ها با از دست دادن دو گروه فسفات می‌تواند به‌عنوان واحد سازندهٔ آن استفاده شود.

۱۴- می‌توان گفت همهٔ نوکلئیک‌اسیدها .....

۱) همانند همهٔ کربوهیدرات‌ها، پلیمر هستند.

۲) توسط پیوندهای هیدروژنی پایدارتر می‌شوند.

۳) از زیرواحدهایی تشکیل شده‌اند که دارای دو مولکول با ساختار حلقوی در ساختمان خود هستند.

۴) به دو فرم خطی و حلقوی دیده می‌شوند.

۱۵- کدام ویژگی در مورد نوکلئیک‌اسیدهای طبیعی به‌درستی بیان شده است؟

۱) در هر نوکلئیک‌اسید خطی تعداد آدنین و تیمین با هم برابر است.

۲) در هر مولکولی که مسئول آوردن آمینواسیدها به جایگاه A ریبوزوم است، تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار و پیریمیدین‌دار با هم برابر است.

۳) در هر نوکلئیک‌اسید دو رشته‌ای تعداد پیوندهای فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر است.

۴) در DNAهای سیتوپلاسمی همانند پلازمید، تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار برابر با تعداد نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار است.

۱۶- ویلکینز و فرانکلین در زمینه شناسایی ساختار مولکول‌های DNA، .....

۱) تصاویری از مولکول‌های DNA را به روش پراش پرتو ایکس تهیه کردند.

۲) تعداد بازهای آلی در DNA جانداران مختلف را شمردند.

۳) DNA استرپتوکوکوس پوشینه‌دار و بدون پوشینه را خالص‌سازی کردند.

۴) مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ارائه دادند.

۱۷- می‌توان گفت هر ریبوزوم موجود در یک یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ فاکتور داخلی، .....

۱) از محصولات چند ژن مختلف ساخته شده است.

۲) قادر است با استفاده از اطلاعات mRNA، لیپاز بسازد.

۳) قادر است به کمک tRNAها، آمیلاز بسازد.

۴) از دو مولکول پلیمر زیستی ساخته شده است.

۱۸- می‌توان گفت هر ژن .....، محصول نهایی بیان آن ژن به‌طور حتم ..... است.

۱) برخلاف ـ دو رشته‌ای

۲) همانند ـ دارای حداقل یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی

۳) برخلاف ـ دارای مونومرهای نیتروژن‌دار

۴) برخلاف ـ دارای پیوند فسفودی‌استر

۱۹- چند مورد در ارتباط با مفهوم ژن به‌درستی بیان شده است؟

الف) در تمام DNAهای خطی و حلقوی چندین ژن وجود دارد.

ب) هر ژن شامل هر دو رشتهٔ بخشی از مولکول DNA می‌شود.

ج) هر ژن یوکاریوتی دارای اینترون و اگزون است.

د) در DNAهای خطی، هر ژن دارای یک جایگاه مشخص، روی کروموزومی مشخص است و یک ژن روی کروماتیدهای خواهری توالی مشابهی دارد.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

۲۰- در کدام گزینه، در ساختار تمام موارد ذکر شده، نوکلئوتید وجود دارد؟

۱) سوخت رایج سلول‌ها؛ مولکول ناقل الکترونی که در چرخهٔ کالوین مصرف می‌شود؛ آنزیم ATP ساز

۲) مولکولی که در تخمیر لاکتیکی اکسایش می‌یابد؛ مولکول‌هایی که در تمام سلول‌های زنده و هسته‌دار ۲۴ نوع هستند.

۳) سوخت رایج سلول‌ها؛ مولکولی که در ابتدای زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری، اکسایش می‌یابد؛ RNA پلیمراز

۴) مونومرهای مورد استفاده در رونویسی و ترجمه؛ مولکولی که در تخمیر لاکتیکی کاهش می‌یابد.

۲۱- کدام‌یک از موارد زیر، عبارت موردنظر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟

در همانندسازی هر مولکول DNA به روش .....، نیمی از ..... دختری، جدید است.

الف) نیمه‌حفاظتی ـ هر مولکول

ب) حفاظتی ـ رشته‌های مولکول‌های

ج) غیرحفاظتی ـ هر دو رشته در هر مولکول

د) حفاظتی ـ یکی از مولکول‌های

۱) الف و ب ۲) ج و د ۳) ب و ج ۴) الف و ج

۲۲- با توجه به مدل‌های پیشنهادی برای همانندسازی، گزینهٔ درست را مشخص کنید.

الف) در مدل همانندسازی غیرحفاظتی، پس از هر بار میتوز یک سلول لنفوئیدی، در مورد تمام کروموزوم‌ها می‌توان گفت هر دو سلول دختری، در هر کروموزوم خود، قطعاتی از هر دو رشتهٔ قدیمی و جدید را دارند.

ب) در مدل همانندسازی حفاظتی پس از یک بار میتوز در یک سلول کامبیوم آوندی، در مورد هر یک از کروموزوم‌ها می‌توان گفت یکی از سلول‌های دختری، فقط رشته‌های جدید و دیگری فقط رشته‌های قدیمی را دریافت می‌کند.

۱) الف برخلاف ب درست است. ۲) ب برخلاف الف درست است.

۳) الف همانند ب نادرست است. ۴) الف همانند ب درست است.

۲۳- در ارتباط با یک جفت کروموزوم همتا، کدام گزینه شرایطی را بیان می‌کند که یک اسپرماتوسیت اولیه، برای تولید اسپرم‌ها تقسیم شده باشد؟

۱) به هرکدام از اسپرم‌ها یک رشتهٔ جدید و یک رشتهٔ قدیمی DNA خواهد رسید.

۲) هرکدام از اسپرم‌ها، فقط دارای یک رشتهٔ جدید یا دارای یک رشتهٔ قدیمی از DNA خواهند بود.

۳) بیش از نیمی از اسپرم‌ها، دارای رشتهٔ جدید خواهند بود.

۴) دقیقاً نیمی از اسپرم‌ها فاقد رشتهٔ قدیمی خواهند بود.

۲۴- در یک گیاه $2n = 52$، سلول‌های دخترِی حاصل از تقسیم بزرگ‌ترین سلولِ بافت خورش، چه وضعیتی دارند؟

۱) دیپلوئید ـ همگی دارای ۵۲ رشتهٔ جدید و ۵۲ رشتهٔ قدیمی از DNAها

۲) دیپلوئید ـ همگی دارای ۲۶ رشتهٔ جدید و ۲۶ رشتهٔ قدیمی از DNAها

۳) هاپلوئید ـ همگی دارای ۵۲ رشتهٔ جدید و ۵۲ رشتهٔ قدیمی از DNAها

۴) هاپلوئید ـ همگی دارای ۲۶ رشتهٔ جدید و ۲۶ رشتهٔ قدیمی از DNAها

۲۵- سلول‌های حاصل از تقسیمِ سلول زایشی در گندم زراعی، کدام وضعیت را خواهند داشت؟

۱) تریپلوئید ـ دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی که همگی حداقل یک رشتهٔ جدید DNA دارند.

۲) هاپلوئید ـ دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی که همگی یک رشتهٔ جدید و یک رشتهٔ قدیمی از DNA دارند.

۳) تریپلوئید ـ دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی که همگی یک رشتهٔ جدید و یک رشتهٔ قدیمی از DNA دارند.

۴) هاپلوئید ـ دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی که همگی حداقل یک رشتهٔ جدید DNA دارند.

۲۶- اگر تقسیم سلول‌های دیپلوئید درون کیسهٔ گرده در گیاه آلبالو با همانندسازی حفاظتی انجام شود، سلول‌های حاصل از آن کدام شرایط را خواهند داشت؟

۱) هاپلوئید ـ برخی از DNAهای آنها دارای هر دو رشتهٔ قدیمی و برخی دیگر دارای هر دو رشتهٔ جدید خواهند بود.

۲) هاپلوئید ـ تمام DNAهای آنها دارای هر دو رشتهٔ قدیمی و جدید خواهند بود.

۳) دیپلوئید ـ برخی از DNAهای آنها دارای هر دو رشتهٔ قدیمی و برخی دیگر دارای هر دو رشتهٔ جدید خواهند بود.

۴) دیپلوئید ـ تمام DNAهای آنها دارای هر دو رشتهٔ قدیمی و جدید خواهند بود.

۲۷- اگر باکتری‌های اشرشیاکلای را در محیط کشت حاوی ^{14}N کشت داده باشیم و سپس اجازه دهیم به مدت ۲۰ دقیقه در محیط حاوی ^{15}N تکثیر شوند، سانتریفیوژ کردن DNAهای آنها چه نتیجه‌ای در پی خواهد داشت؟

۱) یک نوار در انتهای لوله و یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل خواهد شد.

۲) فقط یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل خواهد شد.

۳) فقط یک نوار در انتهای لوله تشکیل خواهد شد.

۴) یک نوار در میانه و یک نوار در بالای لوله تشکیل خواهد شد.

۲۸- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

در آزمایش مزلسون و استال پس از گذشت ..... دقیقه، ..... ^{14}N داشتند.

الف) ۲۰ ـ نیمی از رشته‌های DNA در ۵۰ درصد مونومرهای خود،

ب) ۲۰ ـ نیمی از مونومرهای هر مولکول DNA،

ج) ۴۰ ـ نیمی از مولکول‌های DNA در ۱۰۰ درصد مونومرهای خود،

د) ۴۰ ـ نیمی از مولکول‌های DNA در ۵۰ درصد مونومرهای خود،

۱) یک مورد ۲) دو مورد

۳) سه مورد ۴) چهار مورد

۲۹- نمی‌توان گفت در محل دوراهی همانندسازی .....

۱) آنزیم DNA پلیمراز برخلاف آنزیم هلیکاز توانایی شکستن پیوند ندارد.

۲) هیستون‌ها حضور ندارند.

۳) پیوندهای در حال تشکیل و در حال شکستن وجود دارند.

۴) یک آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کند.

۳۰- طی همانندسازی DNA، واحدهای سازنده‌ای که قرار است در کنار هم براساس رشتهٔ الگو، رشتهٔ مکمل را بسازند، ..... سوخت رایج در سلول‌ها، .....

۱) همانند ـ نوکلئوتیدهای دارای ریبوز و سه‌فسفاته هستند.

۲) برخلاف ـ نوکلئوتیدهای دارای دئوکسی‌ریبوز و همانند آنها سه‌فسفاته هستند.

۳) برخلاف ـ نوکلئوتیدهای دارای دئوکسی‌ریبوز و تک‌فسفاته هستند.

۴) برخلاف ـ نوکلئوتیدهای دارای ریبوز و تک‌فسفاته هستند.

۳۱- در هر دوراهی همانندسازی، .....

۱) پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ DNA در نتیجه عملکرد هلیکاز از هم گسیخته شده‌اند و آنزیم‌های DNA پلیمراز در حال تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر هستند.

۲) پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ DNA در نتیجهٔ عملکرد هلیکازها از هم گسیخته شده‌اند و آنزیم DNA پلیمراز در حال تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر است.

۳) فقط پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ DNA در نتیجه عملکرد هلیکازها از هم گسیخته شده‌اند.

۴) فقط پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رشته‌های الگو توسط DNA پلیمرازها از هم گسیخته شده‌اند.

۳۲- اگر یک مولکول DNA دارای دو رشته عادی تا سه نسل در محیط حاوی نوکلئوتیدهای با نیتروژن سنگین همانندسازی کند؛ می‌توان گفت در نسل سوم .....

۱) سه‌هشتم مولکول‌ها فاقد رشتهٔ عادی هستند.

۲) یک‌هشتم مولکول‌ها، دو رشتهٔ عادی دارند.

۳) یک‌هشتم رشته‌های حاصل، نیتروژن سنگین دارند.

۴) همهٔ مولکول‌های حاصل، حداقل دارای یک رشته با نیتروژن سنگین هستند.

۳۳- چند مورد در رابطه با عامل بیماری کزاز به‌درستی بیان شده است؟

الف) حتماً در همانندسازی DNA خود، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کند.

ب) به‌طور معمول یک جایگاه آغاز همانندسازی در DNA خود دارد و بسته به شرایط می‌تواند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را زیاد کند.

ج) دارای مولکول‌هایی است که می‌توانند توسط پادتن‌ها شناسایی شوند و به روش خنثی شدن، غیرفعال شوند. در کتاب درسی بیان نشده که پادتن‌ها در شناسایی پادتن نقش دارند و شناسایی را به گیرنده‌های پادتن نسبت داده است.

د) آسیب دیدن بخشی از نخستین خط دفاعی بدن انسان، احتمال ورود آن به بدن را بیشتر می‌کند.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

۳۴- در ارتباط با همانندسازی، گزینهٔ درست را مشخص کنید.

۱) در DNA پروکاریوت‌ها اغلب فقط یک دوراهی همانندسازی وجود دارد.

۲) در هر حباب همانندسازی، شش آنزیم فعالیت می‌کنند.

۳) همانندسازی DNA در پروکاریوت‌ها همانند یوکاریوت‌ها اغلب دوجهتی انجام می‌شود.

۴) DNA پلیمراز آنزیمی است که هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها دو عمل اختصاصی دارد.

۳۵- کدام گزاره‌ها درست بیان شده‌اند؟

الف) در یاخته‌های فتوسنتزی در بافت پوششی گل مغربی، نمی‌توان DNAای یافت که فاقد انتهای آزاد هیدروکسیل باشد.

ب) در ساختار ریبوزوم برخلاف میتوکندری، تیمین یافت نمی‌شود.

ج) میتوکندری همانند ریزوبیوم یوراسیل دارد.

د) در عامل مولد کزاز برخلاف آغازی مژک‌داری که فقط گوارش درون‌یاخته‌ای دارد، عمل ویرایش انجام نمی‌شود.

۱) الف و د ۲) ب و ج ۳) ب و د ۴) الف و ج

۳۶- در یک یاختهٔ تروفوبلاست تعداد ..... از یک یاختهٔ پوششی دیوارهٔ رودهٔ باریک، به‌طور معمول ..... است.

۱) نسخه‌های ژن انسولین ـ بیشتر

۲) نقاط آغاز همانندسازی در هر مولکول DNA ـ بیشتر

۳) کروموزوم‌های جنسی ـ کمتر

۴) چرخه‌های یاخته‌ای در واحد زمان ـ کمتر

۳۷- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

در یک یاختهٔ کبد انسان سالم، نوکلئوتید نمی‌تواند ..... نقش داشته باشد.

۱) به‌عنوان مونومر در ساختار آنزیم ایجادکنندهٔ پیوند فسفودی‌استر

۲) در ترشح عامل تنظیم‌کننده تقسیم و تمایز در یاخته‌های بنیادی میلوئیدی

۳) در فعالیت آنزیم ATPساز در غشای داخلی میتوکندری

۴) به‌عنوان ناقل الکترونی که طی چرخهٔ کربس تولید می‌شود،

۳۸- در یک مولکول نوکلئیک اسید طبیعی موجود در میتوکندری، ممکن .....

۱) است تعداد بازهای سیتوزین و گوانین با هم برابر نباشد.

۲) است بیش از هشت نوع نوکلئوتید وجود داشته باشد.

۳) است چندین جایگاه آغاز رونویسی وجود داشته باشد.

۴) نیست بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم EcoR۱ وجود داشته باشد.

۳۹- گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۱) ژن‌های پلازمید دقیقاً همان ژن‌هایی هستند که روی کروموزوم اصلی همان گونهٔ باکتری نیز وجود دارند.

۲) پلازمید برخلاف DNA اصلی باکتری‌ها به غشای سلول متصل است.

۳) DNA درون میتوکندری ریزوم برخلاف پلازمید درون ریزوبیوم حلقوی نیست.

۴) در یک سلول گیاهی، DNA سیتوپلاسمی برخلاف DNA هسته‌ای از نوع حلقوی است.

۴۰- چند مورد نادرست بیان شده است؟

الف) پلازمید همانند کروموزوم اصلی، حلقوی است؛ ولی به غشای سلولی متصل نیست.

ب) کروموزوم‌های اصلی و کمکی باکتری‌ها فاقد هیستون، فاقد ساختار نوکلئوزومی و فاقد ساختار کروموزومی ایکس‌شکل هستند.

ج) پلازمید در تمام باکتری‌ها وجود ندارد.

د) پلازمید علاوه بر باکتری‌ها، در برخی قارچ‌ها مثل مخمر نیز یافت می‌شود.

۱) یک مورد ۲) دو مورد

۳) سه مورد ۴) صفر مورد

۴۱- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

در هر آمینواسید، همواره .....

۱) فقط یک گروه کربوکسیل وجود دارد.

۲) کربن مرکزی می‌تواند با از دست دادن هیدروژن خود، در پیوند پپتیدی شرکت کند.

۳) اتم نیتروژن گروه آمین می‌تواند در برقراری پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم شرکت کند.

۴) سه بخش متصل به اتم کربن مرکزی، مشابه سایر آمینواسیدهاست.

۴۲- هر رشتهٔ پلی‌پپتیدی ..... هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی .....

۱) برخلاف ـ همواره دارای دو انتهای آزاد متفاوت است.

۲) همانند ـ در سیتوپلاسم ساخته می‌شود.

۳) همانند ـ از مونومرهایی تشکیل شده که در ساختارشان قطعاً نیتروژن به کار رفته است.

۴) برخلاف ـ می‌تواند در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های زیستی نقش داشته باشد.

۴۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر به‌درستی بیان نشده‌اند؟

الف) در صورت اتصال ۵ آمینواسید به یکدیگر، ۴ مولکول آب مصرف می‌شود.

ب) پیوند پپتیدی که بین زنجیره‌های R آمینواسیدها تشکیل می‌شود، نوعی پیوند کووالانسی است.

ج) پیوند پپتیدی بین اتم نیتروژن گروه آمین یک آمینواسید و اتم کربن مرکزی آمینواسید کناری برقرار می‌شود.

د) پروتئین‌ها برخلاف سلولز از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و شاخه‌دار تشکیل شده‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۴۴- نخستین پروتئینی که ساختار آن به‌وسیلهٔ اشعهٔ ایکس شناسایی شد، .....

۱) در تارهای ماهیچه‌ای دخیل در فعالیت‌هایی نظیر دوی سرعت، به مقادیر فراوان وجود ندارد.

۲) مقدار آن در تارهای عضلانی ثابت است؛ اما اندازه آن تحت تأثیر فعالیت‌های فیزیکی مانند ورزش می‌تواند تغییر کند.

۳) غلظت اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید در اطراف آن، تعیین‌کنندهٔ میزان اتصال آنها به این پروتئین است.

۴) برخلاف پروتئین موجود در گویچه‌های قرمز، جدا شدن کربن‌مونوکسید از آن به آسانی انجام می‌شود.

۴۵- در رابطه با ساختار اول پروتئین‌ها می‌توان گفت .....

۱) نوع پیوند بین آمینواسیدها، از همان نوعی است که به واسطه عملکرد هلیکاز در فرایند همانندسازی می‌شکند.

۲) تنها نوع پیوند بین آمینواسیدها، پیوند اشتراکی است.

۳) با توجه به محدود بودن آمینواسیدهایی که در ساختار پروتئین‌ها شرکت می‌کنند، نمی‌توان انتظار تنوع بالایی را در این مولکول‌های پلیمری داشت.

۴) فقط سطح ساختاری نوع دوم به ساختار اول پروتئین‌ها بستگی دارد.

۴۶- چند مورد در رابطه با شکل روبه‌رو صحیح است؟

الف) همهٔ سطوح دیگر پروتئین به این ساختار بستگی دارند.

ب) در هموگلوبین، چهار ساختار این‌چنینی در کنار هم، ساختار چهارم پروتئین را تشکیل می‌دهند.

ج) در ساختار نهایی رنگدانه موجود در تارهای ماهیچهٔ اسکلتی، دو ساختار این چنینی، روبه‌روی هم قرار می‌گیرند.

د) در هر دو مولکول میوگلوبین و هموگلوبین، مولکول آهن به واسطه گروه هِم، به ساختار روبه‌رو متصل می‌شود.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) صفر مورد

۴۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر در ارتباط با پروتئین‌ها درست بیان شده است؟

الف) آب‌گریز بودن گروه‌های کربوکسیل در آمینواسیدها، در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها نقش دارد.

ب) در صورت شکسته‌شدن پیوند بین گروه آمین و کربوکسیل دو آمینواسید مجاور هم در ساختار چهارم پروتئین، مولکول آب مصرف می‌شود.

ج) در ساختار سوم که ساختار نهایی بیشتر پروتئین‌هاست، برهم‌کنش‌های آب‌گریز عامل نزدیکی پروتئین‌ها به یکدیگر می‌باشند.

د) در ساختار اول هر پروتئینی می‌توان پیوند کووالانسی بین کربن مرکزی و گروه R همان آمینواسید مشاهده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۴۸- کدام گزاره‌ها در مورد آنزیم‌ها درست بیان شده‌اند؟

الف) تمام آنزیم‌ها تحت تاثیر پپسین به قطعات کوتاه پلی‌پپتیدی تجزیه می‌شوند.

ب) تمام آنزیم‌ها دارای جایگاه فعال هستند.

ج) بیشتر آنزیم‌ها عملکرد اختصاصی دارند.

۱) الف و ب ۲) الف و ج

۳) فقط ب ۴) ب و ج

۴۹- چند مورد از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

الف) محققین به کمک پرتوهای ایکس و سایر روش‌ها، علاوه بر تشخیص شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها، می‌توانند جایگاه هر اتم را نیز شناسایی کنند.

ب) شکل فضایی فیبرین طی فرایند انعقاد، نوع عمل این مولکول را تعیین می‌کند.

ج) نخستین پروتئینی که با استفاده از پرتو ایکس شناسایی شد، در تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که سرعت مصرف ATP در آنها بیشتر است، فراوان‌تر است.

د) واحدهای سازنده یا محصولات فرعی حاصل از تجزیه مونومرهای مولکول‌هایی که در یاخته‌های بدن انسان همواره به شکل پلیمر خطی و بدون انشعاب یافت می‌شوند، در یاخته‌های کبد تغییر حالت می‌یابند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۰- کدام گزینه در رابطه با مولکول هموگلوبین درست است؟

۱) در ساختار دوم، هر یک زنجیره‌ها به‌صورت یک واحد تا می‌خورند و شکل خاصی ایجاد می‌کنند.

۲) در ساختار چهارم این مولکول، چهار زنجیرهٔ مارپیچی مشابه در مقابل یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۳) مولکول هموگلوبین دارای چهار زنجیره می‌باشد و ساختار نهایی آن، ساختار سوم است.

۴) تجزیهٔ مونومرهای سازندهٔ آن می‌تواند در تولید فراوان‌ترین مادهٔ آلی ادرار انسان نقش داشته باشد.

۵۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر در رابطه با نقش پروتئین‌ها به‌درستی بیان شده است؟

الف) تنها نقش شناخته‌شده برای پمپ سدیم ـ پتاسیم، فعالیت انتقالی آن می‌باشد.

ب) همهٔ هورمون‌هایی که در حمل اطلاعات در بدن نقش دارند، زیرواحدهای آمینواسیدی دارند.

ج) تنها پروتئین‌های غشایی قابلیت دریافت اطلاعات هورمون‌های پروتئینی را برعهده دارند.

د) پروتئین‌ها در تنظیم بیان ژن نقشی حیاتی را ایفا می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۲- کدام گزینه صحیح است؟

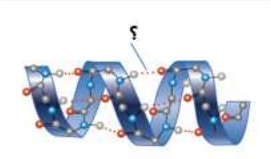
۱) مولکول هموگلوبین از چهار زیرواحد پلی‌پپتیدی و چهار گروه هِم که به هرکدام از آنها یک مولکول آهن متصل شده، تشکیل شده است.

۲) فقط بعضی پروتئین‌های متشکل از یک زنجیره پلی‌پپتیدی می‌توانند ساختار چهارم را تشکیل دهند.

۳) در ساختار چهارم میوگلوبین، یون فلزی متصل به گروه هِم دیده می‌شود که برای فعالیت بعضی آنزیم‌ها ضروری است.

۴) پیوندهای هیدروژنی منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند.

۵۳- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟



در رابطه با شکل روبه‌رو می‌توان گفت:

الف) علامت سؤال، پیوندی را نشان می‌دهد که آنزیم هلیکاز توانایی شکستن آن در مولکول DNA را دارد.

ب) این پیوند بین دو آمینواسید مجاور هم تشکیل شده است.

ج) امکان مشاهدهٔ آن در غشای سلول وجود ندارد.

د) علامت سوال، پیوندی است که بین نیتروژن گروه آمین یک آمینواسید و هیدروژن گروه کربوکسیلِ آمینواسید دیگر تشکیل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۴- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با عوامل مؤثر بر عملکرد آنزیم‌ها نادرست است؟

الف) تنها عامل مؤثر بر تغییر شکل فضایی آنزیم، دما می‌باشد.

ب) غیر فعال‌شدن آنزیم‌ها در جریان تغییر دما، برگشت‌ناپذیر است.

ج) آنزیم‌ها در همه واکنش‌های بدن جانداران شرکت می‌کنند.

د) افزایش غلظت پیش‌ماده همواره باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۵- در رابطه با عملکرد آنزیم‌ها کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

۱) در صورت حضور آنزیم به مقدار ثابت، افزایش غلظت پیش‌ماده نمی‌تواند همواره موجب افزایش سرعت واکنش شود.

۲) تغییر دمای نامناسب به دمای مناسب ممکن است موجب فعال شدن دوباره آنزیم‌ها شود.

۳) کاهش غلظت پیش‌ماده همواره موجب کاهش سرعت واکنش آنزیم نمی‌شود.

۴) برخی مواد که پیش‌مادهٔ آنزیم موردنظر نباشند، با اتصال به جایگاه فعال، فعالیت آنزیم را افزایش و برخی کاهش می‌دهند.

۵۶- کدام عبارت دربارهٔ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، صحیح است؟ (سراسری ـ ۹۸)

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

۲) با تغییر یک آمینواسید، ساختار و عملکرد آن می‌تواند به‌شدت تغییر یابد.

۳) هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن، به‌صورت یک زیرواحد تاخورده است.

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

۵۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ (سراسری ـ ۱۳۹۸)

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته، متصل ..... وجود دارد.»

۱) است، فقط پروتئین‌های هیستونی همراه با دنا (DNA)ی آنها

۲) نیست، فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA)ی آنها

۳) نیست، در دوانتهای هر یک از رشته‌های این عامل، ترکیباتی متفاوت

۴) است، در ساختار هر واحد تکرارشوندهٔ دنا (DNA)ی آن‌ها، پیوند فسفودی‌استری

۵۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ (خارج از کشور ـ ۱۳۹۸)

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، به غشای یاخته متصل .....»

۱) نیست، در هر فام‌تن (کروموزوم)، می‌تواند جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی به‌وجود آید.

۲) است، در ساختار هر واحد تکرارشوندهٔ دنا (DNA)ی آن‌ها، پیوند فسفودی‌استری وجود دارد.

۳) است، با جدا شدن دو گروه فسفات از انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا (DNA)، نوکلئوتید جدید به آن اضافه می‌شود.

۳) نیست، آنزیم دورکنندهٔ دو رشتهٔ دنا (DNA) از یکدیگر، می‌تواند نوکلئوتیدها را براساس رابطهٔ مکملی مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو قرار دهد.

۵۹- کدام گزینه، دربارهٔ ساختار پروتئین قرمزرنگ موجود در تار ماهیچه‌ای کند انسان صحیح است؟ (خارج از کشور ـ ۱۳۹۹)

۱) زنجیره‌های تاخوردهٔ آن، ازطریق پیوندهای غیراشتراکی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۲) به‌منظور اتصال با گاز تنفسی، تعدادی اتم آهن مرکزی در بخش پپتیدی زنجیرهٔ خود دارد.

۳) همهٔ واحدهای ساختاری موجود در ساختار دوم، ازطریق پیوند هیدروژنی با یکدیگر ارتباط دارند.

۴) به‌دنبال ایجاد نوعی از الگوهای پیوند هیدروژنی، بخشی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی آن تغییر جهت پیدا می‌کند.

۶۰- چند مورد، در ارتباط با هرمولکول حامل اطلاعات وراثتی در هوهسته‌ای (یوکاریوت)ها صحیح است؟ (خارج از کشور ـ ۱۳۹۹)

الف) بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد.

ب) مطابق با یکی از سه طرح پیشنهادی، همانندسازی می‌کند.

ج) در ساختار بدون انشعاب خود، واحدهای سه‌بخشی دارد.

د) در پی جدا شدن پروتئین‌های همراه خود، آمادهٔ همانندسازی می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۱- کدام گزینه، دربارهٔ ساختار پروتئین قرمزرنگ موجود در تار ماهیچه‌ای کند انسان، صحیح است؟ (سراسری ـ ۱۳۹۹)

۱) بخشی که دارای اتم آهن مرکزی است، جزئی از زنجیرهٔ پپتیدی آن محسوب می‌شود.

۲) زنجیره‌های تاخوردهٔ آن، ازطریق پیوندهای غیراشتراکی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۳) همهٔ آمینواسیدهای موجود در ساختار دوم، ازطریق پیوند هیدروژنی با یکدیگر ارتباط دارند.

۴) در یک زنجیرهٔ گروه CO یک آمینواسید به گروه NH آمینواسید غیرمجاورش نزدیک و پیوند برقرار می‌نماید.

۶۲- در ارتباط با هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در هوهسته‌ای (یوکاریوت‌ها) کدام گزینه صحیح است؟ (سراسری ـ ۱۳۹۹)

۱) هر رشتهٔ آن دو سر متفاوت دارد.

۲) همانندسازی آن در دو جهت انجام می‌گیرد.

۳) واحدهای سه‌بخشی آن توسط نوعی پیوند به‌هم متصل می‌شوند.

۴) تعداد جایگاه‌های همانندسازی آن بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.

۶۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (خارج از کشور ـ ۱۳۹۹)

«در انسان، نوعی آنزیم می‌تواند .....»

الف) پیوندی را که در یک مرحله ایجاد کرده است، در مرحلهٔ دیگری بشکند.

ب) با کمک فرایندی انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام می‌رساند.

ج) ازطریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش‌ماده تنظیم کند.

د) ازطریق کاهش انرژی فعال‌سازی، واکنش‌های انجام‌نشدنی را ممکن سازد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟ (سراسری ـ ۱۳۹۹)

«نوعی آنزیم می‌تواند .....»

۱) با کمک فرایندی انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام رساند.

۲) پیوندی را که در یک مرحله ایجاد کرده است، در مرحلهٔ دیگری بشکند.

۳) ازطریق کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های انجام‌نشدنی را ممکن سازد.

۴) ازطریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش‌ماده تنظیم کند.

۶۵- چند مورد، دربارهٔ هر نوکلئوتید موجود در بدن یک فرد سالم صحیح است؟ (سراسری ـ ۱۴۰۰)

الف) باز آلیِ تک‌حلقه‌ای یا دوحلقه‌ایِ متصل به ریبوز دارد.

ب) گروه یا گروه‌های فسفات آن، با پیوند کووالانسی به قند اتصال دارد.

ج) ازطریق نوعی پیوند اشتراکی به نوکلئوتید دیگری متصل شده است.

د) طیِ فرایند اکسایش در غشای درونی راکیزه (میتوکندری) تولید گردیده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۶- در ارتباط با فرایند همانندسازی در یوکاریوت‌ها، چند مورد صحیح است؟ (سراسری ـ ۱۴۰۰)

الف) آنزیمی که از وقوع جهش در مادهٔ ژنتیکی ممانعت به‌عمل می‌آورد، می‌تواند نوکلئوتیدها را به‌صورت تک‌فسفاته به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی متصل کند.

ب) آنزیمی که باعث جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا (DNA) می‌شود، مارپیچ دنا (DNA) و دو رشتهٔ آن را از هم جدا می‌کند.

ج) آنزیمی که نوکلئوتیدها را به‌صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.

د) آنزیمی که پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ مکمل را برقرار می‌کند، تنها آنزیم دوراهی همانندسازی محسوب می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۷- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ (سراسری ـ ۱۴۰۱)

«در مولکول انسولین، همانند مولکول .....»

۱) هموگلوبین، رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساختار فشرده و نامتقارنی به خود می‌گیرد.

۲) هموگلوبین، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی یکسان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۳) میوگلوبین، همهٔ گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز در بخش بیرونی ساختار قرار می‌گیرند.

۴) میوگلوبین، با شکسته‌شدن هر نوع پیوند شیمیایی، همهٔ سطوح ساختاری پروتئین تغییر می‌یابد.

پاسخ نامه

مولکول‌های اطلاعاتی

۱. ۱ ۲ ۳ ۴ تمامی گزاره‌ها نادرست بیان شده‌اند.

الف) **نادرست؛** از نتایج آزمایشات گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگر منتقل شود؛ ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد. دقت کنید که در آزمایش چهارم گریفیت، عامل وراثتی که امروزه می‌دانیم قطعاً مولکول DNA بوده است، از محیط به باکتری بدون پوشینه منتقل شد؛ نه از باکتری کپسول‌دار مرده به باکتری بدون کپسول زنده! در واقع گریفیت با گرما دادن باکتری‌ها موجب تخریب ساختار باکتری‌ها می‌شد و عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار مرده را در مجاورت باکتری‌های زنده بدون پوشینه قرار می‌داد.

ب) **نادرست؛** در آزمایش چهارم گریفیت که عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار مرده را در مجاورت باکتری‌های بدون پوشینه زنده قرار داده بود، تمام موش‌ها مردند. او با بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده تعداد زیادی باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد. مسلماً باکتری‌های مرده، زنده نشده بودند؛ بلکه تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه، به نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شدند.

ج) **نادرست؛** از نتایج آزمایشات گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاخته دیگر منتقل شود؛ ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

د) **نادرست؛** گریفیت در آزمایش دوم خود با تزریق باکتری‌های فاقد پوشینه به موش، مشاهده کرد که موش‌ها زنده ماندند؛ و در آزمایش سوم با تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما، مشاهده کرد که باز هم موش‌ها زنده ماندند؛ پس نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. دقت کنید که موش‌ها جانداران مورد آزمایش و باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا، جانداران مورد مطالعهٔ گریفیت بودند. پس حواست جمع باشه که دلیل نادرستی گزاره د، به کار بردن عبارت «جانداران مورد مطالعه» به جای «جانداران مورد آزمایش» است.

۲. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **نادرست؛** از نتایج آزمایشات گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگر منتقل شود؛ ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

۲) **درست؛** دقت کنید که گریفیت پس از آزمایش‌های اول و دوم فهمید که باکتری‌های پوشینه‌دار برخلاف باکتری‌های بدون پوشینه موجب مرگ موش‌ها می‌شوند؛ خب این یعنی چی؟! یعنی پوشینه عامل بیماری‌زایی هست؛ ولی پس از آزمایش سوم نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست! یعنی باید باکتری‌های زنده، پوشینه‌دار باشند تا بتوانند اثر بیماری‌زایی خود را بروز دهند.

تفکر دیده شده که در برخی تست‌ها به این موضوع اهمیت می‌دهند که باکتری‌های بدون پوشینه همانند باکتری‌های پوشینه‌دار موجب تحریک سیستم ایمنی بدن موش می‌شوند. خب معلومه که این‌طوریه! بالاخره یه سری سلول غریبه اومدن تو بدن طرف! سیستم ایمنی واکنش نده، باید بهش شک کرد!

۳) **نادرست؛** گریفیت در آزمایش سوم باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما یعنی عملاً عصاره سلولی باکتری‌های مرده را به موش‌ها تزریق کرد؛ پس منطقیه که نتونه در خون موش‌ها باکتری دیده باشه.

۴) **نادرست؛** پس از آزمایش دوم گریفیت که تزریق باکتری‌های بدون پوشینهٔ زنده به موش‌ها بود، موش‌ها زنده ماندند. یعنی سیستم ایمنی بدن موش، باکتری‌های بدون پوشینه را از بین می‌برد؛ پس می‌تونیم بگیم مدتی بعد از این آزمایش نمی‌توان باکتری‌ها را در خون موش پیدا کرد.

۳. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **درست؛** منظور از مولکول‌هایی با ۲۰ نوع واحد سازنده، پروتئین‌ها هستند که براساس نتایج آزمایشات ایوری و همکارانش، نقش پروتئین‌ها به‌عنوان مادهٔ وراثتی رد شد.

۲) **درست؛** منظور از مولکول نوکلئیک‌اسیدی که به دو شکل خطی و حلقوی دیده می‌شود، مولکول DNA است که براساس نتایج آزمایشات ایوری و همکارانش، به‌عنوان مادهٔ وراثتی معرفی شد.

۳) **نادرست؛** دقت کنید که قبل از ایوری و همکارانش، گریفیت اثبات کرده بود که انتقال مادهٔ وراثتی در محیط علاوه بر محیط کشت ممکن است در بدن موجودات زنده مثل موش هم رخ دهد و نتایج آزمایشات ایوری و همکارانش این موضوع را رد نکرد؛ بلکه ماهیت مادهٔ وراثتی را مشخص کردند.

۴) **درست؛** استرپتوکوکوس نومونیا گونه‌ای باکتری کروی است که به دو نوع پوشینه‌دار و بدون پوشینه دیده می‌شود. می‌دانید که نتایج آزمایشات ایوری و همکارانش ماهیت ماده وراثتی یا همان عامل موثر در انتقال صفت پوشینه‌دار شدن به باکتری‌های بدون پوشینه را مشخص کرد.

۴. ۱ ۲ ۳ ۴

قبل از هر چیز توجه شما رو به آزمایشات ایوری و همکارانش جلب می‌کنم:

آزمایش اول ایوری و همکارانش:

استخراج عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار مرده ← تخریب تمامی پروتئین‌ها با استفاده از آنزیم‌های پروتئازی ← اضافه کردن باقی‌ماندهٔ محصول به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینهٔ زنده ← پوشینه‌دار شدن باکتری‌های بدون پوشینه

نتیجه پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.

آزمایش دوم ایوری و همکارانش: استخراج عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار مرده ← انجام سانتریفیوژ با سرعت بالا و جدا کردن لایه لایهٔ حاصل از سانتریفیوژ ← افزودن هر یک از لایه‌ها به‌صورت جداگانه به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینه زنده ← فقط باکتری‌هایی که در مجاورت لایهٔ حاوی DNA بودند، پوشینه‌دار شدند.

نتیجه عامل اصلی و موثر در انتقال صفات، DNA است.

آزمایشات سری سوم ایوری و همکارانش:
استخراج عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار مرده ← تقسیم کردن عصاره به چهار قسمت ← افزودن آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها) به هر قسمت ← افزودن هر یک از قسمت‌ها به‌صورت جداگانه به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینهٔ زنده ← در همه ظروف انتقال صفت صورت می‌گیرد و باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار می‌شوند؛ به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کنندهٔ DNA است.

نتیجه قطعاً DNA عامل انتقال صفات است.

۱) **درست؛** ایوری و همکارانش در آزمایش اول، تمام پروتئین‌های موجود در عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده را با استفاده از آنزیم‌های پروتئازی تخریب کردند. البته دیده شده که برخی دوست دارن در آزمایش اول به این موضوع گیر بدن که خود آنزیم پروتئاز هم پروتئینی هست! پس نمی‌تونیم بگیم در آزمایش اول، تمام پروتئین‌ها تخریب شدن! ولی باید حواستو بیشتر جمع کنی که جملهٔ این گزینه داره می‌گه تمام پروتئین‌های عصارهٔ باکتری‌ها تخریب شدن!

۲) **نادرست؛** دقت کنید که پس از آزمایش دوم، ایوری و همکارانش اثبات کردند که انتقال صفت از عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار به باکتری‌های بدون پوشینه فقط توسط لایه‌ای که حاوی مولکول‌های DNA است صورت می‌پذیرد. پس به دو دلیل این گزینه نادرست است: اولاً انتقال صفت از لایهٔ DNA دار حاصل از سانتریفیوژ عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار انجام شد؛ ثانیاً انتقال صفت به باکتری‌های بدون پوشینه انجام شده؛ نه به باکتری‌های پوشینه‌دار.

۳) **نادرست؛** دقت کنید که ایوری و همکارانش در سومین سری از آزمایشات خود عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را به چهار قسمت تقسیم کردند و به هر قسمت آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی را اضافه کردند.

۴) **نادرست؛** ایوری و همکارانش پس از آزمایشات سری دوم که عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده را با سرعت بالا سانتریفیوژ کردند و سپس با اضافه کردن هر یک از لایه‌های حاصل از سانتریفیوژ مشاهده کردند که انتقال صفت فقط توسط لایه‌ای صورت می‌گیرد که حاوی مولکول‌های DNA است؛ به این نتیجه رسیدند که DNA عامل اصلی و موثر در انتقال صفات است. یا به بیان دیگر DNA همان مادهٔ وراثتی است. ولی نتایج به‌دست‌آمده از این آزمایشات مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت؛ چون در آن زمان بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند.

۵. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **نادرست؛** پپسین نام مجموعه آنزیم‌های پروتئازی معده است که از یاخته‌های اصلی غدد معده ترشح شده و با هیدرولیز پیوندهای پپتیدی، پروتئین‌ها را به قطعات کوچک‌تر پلی‌پپتیدی تبدیل می‌کنند. بدیهی است که افزودن پروتئاز به عصارهٔ باکتری‌ها، مانع انتقال صفت از باکتری‌های مرده پوشینه‌دار به باکتری‌های زندهٔ بدون پوشینه نشد!

۲) **درست؛** عملکرد آنزیم DNAپلیمراز در فعالیت ویرایش، قطع (هیدرولیز) پیوند فسفودی‌استر است. به زبان ساده‌تر اگر آنزیم نوکلئازی به عصارهٔ باکتری‌ها اضافه کنیم، انتقال صفت رخ نمی‌دهد.

۳) **نادرست؛** منظور از آنزیم مشترک در بزاق و شیرهٔ پانکراس، آمیلاز است که نشاسته را به قطعات کوچک‌تر دو و چند واحدی (نه به گلوکز) تجزیه می‌کند. خب اینم که نمی‌تونه مانع انتقال صفت بشه!

۴) **نادرست؛** چند دفعه بگم! صفرا آنزیم نَداااارد!!!!! (با صدای بلند بگو! دوباره بگو!)

۶. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **درست؛** دئوکسی ریبونوکلئیک‌اسید یا همون DNA در باکتری‌ها فقط از نوع حلقوی است و فاقد گروه فسفات آزاد می‌باشد؛ ولی یادت باشه که در DNA خطی و در RNA ها (ریبونوکلئیک‌اسیدها) قطعاً گروه فسفات آزاد وجود دارد.

۲) **نادرست؛** نگو که این گزینه رو زدی! واقعاً شاکی می‌شم از دستت! بابا جان خب معلومه که هم در DNA و هم در RNA، دو نوع پورین و دو نوع پیریمیدین داریم دیگه! بازهای آلی پیریمیدینی موجود در DNA، سیتوزین و تیمین و بازهای آلی پیریمیدینی موجود در RNA، سیتوزین و یوراسیل هستند.

۳) **درست؛** آهان! این درسته! DNA توسط آنزیم DNA پلیمراز و طی فرایند همانندسازی و RNA توسط مجموعه آنزیمی RNAپلیمراز و طی فرایند رونویسی ساخته می‌شود.

۴) **درست؛**
نوکلئوتیدهای DNA عبارتند از:
۱ـ نوکلئوتید دئوکسی ریبوزدار تک‌فسفاته و آدنین‌دار
۲ـ نوکلئوتید دئوکسی ریبوزدار تک‌فسفاته و گوانین‌دار
۳ـ نوکلئوتید دئوکسی ریبوزدار تک‌فسفاته و تیمین‌دار
۴ـ نوکلئوتید دئوکسی ریبوزدار تک‌فسفاته و سیتوزین‌دار
نوکلئوتیدهای RNA عبارتند از:
۱ـ نوکلئوتید ریبوزدار تک‌فسفاته و آدنین‌دار
۲ـ نوکلئوتید ریبوزدار تک‌فسفاته و گوانین‌دار
۳ـ نوکلئوتید ریبوزدار تک‌فسفاته و یوراسیل‌دار
۴ـ نوکلئوتید ریبوزدار تک‌فسفاته و سیتوزین‌دار

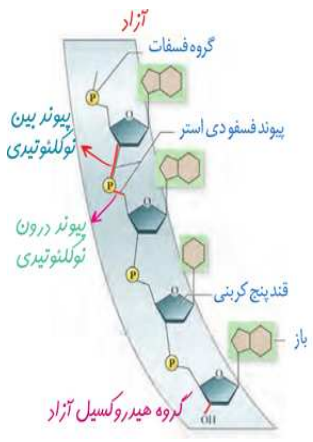
۷. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **نادرست؛** در بعضی از مولکول‌های RNA مثل tRNA ممکن است بخش‌های از طول مولکول RNA با هم مکمل باشند و ساختاری مشابه ساختار دو رشته‌ای ایجاد کنند.

۲) **نادرست؛** دقت کنید که دو نوکلئوتیدی که در دو سر RNA قرار دارند، فقط با یک نوکلئوتید پیوند فسفودی‌استر دارند؛ پس به‌کار بردن عبارت نوکلئوتیدهای مجاورش برای این دو نوکلئوتید نادرست است!

۳) **درست؛** همان‌طور که می‌دانید هر پیوند فسفودی‌استر شامل دو پیوند کووالانسی است:

۱ـ پیوند بین قند نوکلئوتید اول با فسفات خودش؛ ۲ـ پیوند بین فسفات نوکلئوتید اول با قند نوکلئوتید دوم



۴) **نادرست؛** دقت کن! دو نوکلئوتیدی که در دو سر RNA قرار دارند، فقط با یک نوکلئوتید پیوند فسفودی‌استر دارند.

۰۸ ۱ ۲ ۳ ۴ EcoRI، هلیکاز و پپسین آنزیم‌های پروتئینی هستند؛ پپسینوژن نیز نام مجموعه‌ای از پیش‌سازهای آنزیم‌های پروتئازی معده است و همگی از جنس آمینواسیدند.

EcoRI نوعی آنزیم برش‌دهنده است که در مهندسی ژنتیک برای برش دادن جایگاه تشخیص خاصی از مولکول DNA که از هر دو طرف GAATTC خوانده می‌شود، کاربرد دارد. (فصل ۷ دوازدهم، بیشتر باهاش آشنا می‌شید!)

هلیکاز آنزیمی است که در همانندسازی DNA کاربرد دارد و با باز کردن مارپیچ DNA موجب شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل هم می‌شود.

پلاسمین آنزیمی است که در خون انسان یافت می‌شود و موجب تجزیهٔ لختهٔ خون خواهد شد. (دوازدهم، فصل ۷)

سوبرین نوعی لیپید است که در دیواره یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای در خارجی‌ترین بخش پریدرم و در نوار کاسپاری سلول‌های آندودرم ریشهٔ گیاهان وجود دارد.

موسین نوعی گلیکوپروتئین است، یعنی از جنس پروتئین و کربوهیدرات است؛ پس قطعاً فاقد نوکلئوتید است.

امروزه می‌دانیم که عامل پوشینه‌دار شدن باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا همانند جایگاه تشخیص آنزیم‌های برش‌دهنده از جنس DNA است. (دوازدهم، فصل ۷)

۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴ حواست کجاست؟! صورت سوال گفته در یک رشته! خب بدیهیه که در یک رشته از مولکول DNA خطی و حتی حلقوی، بین دو باز آلی مجاور هم، پیوند هیدروژنی وجود ندارد! دقت کنید که پیوندهای هیدروژنی در مولکول DNA و بین بازهای آلی دو رشته مجاور هم تشکیل می‌شوند و یا خیلی بخوایم به این پیوند ارزش قائل بشیم، باید بگیم که در هنگام رونویسی بین ریبونوکلئوتیدهای RNA در حال ساخت و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای رشته الگو نیز تشکیل می‌شن!

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **نادرست؛** منظور از بازهای آلی غیرمشترک بین RNA و DNA، یوراسیل و تیمین هستند که خیلی خوب می‌دونید هر دو پیریمیدینی‌اند.

۲) **نادرست؛** در باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا همانند سایر گونه‌های باکتری‌ها، یک عدد DNA اصلی وجود دارد که حتماً به غشای سلولی متصل است. باکتری مورد مطالعه ایوری و همکارانش استرپتوکوکوس نومونیا بوده است.

۳) **نادرست؛** نگو که گول خوردی؟! عزیز من، می‌دونم که می‌دونی پیوند فسفودی‌استر بین بازهای آلی تشکیل نمی‌شود! بلکه بین نوکلئوتیدهای مجاور هم در هر رشته تشکیل می‌شود.

۴) **درست؛** هر رشته RNA که همیشه خطی است همانند هر رشته از مولکول DNA خطی، همیشه دو سر متفاوت دارد که در یک سر آن فسفات آزاد و در سر دیگر آن قند پنج کربنه با گروه هیدروکسیل آزاد وجود دارد. می‌دونم که خوب می‌دونید در DNAهای حلقوی، سر آزاد وجود ندارد و تعداد پیوندهای فسفودی‌استر برابر با تعداد نوکلئوتیدهاست.

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **نادرست؛** آزمایشات چارگاف فقط نسبت بازهای آلی در مولکول DNA موجودات مختلف را اثبات کرد که در DNA همه موجودات تعداد A با T و تعداد C با G برابر است و براساس نتایج چارگاف می‌توان گفت در هر مولکول DNA (نه در هر رشته!) مجموع تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار با مجموع تعداد نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار با هم برابر است؛ ولی دلیل این برابری را بعدها، واتسون و کریک مشخص کردند.

آخر چارگاف نتوانست دلیل این برابری بازها را توضیح دهد؛ بلکه دانشمندان بعد از او به این پرسش پاسخ دادند.

۲) **نادرست؛** خدایی این دیگه خیلی تابلو بود! در آزمایش اول ایوری و همکارانش، استفاده از پروتئازها مانع انتقال صفات وراثتی نشد و از این آزمایش نتیجه گرفتند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.

۳) **نادرست؛** نتایج کارهای ویلکینز و فرانکلین نشان داد که DNA مولکولی مارپیچی است و بیش از یک رشته دارد. راستشو بخوای شک داشتن که دو رشته‌ای درسته یا سه رشته‌ای!

۴) **درست؛**

نکات کلیدی مدل واتسون و کریک عبارتند از:

۱- هر مولکول DNA از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است.

۲- هر دو رشته به دور محوری فرضی پیچ خورده و ساختار مارپیچ دو رشته‌ای ایجاد می‌کنند.

۳- ساختار مارپیچ DNA اغلب با یک نردبان پیچ‌خورده مقایسه می‌شود.

۴- ستون‌های نردبان را قند و فسفات تشکیل می‌دهند.

۵- پله‌های نردبان را بازهای آلی تشکیل می‌دهند.

۶- بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور آن پیوند فسفودی‌استر برقرار است.

۷- بین بازهای آلی دو رشتهٔ مقابل هم، پیوندهای هیدروژنی برقرار است.

۸- پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی را مقابل هم نگه می‌دارند.

۹- همیشه آدنین روبه‌روی تیمین قرار گرفته و گوانین در مقابل سیتوزین است.

۱۰- **مهم:** تعداد پیوندهای هیدروژنی بین سیتوزین و گوانین، بیشتر از پیوندهای بین آدنین و تیمین است.

۱۱- قرارگیری پورین‌ها در مقابل پیریمیدین‌ها باعث می‌شود که قطر مولکول DNA در طول آن یکسان باشد.

۱۲- ثابت ماندن قطر DNA باعث پایداری این مولکول می‌شود.

۱۳- شناسایی توالی هر رشته، می‌تواند توالی رشتهٔ مقابل را مشخص کند.

۱۴- برقراری هزاران تا میلیون‌ها پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی دو رشتهٔ مکمل در یک مولکول DNA موجب پایداری مولکول می‌شود.

۱۵- در هنگام نیاز مثلاً در حباب همانندسازی و در حباب رونویسی، دو رشته می‌توانند بدون اینکه پایداری‌شان به هم بخورد در بخش‌هایی از مولکول DNA از هم جدا شوند.

۱۲. ۱ ۲ ۳ ۴

فقط گزارهٔ ب درست است.

الف) **نادرست؛** بدیهیه که هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی کمی دارد؛ ولی وجود هزاران نوکلئوتید در مقابل هم و برقراری پیوندهای هیدروژنی بین آنها، به مولکول DNA پایداری می‌دهد.

ب) **درست؛** قرارگیری پورین‌ها در مقابل پیریمیدین‌ها باعث می‌شود که قطر مولکول DNA در طول آن یکسان باشد و ثابت ماندن قطر DNA باعث پایداری این مولکول می‌شود.

پ) **نادرست؛** شکستن پیوندهای هیدروژنی در بعضی موارد مثلاً در ایجاد حباب‌های همانندسازی و یا حباب رونویسی به‌صورت موضعی انجام‌پذیر است و پایداری مولکول DNA نیز به هم نمی‌خورد.

ت) **نادرست؛** تعداد پیوندهای هیدروژنی بین سیتوزین و گوانین در هر مولکول DNA، بیشتر از پیوندهای هیدروژنی بین آدنین و تیمین است؛ نه در هر رشته!

۱۳. ۱ ۲ ۳ ۴

حواست باشه که همیشه منظور از مولکول حاوی اطلاعات وراثتی که از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود، فقط مولکول DNA است که به دو شکل خطی و حلقوی دیده می‌شود.

۱) **نادرست؛** ساختار مارپیچ DNA اغلب با یک نردبان پیچ‌خورده مقایسه می‌شود. ببین عزیزم، در این مدل ستون‌های نردبان را قند و فسفات و پله‌های نردبان را بازهای آلی تشکیل می‌دهند. پس در هر پله از مدل نردبان مارپیچ فقط یک باز پورین (دو حلقه‌ای) و یک باز پیریمیدین (تک‌حلقه‌ای) وجود دارد که در مجموع سه حلقه را تشکیل می‌دهند.

۲) **درست؛** اینو دیگه همه می‌دونن که ابتدا شناسایی وظیفهٔ مولکول DNA توسط آزمایشات گریفیت و ایوری و سپس شناسایی ساختار سه‌بعدی آن توسط مطالعات ویلکینز و فرانکلین صورت گرفت.

۳) **نادرست؛** نوکلئوتیدهای پورین‌دار، سه حلقه آلی دارند؛ چون یک حلقه در قند دئوکسی‌ریبوز و دو حلقه در باز آلی آدنین یا گوانین دارند. دقت کنید که نمی‌توان گفت جرم مولکولی اینها با هم برابر است.

۴) **نادرست؛** منظور از سوخت رایج سلول‌ها، مولکول ATP است. دقت کنید که این مولکول قند ریبوز دارد و نمی‌تواند در ساختار DNA شرکت کند؛ ولی طی فرایند رونویسی در ساختار RNA قابل استفاده است.

۱۴. ۱ ۲ ۳ ۴

دقت کنید که منظور از مولکول‌های نوکلئیک‌اسید، هم DNAها و هم RNAها است.

۱) **نادرست؛** همهٔ نوکلئیک‌اسیدها پلیمر هستند؛ ولی فقط کربوهیدرات‌های پلی‌ساکاریدی مثل نشاسته و گلیکوژن و سلولز و پکتین، پلیمر محسوب می‌شوند. می‌دونم خودت بلدی! ولی واسه محکم‌کاری می‌گم که مونوساکاریدها مثل گلوکز و فروکتوز و دی‌ساکاریدها مثل مالتوز و ساکارز، پلیمر نیستند.

۲) **نادرست؛** بیشتر مولکول‌های RNA فاقد پیوندهای هیدروژنی‌اند.

۳) **درست؛** هر نوکلئوتید دارای یک قند حلقوی و یکی باز آلی (یک حلقه‌ای و یا دو حلقه‌ای) است که از یک تا سه گروه فسفات دارد. یعنی از میان قند، باز آلی و فسفات(های) تشکیل‌دهندهٔ هر نوکلئوتید، قند و باز آلی ساختار حلقوی دارند.

تفکر نوکلئوتیدهای آزاد می‌توانند از یک تا سه گروه فسفات داشته باشند؛ ولی نوکلئوتیدهای موجود در ساختمان DNA و RNA فقط تک فسفاته‌اند.

۴) **نادرست؛** مگه میشه کسی ندونه که مولکول‌های RNA فقط به فرم خطی و مولکول‌های DNA به دو فرم خطی و حلقوی وجود دارند.

۱۵. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **نادرست؛** دقت کنید که قوانین چارگاف در مورد مولکول DNA دو رشته‌ای صادق است! نه در مورد RNA و نه حتی در مورد یک رشته از یک مولکول DNA !

۲) **نادرست؛** مسئول آوردن آمینواسیدها به جایگاه A ریبوزوم، مولکول tRNA است. قوانین چارگاف فقط در مورد مولکول DNA دو رشته‌ای صادق است! نه در مورد RNAها !

۳) **نادرست؛** فقط در مورد مولکول DNA حلقوی است که می‌توان گفت تعداد پیوندهای فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر است. دقت کنید که در مورد هر رشته از DNA خطی و در مورد هر مولکول RNA، همیشه تعداد پیوندهای فسفودی‌استر یکی کمتر از تعداد نوکلئوتیدهاست.

۴) منظور از DNAهای سیتوپلاسمی، DNAهای کوچک حلقوی موجود در میتوکندری و پلاست‌هاست و منظور از پلازمید، کروموزوم کمکی در باکتری‌ها و برخی یوکاریوت‌ها مثل مخمر است. می‌دونی که پلازمید نیز نوعی DNA حلقوی کوچک است. اینم بدون که در تمام DNAهای حلقوی و خطی، تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار با تعداد نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار برابر است.

۱۶. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **درست؛** ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو X از مولکول DNA تصاویری تهیه کردند و با بررسی تصاویر به این نتایج رسیدند که:

۱- DNA حالت مارپیچی دارد.

۲- DNA بیش از یک رشته دارد. (مثلاً دو یا سه رشته‌ای است!)

۳- ابعاد مولکول‌ها از جمله DNA را مشخص کردند.

۲) **نادرست؛** شمارش تعداد بازهای آلی در DNA جانداران مختلف کار جناب چارگاف بود.

۳) **نادرست؛** در کتاب درسی‌تان گفته نشده که ویلکینز و فرانکلین، مولکول DNA چه جانداری را استخراج و عکس‌برداری کردند.

۴) **نادرست؛** مگه میشه کسی ندونه که واتسون و کریک مدل نردبان مارپیچ را برای DNA پیشنهاد دادند.

۱۷. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **درست؛** ریبوزوم از چند نوع پروتئین و چند نوع rRNA ساخته شده است. دقت کنید که هرکدام از این پروتئین‌ها و rRNAها محصول ژن‌های منحصر به فرد هستند. این سؤال پیش می‌آید که آیا در یک ریبوزوم یک نوع rRNA وجود دارد یا انواع rRNAهای رونویسی شده از ژن‌های مختلف وجود دارد؟

۲) **نادرست؛** چرا یکم بیشتر حواستو جمع نمی‌کنی؟! لیپاز در یاخته‌های اصلی غدد معده ساخته می‌شود؛ نه در یاخته‌های کناری!

۳) **نادرست؛** اساساً در یاخته‌های غدد معده، آمیلاز ساخته و ترشح نمی‌شود.

۴) **نادرست؛** احتمالاً این گزینه رو زدی! نه؟ خب خوب دقت کن! گزینهٔ چهار میگه هر ریبوزوم از دو عدد مولکول پلیمر زیستی ساخته شده؛ درحالی‌که درستش اینه که بگیم ریبوزوم از دو نوع مولکول پلیمر زیستی به نام پروتئین و rRNA ساخته شده است. یعنی ریبوزوم از چند پروتئین و چند rRNA ساخته شده است.

۱۸. ۱ ۲ ۳ ۴

محصول نهایی هر ژن ممکن است نوعی RNA (به جز mRNA) و یا پلی‌پپتید باشد.

۱) **درست؛** هر ژن بخشی از یک مولکول DNA و قطعاً دو رشته‌ای است. تمام RNAها و پلی‌پپتید نهایی حاصل از هر ژن پروتئین‌ساز قطعاً تک رشته‌ای است. دقت کنید که پروتئین‌هایی با ساختار چهارم که بیش از یک پلی‌پپتید دارند؛ ممکن است هرکدام از پلی‌پپتیدها از روی یک ژن و یا هرکدام از آنها از روی ژن‌های مختلفی ساخته شده باشند. یه مثال براتون می‌زنم که بهتر متوجه بشید: مثلاً در سطح کنکور میشه گفت که هر دو زنجیرهٔ بتا ۱ و بتا ۲ در هموگلوبین از روی یک ژن ساخته شده‌اند.

۲) **نادرست؛** پروتئین فاقد رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی است.

۳) **نادرست؛** اگه اینجا می‌گفت «همانند»، درست می‌شد. مونومرهای DNAها و RNAها، نوکلئوتیدند که دارای باز آلی نیتروژن‌دار هستند و مونومرهای پروتئین‌ها، آمینواسیدها هستند که همگی دارای گروه آمین (نیتروژن‌دار) هستند.

۴) **نادرست؛** هم ژن روی DNA و هم RNA محصول آن ژن، دارای پیوندهای فسفودی‌استر هستند. البته که اگر ژن از نوع پروتئین‌ساز باشد، محصول نهایی آن ژن، یعنی پروتئین، فاقد فسفودی‌استر است؛ ولی خب یک گزینه درست باید در تمام حالت‌ها درست باشد.

۱۹. ۱ ۲ ۳ ۴ فقط گزاره ج نادرست است.

الف) **درست؛** به بخشی از مولکول DNA که حاوی اطلاعات خاصی است و معمولاً منجر به ساخت پروتئین و گاهی فقط RNA می‌شود، ژن می‌گوییم. در تمام DNAهای خطی و حلقوی چندین ژن وجود دارد.

ب) **درست؛** هر ژن شامل هر دو رشته در بخشی از مولکول DNA می‌شود.

ج) **نادرست؛** دقت کنید که فقط در ژن‌های پروتئین‌ساز یوکاریوتی که در هسته باشند، اینترون و اگزون وجود دارد.

د) **درست؛** کروماتیدهای خواهری دقیقاً توالی یکسانی دارند و توالی هر ژن در جایگاه مخصوص به خودش با توالی کروماتید خواهری‌اش دقیقاً در همان جایگاه مشابه است. تا این حد که اگر جهشی رخ نداده باشد، این دو توالی دقیقاً یکسان خواهند بود.

۲۰. ۱ ۲ ۳ ۴

در این‌طور سؤالات ترکیبی باید به کل زیست‌شناسی تسلط داشته باشی! اگه درست زدی، واقعاً دمت گرم! اگرم اشتباه پاسخ دادی، یا ترجیح دادی فعلاً بهش پاسخ ندی، حتماً توضیحات زیر رو به دفترچه نکاتت اضافه کن!

نکته نکات طلایی ترکیبی با فصل ۵ و ۶ زیست دوازدهم:

سوخت رایج سلول‌ها همان ATP است که نوکلئوتیدی سه‌فسفاته بوده و برای بسیاری از واکنش‌های انرژی‌خواه سلول‌های تمام جانداران مصرف می‌شود و همچنین با از دست دادن دو فسفات می‌توانند به‌عنوان مونومر ساخت RNA در فرایند رونویسی نیز به کار رود.

مولکول ناقل الکترونی که در چرخهٔ کالوین مصرف می‌شود، NADPH است که از دو نوکلئوتید ساخته شده است.

مولکولی که در تخمیر لاکتیکی اکسایش می‌یابد، NADH است که از دو نوکلئوتید ساخته شده است.

مولکولی که در تخمیر لاکتیکی کاهش می‌یابد، پیرووات است که یک بنیان (در کتاب درسی، پیرووات را یک مولکول سه کربنه در نظر نگرفته و ممکن است این عبارت با اسیدهای ۳ کربنه که دو فسفات دارند اشتباه شود.) است و فاقد نوکلئوتید!

مولکولی که در ابتدای زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری اکسایش می‌یابد نیز NADH است.

مولکول‌هایی که در تمام سلول‌های زنده و هسته‌دار، ۲۴ نوع هستند؛ نوکلئوتیدها هستند که می‌توانند ریبوزدار یا دئوکسی‌ریبوزدار باشند و هرکدام از اینها می‌توانند دارای یکی از چهار نوع باز آلی و از یک تا سه گروه فسفات داشته باشند.

۲۱. ۱ ۲ ۳ ۴

گزاره‌های الف و ب درست بیان شده‌اند.

الف) **درست؛** اگه الف جزو انتخاب‌هات نبود! توصیه می‌کنم حتماً یک بار دیگه مبحث همانندسازی رو با دقت بیشتر بخونی.

ب) **درست؛** ببین نگفتم که نیمی از رشته‌های هر مولکول! گفتم نیمی از رشته‌های مجموع مولکول‌های دختری! که خب این حالت در هر نسل از همانندسازی، هم در مورد همانندسازی نیمه‌حفاظتی و هم در مورد همانندسازی حفاظتی درست در میاد.

ج) **نادرست؛** دقت کنید که در همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)، هر دو رشته در هر مولکول DNA دختری، قطعاتی از رشته‌های قدیمی و جدید را دارند؛ ولی مقدار هرکدام از اینها در هر رشته مشخص نیست! اما دو مولکول دنای دختری، دارای ترتیب یکسانی از قطعات هستند.

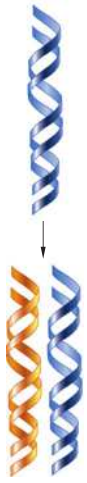
د) **نادرست؛** در همانندسازی حفاظتی، یکی از مولکول‌های دختری دارای دو رشتهٔ جدید و مولکول دختری دیگر دارای دو رشتهٔ قدیمی است.

۲۲. ۱ ۲ ۳ ۴

هر دو گزاره الف و ب درست بیان شده‌اند.

اگه اشـتباه جواب دادی، یه بار دیگه صورت سـوال رو با دقت بیشـتر بخون! تو گزارهٔ الف گفتم در مورد همهٔ کروموزوم‌ها؛ ولی تو گزارهٔ ب گفتم در مورد هریک از کروموزوم‌ها!

طرح‌های مختلفی برای همانندسـازی DNA پیشـنهاد شده که سه تای آنها را بررسی می‌کنیم:

همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)		همانندسازی نیمه‌حفاظتی		همانندسازی حفاظتی	
هر دو مولکول جدید، قطعاتی از رشته‌های قدیمی و قطعاتی از رشته‌های جدید را به‌صورت پراکنده دریافت می‌کنند.		هر دو مولکول جدید، یک رشتهٔ قدیمی و یک رشتهٔ جدید دریافت می‌کنند.		دو رشتهٔ DNA قدیمی دست‌نخورده باقی می‌مانند و مولکول جدید، دو رشتهٔ جدید دارد.	
پس از هر بار میتوز، در مورد تمام کروموزوم‌ها می‌توان گفت هر دو سلول دختری، در هر کروموزوم خود قطعاتی از هر دو رشتهٔ قدیمی و جدید را دارند.		پس از هر بار میتوز، در مورد تمام کروموزوم‌ها می‌توان گفت هر دو سلول دختری، در هر کروموزوم خود، یک رشته قدیمی و یک رشتهٔ جدید دارد.		پس از هر بار میتوز، در مورد هر یک از کروموزوم‌ها می‌توان گفت یکی از سلول‌های دختری، فقط رشته‌های جدید و دیگری فقط رشته‌های قدیمی را دریافت می‌کند.	

۲۳. ۱ ۲ ۳ ۴

برای تولید اسپرم‌ها، باید اسپرماتوسیت اولیه تقسیم میوز انجام دهد. قبل از شروع میوز ۱، همانندسازی نیمه‌حفاظتی مولکول‌های DNA انجام می‌شود. از فصل شـش و هفت زیسـت یازدهم باید بلد باشی که در هر کروماتید، یک مولکول DNA خطی وجود داره! یعنی هرکدام از کروماتیدهای یک تتراد، هم دارای یک رشتهٔ جدید و هم دارای یک رشتهٔ قدیمی از DNA خواهند بود. در نتیجه وقتی میوز ۲ کامل انجام شود، به هر اسپرم، یکی از کروماتیدهای هر تتراد می‌رسد که هر دو رشتهٔ جدید و قدیم DNA را خواهد داشت.

۲۴. ۱ ۲ ۳ ۴

بزرگ‌ترین سـلول بافت خورش، تقسیم میوز انجام می‌دهد و چهار سـلول هاپلوئید ($2n = 26$) تولید می‌کند. هرکدام از سلول‌های حاصل، دارای ۲۶ کروموزوم تک‌کروماتیدی، یعنی دارای ۲۶ مولکول DNA خواهند بود. در هر مولکول DNA، یک رشتهٔ جدید و یک رشتهٔ قدیمی وجود دارد.

۲۵. ۱ ۲ ۳ ۴ قبل از هر چیز باید بهت یادآور بشم که گندم زراعی گیاهی $6n$ است؛ پس سلول زایشی که در دانه‌گرده وجود دارد، $3n$ خواهد بود. اگر یک سلول $3n$ میتوز انجام دهد، هر یک از کروموزوم‌های موجود در هر دو سلول حاصل از آن (یعنی اسپرم‌ها)، همگی دارای یک رشتهٔ جدید و یک رشتهٔ قدیمی از DNA خواهند بود.

حواست باشه وقتی می‌گه حداقل دارای یک رشتهٔ جدید، یعنی ممکنه دارای یک رشتهٔ جدید و یا دو رشتهٔ جدید باشه! درحالی‌که فقط در همانندسازی حفاظتی می‌بینیم که یک مولکول DNA دختری، دو رشتهٔ جدید داره.

۲۶. ۱ ۲ ۳ ۴

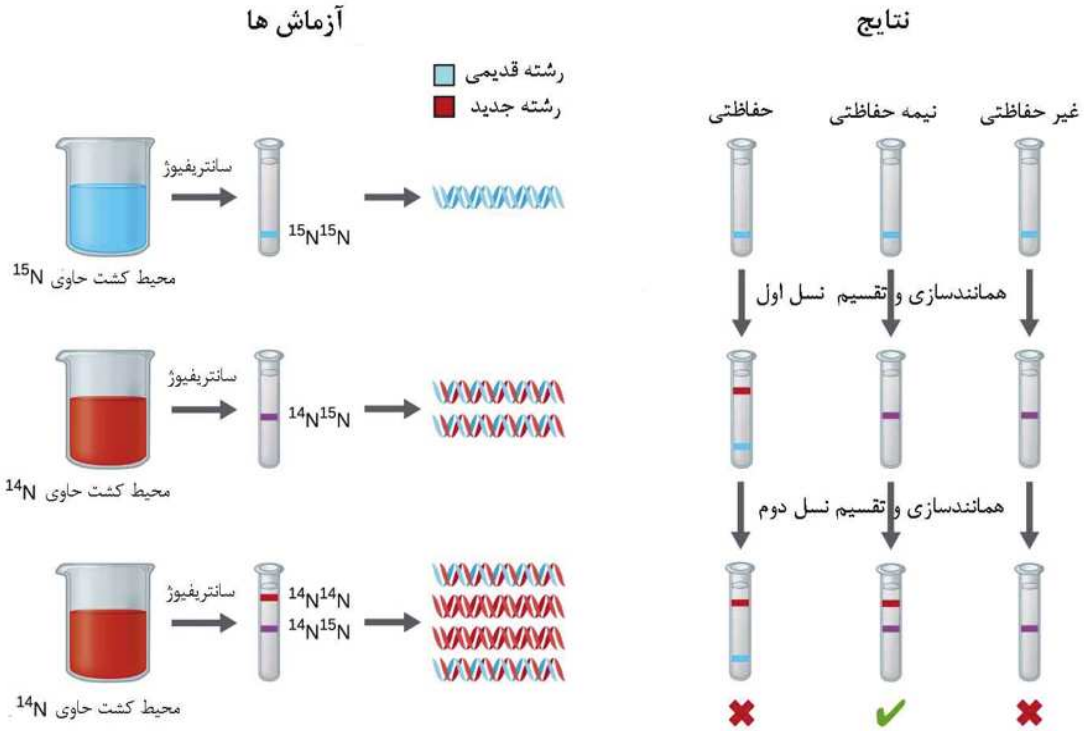
آلبالو گیاهی نهاندانه، دولپه و دیپلوئید است. سلول‌های دیپلوئیدِ درون کیسهٔ گردهٔ آن با تقسیم میوز، گرده‌های نارسِ هاپلوئید را می‌سازند. اگر همانندسازی DNA به روش حفاظت‌شده انجام شود، مولکول‌های قدیمی DNA به‌طور کامل حفظ شده و هر دو رشتهٔ مولکول‌های DNA تازه‌ساخته‌شده، جدید خواهند بود. در نتیجه می‌شه گفت که هر کدوم از مولکول‌های DNA به هر سلول دختری که می‌رسند، ممکنه یا دارای دو رشتهٔ جدید و یا دارای دو رشتهٔ قدیمی باشند.

۲۷. ۱ ۲ ۳ ۴

دقت کنید که در آزمایش مطرح‌شده، عکس آزمایش مزلسون و استال، ابتدا باکتری‌ها را در محیط ^{14}N و سپس در محیط حاوی ^{15}N قرار داده‌ایم. با توجه با نیمه‌حفاظتی بودن همانندسازی DNA، تمام DNAها دارای یک رشته با نوکلئوتیدهای دارای باز آلی حاوی ^{14}N و یک رشته با نوکلئوتیدهای دارای باز آلی حاوی ^{15}N خواهند بود و پس از سانتریفیوژ فقط یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل خواهد شد.

۲۸. ۱ ۲ ۳ ۴ گزاره‌های ب، ج و د درست هستند.

شکل زیر جمع‌بندی کلی از آزمایشات و نتایج مزلسون و استال را به‌صورت ساده و قابل‌فهم نشان می‌دهد. در این شکل حالت‌های احتمالی برای همانندسازی غیرحفاظتی و حفاظتی نیز آورده شده است.



الف) نادرست؛ دقت کنید که پس از ۲۰ دقیقه، یعنی پس از یک نسل همانندسازی باکتری‌ها، تمام مولکول‌های DNA دارای یک رشتهٔ قدیمی (با نوکلئوتیدهای ^{15}N) و یک رشتهٔ جدید (با نوکلئوتیدهای ^{14}N) خواهند بود. به بیان دیگر هر رشته، یا ۱۰۰ درصد مونومرهایش ^{14}N خواهند بود و یا ۱۰۰ درصد مونومرهایش ^{15}N خواهند بود.

۲۹. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) درست؛ در محل هر دوراهی همانندسازی آنزیم هلیکاز با باز کردن مارپیچ DNA موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین جفت ـ بازهای دو رشته DNA می‌شود و آنزیم DNAپلیمراز هم توانایی شکستن و هم توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر دارد.

نکته هلیکاز، ساختمان مارپیچ نردبانی DNA را صاف و دو رشتهٔ الگوی DNA را مثل زیپ از هم باز می‌کند؛ ولی باز کردن پیچ‌وتاب کروماتینی و جدا کردن هیستون‌ها از DNA کار هلیکاز نیست! بلکه آنزیم‌های دیگری قبل از شروع عملکرد هلیکاز (یعنی قبل از شروع همانندسازی)، پیچ‌وتاب‌های DNA را باز کرده و هیستون‌ها را از DNA جدا می‌کنند. (خوب حواستو جمع کن که مارپیچ رو با پیچ‌وتاب اشتباه نگیری!)

۲) نادرست؛ اگر مولکول DNA حلقوی باشد که قطعاً فاقد هیستون است؛ ولی در DNAهای خطی نیز در محل حباب همانندسازی هیستون یافت نمی‌شود.

۳) نادرست؛ در محل دوراهی همانندسازی پیوندهای فسفودی‌استر در حال تشکیل و پیوندهای هیدروژنی و گاهی فسفودی‌استر نیز در حال شکستن هستند.

۴) **نادرست؛** دقت کنید که در هر حباب همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی، دو هلیکاز، چهار DNA پلیمراز و انواعی از آنزیم‌های دیگر در کنار DNA پلیمراز فعالیت می‌کنند. یعنی در هر دو راهی همانندسازی، یک هلیکاز و دو DNA پلیمراز و چند آنزیم دیگر وجود دارند.

۳۰. ۱ ۲ ۳ ۴ نوکلئوتیدهای سازندهٔ DNA قطعاً برخلاف نوکلئوتید سازندهٔ ATP (سوخت رایج در سلول‌ها)، دئوکسی‌ریبوز دارند. ولی دقت کنید که واحدهای سازندهٔ DNA، یعنی نوکلئوتیدهای آزاد ابتدا همانند ATP به فرم سه‌فسفاته هستند و وقتی در ساختار رشتهٔ DNA قرار می‌گیرند، تک‌فسفاته می‌شوند.

۳۱. ۱ ۲ ۳ ۴ در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز با باز کردن مارپیچ مولکول DNA موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل دو رشتهٔ DNA الگو می‌شود و دو آنزیم DNA پلیمراز در حال تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید هستند که براساس رشتهٔ الگو کنار هم قرار می‌گیرند؛ دقت کنید که تعدادی آنزیم دیگر نیز در کنار هر DNA پلیمراز مشغول فعالیت‌اند که در کتاب شما نامی از آنها برده نشده است! پس از کجا دارم میگم؟ از این جمله کتاب: انواعی از آنزیم‌های با یکدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته DNA در مقابل رشتهٔ الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آنها، DNA پلیمراز است که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند.

نکته DNA پلیمراز از نام یک آنزیم در یک مجموعه آنزیمی است؛ ولی RNA پلیمراز از به یک مجموعهٔ آنزیمی گفته می‌شود.

۳۲. ۱ ۲ ۳ ۴ یه چیزی رو خیلی خوب یادت باشه! اولاً همانندسازی همیشه به روش نیمه‌حفاظتی انجام میشه؛ مگر اینکه صورت سوال چیز دیگه‌ای ازت خواسته باشه! ثانیاً هر چند نسل هم که همانندسازی انجام بشه، همیشه دو تا مولکول DNA هستند که یک رشتهٔ قدیمی و یک رشتهٔ جدید خواهند داشت و بقیهٔ مولکول‌های DNA هر دو رشته‌شان جدید خواهد بود.

قبلاً هم بهت یاد دادم که وقتی میگه حداقل یک رشتهٔ جدید داشته باشه! یعنی ممکنه هر دو رشتهٔ آن هم جدید باشن دیگه!

۱) **نادرست؛** بعد از سه نسل، ۸ مولکول DNA خواهیم داشت که ۲ تای آنها دارای یک رشتهٔ قدیمی و یک رشتهٔ جدیدند و ۶ تای آنها، فقط رشته‌های جدید با نیتروژن سنگین دارند.

۲) **نادرست؛** اگه همانندسازی حفاظتی بود، در بین ۸ مولکول دنای دختری، تنها یک مولکول دارای دو رشتهٔ عادی است که میشه $\frac{1}{8}$ نه $\frac{1}{4}$. این‌طوری می‌شد! اما الان که می‌دونیم همانندسازی به‌صورت نیمه‌حفاظتی هست، میشه گفت یک چهارم مولکول‌های حاصل، دارای یک رشتهٔ قدیمی‌اند.

۳) **نادرست؛** درستش اینه که بگیم سه چهارم رشته‌های حاصل، نیتروژن سنگین دارند.

۴) **درست؛** دو تا از مولکول‌ها، یک رشتهٔ عادی و یک رشته با نیتروژن سنگین دارند و شش تای دیگه‌شون فقط نیتروژن سنگین دارند.

۳۳. ۱ ۲ ۳ ۴

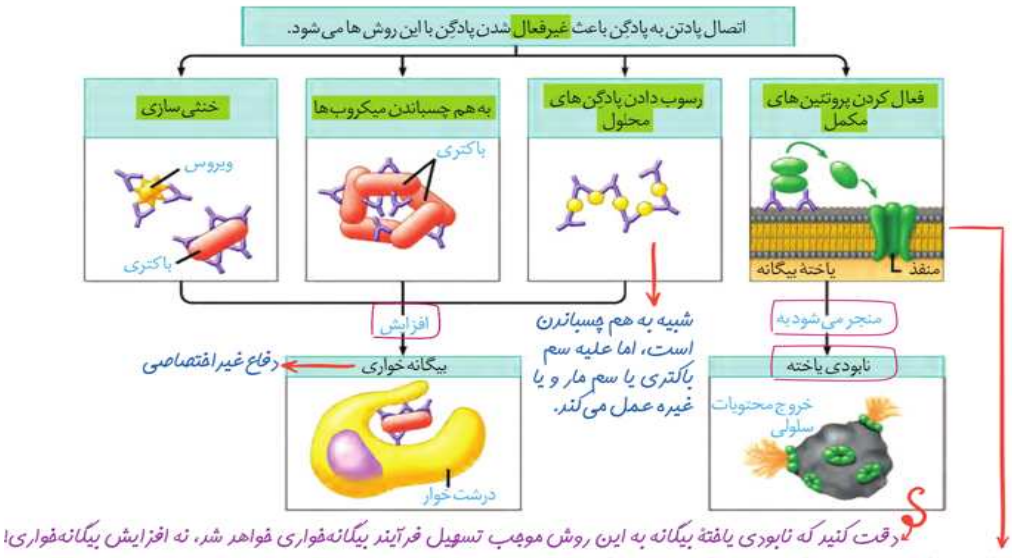
گزاره‌های ج و د به درستی بیان شده‌اند.

عامل بیماری کزاز، نوعی باکتری است؛ پس فقط DNA حلقوی دارد. (فصل ۵ زیست یازدهم، باکتری کزاز رو خوندید)

الف) **نادرست؛** برای کروموزوم اصلی و کروموزوم کمکی (پلازمید) در اغلب باکتری‌ها (نه همهٔ باکتری‌ها!) فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی و دو دوراهی همانندسازی وجود دارد.

ب) **نادرست؛** تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ مثلاً در مراحل مورولا و بلاستولا که سرعت تقسیم سلول‌ها زیاد است، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی نیز زیاد است؛ ولی پس از تشکیل اندام‌ها در جنین، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز کم می‌شوند. ولی در مورد DNAهای پروکاریوت‌ها این گونه نیست!

ج) **درست؛** در سطح تمام باکتری‌ها مولکول‌هایی به نام آنتی‌ژن وجود دارند که توسط پادتن‌های اختصاصی شناسایی می‌شوند. روش خنثی کردن آنتی‌ژن‌ها رو یادته؟ واسه مرور، بهتره یه نگاهی به شکل زیر بندازی.(یازدهم، فصل۵)



د) **درست؛** بدیهیه که در آسیب دیدگی پوست (که جزو نخستین خط دفاعی بدن است)، احتمال ورود باکتری‌هایی مثل باکتری کزاز به بدن افزایش خواهد یافت.

۳۴. ۱ ۲ ۳ **۴**

۱) **نادرست؛** آخ آخ آخ! امان از بی‌دقتی و با سرعت خوندن! برای کروموزوم اصلی و کروموزوم کمکی (پلازمید) در اغلب باکتری‌ها (نه همه باکتری‌ها!) فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی یعنی دو دوراهی همانندسازی وجود دارد.

۲) **نادرست؛** چند مرتبه تا حالا بهتون گوشزد کردم که در هر حباب همانندسازی، دو هلیکاز، چهار DNA پلیمراز و چندین آنزیم دیگر در کنار DNA پلیمرازها حضور دارند و فعالیت می‌کنند.

شما رو با این جمله کتاب تنها می‌ذارم: آنزیم هلیکاز، مارپیچ DNA را باز و دو رشتهٔ آن را از هم جدا می‌کند؛ سپس انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشتهٔ DNA جدید در مقابل هر رشتهٔ الگو ساخته شود. حالا اینجا رو خوب و با دقت گوش کن: یکی از مهم‌ترین آنها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، DNA پلیمراز است. یعنی چی؟ یعنی DNA پلیمراز نام یک آنزیم از یک مجموعهٔ آنزیمی است.

۳) **نادرست؛** همانندسازی در DNA تمام یوکاریوت‌ها و تمام پروکاریوت‌ها فقط و فقط دو جهتی انجام می‌شود. بله! می‌دونم تقریباً همه جا نوشتن، همانندسازی پروکاریوت اغلب دو جهتی و گاهی تک‌جهتی! ولی کتاب درسی شما چیز دیگه‌ای میگه! کتاب شما میگه «همانند یوکاریوت‌ها، همانندسازی دوجهتی در پروکاریوت‌ها نیز وجود دارد!» این یعنی پروکاریوت‌ها هم مثل یوکاریوت‌ها همانندسازی رو به‌صورت دوجهتی انجام می‌دن! پس اون کلمهٔ اغلب تو کتاب درسی چیه؟! الان بهت می‌گم! ببین عزیزم، کتاب در یک جای دیگه تو همون صفحه گفته «اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در DNA خودشان دارند!» نگفته که اغلب دو جهتی!

واقعیت علمی چیه؟ الان علی‌نوری بهتون میگه! ببین عزیزم، تا به امروز در کروموزوم اصلی تمام باکتری‌هایی که شناسایی شدن، فقط و فقط همانندسازی دو جهتی دیده شده که اغلب یک جایگاه آغاز و گاهی بیشتر از یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند؛ راستشو بخوای فقط در پلازمید بعضی باکتری‌ها مثل اشرشیاکلای، همانندسازی تک‌جهتی هم دیده شده! ولی وقتی کتاب درسی شما مثل خیلی جاهای دیگه کلی‌گویی کرده؛ لازم نیست کاسهٔ داغ‌تر از آش بشیم! و برای کنکور باید همانندسازی رو فقط و فقط دو جهتی در نظر بگیریم.

۴) **درست؛** DNA پلیمراز علاوه بر قرار دادن نوکلئوتیدهای مکمل روبه‌روی رشتهٔ الگو، نوکلئوتیدهای رشتهٔ جدید را نیز با برقراری پیوند فسفودی‌استر، به هم وصل می‌کند (خاصیت پلیمرازی). در این مرحله هر نوکلئوتید سه‌فسفاته به نوکلئوتیدی تک‌فسفاته تبدیل می‌شود؛ البته این کار نیز وظیفهٔ DNA پلیمراز است! DNA پلیمراز علاوه بر خاصیت پلیمرازی، خاصیت نوکلئازی هم دارد؛ یعنی هر نوکلئوتید اضافه‌شده به رشتهٔ جدید مجدداً توسط DNA پلیمراز چک می‌شود و اگر اشتباه قرار گرفته باشد، همین آنزیم با شکستن پیوند فسفودی‌استر تازه‌تشکیل‌شده، آنها را با نوکلئوتید درست جایگزین می‌کند. به این عمل DNAپلیمراز، ویرایش گفته می‌شود.

۳۵. ۱ **۲** ۳ ۴

گزاره‌های ب و ج درست هستند.

الف) **نادرست؛** منظور از تنها یاخته‌های فتوسنتزی در بافت پوششی گل مغربی، یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی است که هم کلروپلاست دارند و هم میتوکندری! که درون هر دوی این اندامک‌ها می‌توان DNA حلقوی یافت که قطعاً فاقد انتهای آزاد هیدروکسیل است.

ب) **درست؛** ریبوزوم از جنس rRNA و پروتئین است و در ساختار هیچ RNAای تیمین یافت نمی‌شود؛ ولی در DNAهای میتوکندری همانند همه DNAهای دیگه، تیمین داریم.

نکته دقت کردی گفتم DNAهای میتوکندری! بله دقیقاً درست خوندی! در هر میتوکندری و در هر پلاست بیش از یک مولکول DNA وجود دارد.

ج) **درست؛** ریزوبیوم چی بود؟ باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن همزیست با اعضای تیرهٔ پروانه‌واران (مثل سویا و نخود و یونجه) بود که در ریشهٔ آنها گرهک ایجاد می‌کرد و باهاشون همزیستی مسالمت‌آمیز (همیاری) داشت.

در باکتری‌ها همانند میتوکندری، RNA وجود دارد و در ساختار هر RNA قطعاً باز آلی یوراسیل یافت می‌شود.

د) **نادرست؛** عامل مولد کزاز کی بود؟ باکتری کزاز!

آغازی مژک‌داری که فقط گوارش درون‌یاخته‌ای داشته باشه کیه؟ خب پارامِسی دیگه!

این گزاره رو به زبان آدمیزاد باید این‌طور بخونی: «در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها عمل ویرایش انجام نمی‌شود» که خب بدیهیه نادرسته! چون عمل ویرایش توسط آنزیم DNA پلیمراز در تمام جانداران انجام می‌شود.

۳۶. ۱ **۲** ۳ ۴ چیه؟! نکنه تروفوبلاست رو هم یادت رفته! بابا جان صد دفعه گفتم حواست به تک‌تک کلمات در تمام فصل‌های زیست‌شناسی باشه! تو فصل هفتم زیست یازدهم، می‌خونید که به لایه خارجی بلاستوسیست (بلاستولا)، اصطلاحاً تروفوبلاست گفته می‌شود.

۱) **نادرست؛** لایه سلولی که به دور تودهٔ یاختهٔ درونی در مرحلهٔ بلاستوسیست وجود دارد را تروفوبلاست می‌گوییم؛ می‌دانید که تروفوبلاست منشأ پردهٔ کوریون است. هر یاختهٔ تروفوبلاست همانند هر یاختهٔ پوششی دیوارهٔ رودهٔ باریک، دیپلوئید است و تعداد نسخه‌های تمام ژن‌ها به‌طور معمول با هم برابر است؛ مگر اینکه جهش عددی خاصی رخ داده باشد! (در فصل چهارم زیست دوازدهم، بیشتر یاد می‌گیرید.)

۲) **درست؛** تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ مثلاً در مراحل مورولا و بلاستولا که سرعت تقسیم سلول‌ها زیاد است، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی نیز زیاد است؛ ولی پس از تشکیل اندام‌ها در جنین، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز کم می‌شوند.

۳) **نادرست؛** چه پسر و چه دختر وقتی سالم باشند، در هر هسته از یاخته‌های دیپلوئیدشان از یاختهٔ تخم تا پایان عمر، فقط دو کروموزوم جنسی خواهند داشت. با این تفاوت که در هر هستهٔ پسران، کروموموزوم‌های x و y و در هر هستهٔ دختران، دو کروموزوم x وجود دارند.

۴) **نادرست؛** بدیهی است یاخته‌ها در دوران جنینی با سرعت بالایی در حال تقسیم هستند، تعداد چرخه‌های یاخته‌ای در واحد زمان، بیشتر از یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک است.

۳۷. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **درست؛** آنزیم‌هایی که قادر به ایجاد پیوند فسفودی‌استر هستند عبارتند از: DNA پلیمراز، RNA پلیمراز و لیگاز که همگی اینها از جنس پروتئین‌اند و مونومرهای آمینواسیدی دارند. (ترکیبی با فصل ۷ زیست دوازدهم)

۲) **نادرست؛** منظور سوال ترشح هورمون اریتروپویتین از برخی یاخته‌های کبد هست که با فرایند اگزوسیتوز و با صرف ATP انجام می‌شود.

۳) **نادرست؛** دقت کنید در این گزینه نگفته در ساختار آنزیم! بلکه گفته در فعالیت آنزیم ATPساز که خب می‌دونیم کار این آنزیم ساخت ATP از ADP و P هست. همه می‌دانید که ATP و ADP به ترتیب نوکلئوتیدهایی سه‌فسفاته و دو فسفاته‌اند.

۴) **نادرست؛** در چرخه کربس دو نوع ناقل الکترون تولید می‌شوند که عبارتند از NADH و $FADH_2$ که در ساختار هر دوی این مولکول‌ها، دو نوکلئوتید وجود دارد. (ترکیبی با فصل ۵ زیست دوازدهم)

۳۸. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **درست؛** نوکلئیک اسید موجود در میتوکندری هم می‌تواند DNA حلقوی و هم می‌تواند هر یک از انواع mRNA، rRNA و tRNA باشد. همه‌مون می‌دونیم که برابری بازهای پورینی با پیریمیدینی، فقط در مورد مولکول DNA صادق است.

۲) **نادرست؛** در میتوکندری، در پلاست‌های مختلف، در تمام باکتری‌ها و در سیتوپلاسم تمام یاخته‌های یوکاریوتی، ۲۴ نوع نوکلئوتید وجود دارد. اما به‌صورت سوال دقت کن! گفتم که در یک مولکول نوکلئیک اسید! می‌دونی که در هر مولکول DNA یا RNA فقط چهار نوع نوکلئوتید وجود دارد.

تفکر دقت کنید که اولاً نوکلئوتیدهای تیمین‌دار و یوراسیل‌دار از نظر نوع باز آلی با هم متفاوت‌اند؛ در ثانی نوکلئوتیدهای مشترک DNA و RNA (یعنی آدنین‌دار، گوانین‌دار و سیتوزین‌دار) دقیقاً عین هم نبوده و در نوع قند خود باهم اختلاف دارند. هر یک از این هشت نوع نوکلئوتید می‌توانند یک فسفاته، دوفسفاته یا سه‌فسفاته باشند. پس می‌توان گفت در کل ۲۴ نوع نوکلئوتید در سلول‌ها یافت می‌شود. اما سؤال گفته در یک نوکلئیک اسید که البته باز هم نادرست است چون بیش از چهار نوع وجود ندارد.

۳) **نادرست؛** در DNAهای حلقوی اغلب فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد؛ ولی در مورد جایگاه‌های آغاز رونویسی نمی‌توان این‌طور گفت! چون هر ژن می‌تواند جایگاه آغاز رونویسی منحصر به خودش را داشته باشد. منظور از جایگاه آغاز رونویسی، نخستین نوکلئوتیدی است که رونویسی می‌شود.

۴) **نادرست؛** تعداد جایگاه‌های تشخیص برای هر آنزیم برش‌دهنده در هر مولکول DNA، بستگی به توالی آن مولکول DNA دارد. پس می‌توان گفت برای DNA میتوکندری در هر جاندار یوکاریوت ممکن است بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم EcoRI وجود داشته باشد و یا حتی هیچ جایگاه تشخیصی برای آنزیم EcoRI وجود نداشته باشد. (ترکیبی با فصل ۷ زیست دوازدهم)

۳۹. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **نادرست؛** دیگه خیلی تابلوئه که ژن‌های پلازمید، متفاوت از ژن‌هایی‌اند که روی کروموزوم اصلی باکتری‌ها قرار دارند.

۲) **نادرست؛** یه کم که جمله رو با دقت بخونی، خودت متوجه اشتباهت می‌شی! DNA اصلی باکتری‌هاست که برخلاف پلازمید به غشای سلول متصل است.

۳) **نادرست؛** تمام DNAهای حلقوی عبارتند از: کروموزوم اصلی باکتری، پلازمید، DNA میتوکندری و DNA پلاست‌ها

نکته خواست باشه که پلازمید در برخی باکتری‌ها و در قارچ‌هایی مثل مخمر وجود دارد؛ یعنی می‌خوام بگم فکر نکنی که پلازمید فقط مخصوص پروکاریوت‌هاست!

تفکر ریزوم نوعی ساقهٔ زیرزمینی است که مثلاً در زنبق وجود دارد و موجب تکثیر رویشی برخی گیاهان می‌شود. (یازدهم، فصل ۸)

۴) **درست؛** منظور از DNA سیتوپلاسمی در یوکاریوت‌ها، DNAهای موجود در مادهٔ زمینه‌ای میتوکندری و انواع پلاست‌هاست. DNAهای سیتوپلاسمی همیشه از نوع حلقوی و DNAهای هسته‌ای همیشه از نوع خطی هستند.

۴۰. ۱ ۲ ۳ ۴ تمامی گزاره‌ها کاملاً به‌درستی بیان شده‌اند. این چهار تا نکته خفن رو خوب به خاطر بسپار .

الف) **درست؛** هم کروموزوم‌های کمکی و هم کروموزوم اصلی از DNA حلقوی ساخته شده‌اند.

ب) **درست؛** هیستون، ساختار نوکلئوزومی و کروموزوم ایکس‌شکل، فقط مخصوص DNAهای هسته‌ای در یوکاریوت‌ها هستند.

نکته و بیشتر بدانید: در کنار کروموزوم اصلی باکتری‌ها نیز پروتئین‌های خاصی وجود دارند که موجب پیچ‌وتاب در این کروموزوم می‌شوند؛ ولی این پروتئین‌ها قطعاً هیستون نیستند.

ج) **درست؛** اگه همه باکتری‌ها پلازمید داشتند که خب یه جورایی آزمایشات گریفیت زیر سوال می‌رفت! همچنین همهٔ باکتری‌ها بالاخره علیه انواعی از آنتی‌بیوتیک‌ها از خودشون مقاومت نشون می‌دادن!

د) **درست؛** اینم که دیگه همه می‌دونن درسته! البته که نکته‌شو تو فصل هفت دوازدهم می‌خونید.

۴۱. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **نادرست؛** گول خوردی؟! علاوه بر گروه کربوکسیل و گروه آمینی که به کربن مرکزی هر آمینواسید متصل است، در گروه R برخی آمینواسیدها نیز گروه کربوکسیل و گروه آمین می‌تواند وجود داشته باشد.

۲) **نادرست؛** کربن مرکزی در هیچ آمینواسیدی قادر به شرکت در پیوند پپتیدی نیست! دقت کنید که برای تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم، اتم نیتروژن گروه آمین در آمینواسید جدید با اتم کربن گروه کربوکسیل آمینواسید قبلی پیوند پپتیدی می‌دهد و در این هنگام یک مولکول آب نیز آزاد می‌شود.

۳) **نادرست؛** دقت کنید که در طبیعت تنوع آمینواسیدها زیاد است ولی فقط بیست نوع از آنها در تمام سلول‌های همهٔ جانداران می‌توانند در

ساختار پروتئین‌ها شرکت کنند. یعنی هر آمینواسیدی قادر به شرکت در فرایند ترجمه و برقرای پیوند پپتیدی نیست. حالا یه بار دیگه جمله صورت سوال رو بخون! گفته در هر آمینواسید، همواره ....

۴) **درست؛** در هر آمینواسید یک اتم کربن مرکزی داریم که در چهار پیوند شرکت می‌کند: ۱- پیوند با یک اتم هیدروژن؛ ۲- پیوند با گروه آمین؛ ۳- پیوند با گروه کربوکسیل و ۴- پیوند با یک گروه R که تنوع زیادی دارد. پس می‌توان گفت در هر آمینواسید (حتی آنهایی که در ساختار پروتئین‌ها شرکت ندارند)؛ همواره سه بخش متصل به اتم کربن مرکزی مشابه سایر آمینواسیدهاست و فقط گروه R در آمینواسیدهای مختلف، فرق می‌کند.

۴۲. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **نادرست؛** هر رشتهٔ پلی‌پپتیدی حتماً از یک سر به گروه آمین و از سر دیگر به گروه کربوکسیل ختم می‌شود. هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی از یک سر به فسفات و از سر دیگر به گروه هیدروکسیل قند دئوکسی‌ریبوز ختم می‌شود؛ ولی اگر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در یک مولکول DNA حلقوی باشد، نمی‌تواند دو انتهای آزاد داشته باشد. چه برسد به اینکه دو انتهای آزاد متفاوت داشته باشد.

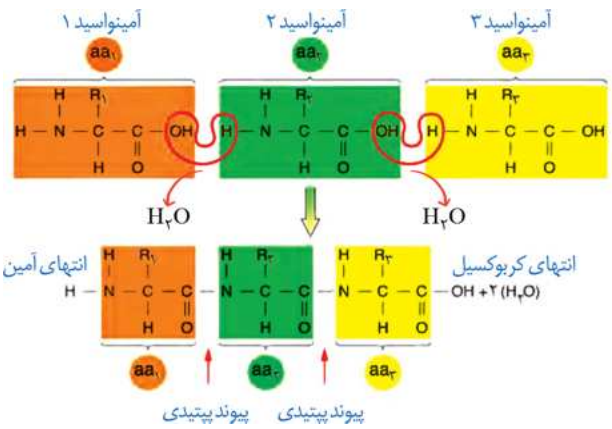
۲) **نادرست؛** در یک سلول یوکاریوت، تمام رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی (چه در ساختار DNA و چه در ساختار RNAها) که قرار است از روی DNAهای خطی ساخته شوند، در هسته ساخته خواهند شد. متوجه هستی که این گزینه فقط در مورد پروکاریوت‌ها صادق است؛ نه در مورد همهٔ جانداران!

۳) **درست؛** در ساختار تمام آمینواسیدها گروه آمین وجود دارد که دارای اتم نیتروژن است و در ساختار تمام نوکلئوتیدها نیز باز آلی وجود دارد و همان‌طور که از نامش (باز آلی نیتروژن‌دار) پیداست، اتم نیتروژن دارد.

۴) **نادرست؛** منظور از کاهنده انرژی فعال‌سازی واکنش‌های زیستی، آنزیم است. می‌دانید که بیشتر آنزیم‌ها از جنس پروتئین‌اند و بعضی از آنها از جنس RNA! پس دقت کنید که اولاً هیچ آنزیمی از جنس DNA نیست! در ثانی هر پلی‌پپتیدی و یا هر RNA ای نمی‌تواند آنزیم باشد.

۴۳. ۱ ۲ ۳ ۴

هر چهار گزاره نادرست بیان شده‌اند.



الف) **نادرست؛** آمینواسیدها به وسیلهٔ سنتز آب‌دهی به یکدیگر متصل می‌شوند و در حین اتصال آنها به یکدیگر، مولکول آب تولید می‌شود، نه مصرف!

نکته هر پلی‌پپتید، زنجیره‌ای خطی و بدون انشعاب از آمینواسیدهاست؛ پس در صورت اتصال n آمینواسید به یکدیگر، n - ۱ مولکول آب تولید می‌شود.

ب) **نادرست؛** صددرصد اینو خیلی خوب بلدی! پیوند پپتیدی نوعی پیوند کووالانسی است؛ ولی بین گروه کربوکسیل یک آمینواسید با گروه آمین آمینواسید بعدی تشکیل می‌شود، نه بین زنجیره‌های R!

ج) **نادرست؛** دقت کنید که کربن مرکزی در هیچ آمینواسیدی، نقشی در تشکیل پیوند پپتیدی در هر زنجیرهٔ پلی پپتیدی ندارد! پیوند پپتیدی در هر زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در حال استراحت بین اتم کربن گروه کربوکسیل یک آمینواسید با اتم نیتروژن گروه آمین آمینواسید قبلی آن تشکیل می‌شود.

د) **نادرست؛** پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از آمینواسیدها تشکیل شده‌اند؛ درحالی‌که هر مولکول سلولز فقط از یک رشته یا زنجیره گلوکزی تشکیل شده است.

۴۴. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **درست؛** نخستین پروتئینی که ساختار آن توسط اشعه ایکس کشف شد، میوگلوبین است که مقدار آن در تارهای ماهیچه‌ای کند که در فعالیت‌های استقامتی دخیل‌اند، فراوان است؛ اما در تارهای ماهیچه‌ای تند که در فعالیت‌های سریع نظیر دوی سرعت نقش دارند، مقدار میوگلوبین کمتر است.

جدول زیر خیلی به کارتون میاد:

- تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی براساس سرعت انقباض به دو نوع تند و کند تقسیم می‌شوند:

تارهای ماهیچه‌ای تند	تارهای ماهیچه‌ای کند
تارهای سفید	تارهای قرمز
دارای میوگلوبین کم	دارای میوگلوبین زیاد
دارای میتوکندری کم	دارای میتوکندری زیاد
سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند.	دیرتر از تارهای تند، خسته می‌شوند.
تأمین ATP بیشتر به روش بی‌هوازی است. (هم گلیکولیز و هم تخمیر لاکتیکی در سیتوپلاسم)	تأمین ATP بیشتر به روش هوازی است. (ابتدا گلیکولیز بی‌هوازی در سیتوپلاسم و سپس واکنش‌های هوازی در ماتریکس میتوکندری)
این تارها مسئول انقباضات در حرکات سریع مثل دوی سرعت و وزنه‌برداری‌اند.	این تارها مسئول انقباضات در حرکات استقامتی مثل شنا کردن و دوی ماراتن هستند.

۲) **نادرست؛** مقدار میوگلوبین در تارهای ماهیچه‌ای تند و کند که قابل تبدیل به یکدیگر هستند، تغییر می‌کند؛ نه اندازهٔ آن!

۳) **نادرست؛** میوگلوبین برخلاف هموگلوبین فقط به اکسیژن متصل می‌شود.

۴) **نادرست؛** می‌دانید که جدا شدن کربن‌مونوکسید از هموگلوبین به سختی برگشت‌پذیر است (به آسانی برگشت‌پذیر نیست!)؛ ولی در مورد میوگلوبین نمی‌توان گفت کربن‌مونوکسید به آن متصل می‌شود.

۴۵. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **نادرست؛** نوع پیوند بین آمینواسیدها در ساختار اول، فقط پیوند پپتیدی (کووالانسی= اشتراکی) است؛ درحالی‌که هلیکاز با باز کردن مارپیچ DNA، موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی می‌شود.

۲) **درست؛** در ساختار اول پروتئین‌ها فقط زنجیرهٔ آمینواسیدی مطرح می‌شود که تنها دارای پیوند پپتیدی بین آمینواسیدهاست.

۳) **نادرست؛** ۲۰ نوع آمینواسید با توالی گوناگون می‌توانند به یکدیگر متصل شوند و زنجیره‌های متنوعی را ایجاد کنند. تازه اینم یادت باشه که با توجه به تنوع مونومرها (آمینواسیدها)، پروتئین‌ها متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی هستند.

۴) **نادرست؛** با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همهٔ سطوح دیگر ساختاری پروتئین‌ها به ساختار اول بستگی دارند. به نحوی که حتی حذف یا تغییر یک آمینواسید در ساختار اول می‌تواند ساختار چهارم را نیز تحت تأثیر قرار دهد.

۴۶. ۱ ۲ ۳ ۴

هر چهار گزاره نادرست بیان شده‌اند.

تصویر ارائه‌شده مرتبط با ساختار سوم پروتئینی است که در ساختار دوم خود هم آرایش مارپیچی و هم آرایش صفحه‌ای دارد.

الف) **نادرست؛** این گزاره در رابطهٔ ساختار اول (توالی آمینواسیدها) مطرح شده است. یعنی درستش اینه که بگیم، ساختارهای دوم و سوم و چهارم پروتئین‌ها به ساختار اول بستگی دارند. البته ساختار نهایی پروتئین نشان‌داده شده، ساختار سوم است؛ چون فقط از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.

ب) **نادرست؛** در مولکول هموگلوبین، چهار زیرواحد ساختار سومی که در ساختار دوم خود فقط آرایش مارپیچی دارند، در کنار یکدیگر قرار گرفته و آرایش نهایی (ساختار چهارم) پروتئین را تشکیل می‌دهند. همچنین دقت کنید که در ساختار چهارم هموگلوبین، زیرواحدهای آلفا ۱ و آلفا ۲ شبیه هم و زیرواحدهای بتا ۱ و بتا ۲ نیز شبیه هم هستند؛ نه اینکه هر چهار زنجیره شبیه هم باشند.

ج) **نادرست؛** در آرایش نهایی میوگلوبین، تنها یک زنجیرهٔ آمینواسیدی وجود دارد؛ یعنی ساختار نهایی این مولکول، ساختار سوم پروتئینی است.

د) **نادرست؛** می‌دانیم که یون آهن (نه مولکول آهن!) موجود در ساختار میوگلوبین و هموگلوبین، مستقیماً به زنجیره پروتئینی متصل نیست؛ بلکه به واسطه گروه هِم، به پروتئین اتصال پیدا می‌کند. در ضمن شکل موردنظر دارای ساختارهای صفحه‌ای است و نمی‌تواند مربوط به میوگلوبین باشد!

۴۷. ۱ ۲ ۳ ۴

گزاره‌های ب و د درست هستند.

الف) **نادرست؛** حواست باشه که آب‌گریز بودن گروه‌های R در آمینواسیدها و نزدیکی آنها به یکدیگر برای فرار از مولکول‌های آب محیط‌شان، علت اصلی کروی شکل شدن پروتئین‌ها در ساختار سوم است.

ب) **درست؛** شکسته شدن پیوند کووالانسی بین دو آمینواسید که پیوند پپتیدی نامیده می‌شود، در هر ساختاری که باشد با مصرف مولکول آب همراه خواهد بود. دقت کنید که پیوند پپتیدی فقط در ساختار اول تشکیل می‌شود؛ ولی بر اثر آنزیم پروتئازی، در هر ساختاری ممکن است بشکند!

ج) **نادرست؛** درسته که ساختار سوم، ساختار نهایی بیشتر پروتئین‌هاست؛ ولی دلیل نمیشه چشمتو روی بقیهٔ جمله ببندی! می‌دونم که می‌دونی برهم‌کنش‌های آب‌گریز عامل نزدیکی آمینواسیدهای آب‌گریز به یکدیگر هستند؛ نه نزدیکی پروتئین‌ها به یکدیگر!

د) درست، آخه چرا نباید به پیوندهای کووالانسی که در ساختار هر مولکول آمینواسید وجود دارند، توجه کنیم! خب معلومه که بین گروه R با کربن مرکزی؛ بین کربن گروه کربوکسیل با اتم مرکزی و بین اتم نیتروژن گروه آمین با کربن مرکزی هر آمینواسیدی، پیوند کووالانسی وجود دارد.

۴۸. ۱ ۲ ۳ ۴

فقط گزارهٔ ب درست می‌باشد.

الف) **نادرست؛** اینو دیگه همه می‌دونن که بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی و بعضی از آنها از جنس RNA هستند. دقت کنید که پپسین در معده فقط روی پروتئین‌ها اثرگذار است و با هیدرولیز برخی پیوندهای پپتیدی، پروتئین‌ها را به قطعات کوتاه‌تر آمینواسیدی تبدیل می‌کند.

راستی از جمله آنزیم‌هایی که از جنس RNA هستند، می‌تونیم به rRNAهای موجود در ساختار ریبوزوم اشاره کنیم.

ب) **درست؛** آنزیم از هر جنسی که باشد باید دارای جایگاه فعال باشد تا بتواند کار یا کارهای اختصاصی مربوط به خودش را انجام دهد.

ج) **نادرست؛** تمام آنزیم‌ها عملکرد اختصاصی دارند. البته بهتره اینم بدونی که بعضی از آنزیم‌ها بیشتر از یک عملکرد اختصاصی دارند. مثلاً در فصل شش زیست دوازدهم می‌خونید که روبیسکو هم عملکرد اکسیژنازی و هم عملکرد کربوکسیلازی دارد؛ همچنین DNA پلیمراز هم که در همین فصل یک خوندید، دو عملکرد پلیمرازی و نوکلئازی دارد.

۴۹. ۱ ۲ ۳ ۴ گزاره‌های الف و ب و د درست بیان شده‌اند.

الف) **درست؛** یکی از راه‌های پی بردن به شکل پروتئین استفاده از پرتوهای ایکس است. با استفاده از تصاویر حاصل از پرتو ایکس و روش‌های دیگر، محققین علاوه بر تشخیص شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها (و البته سایر مولکول‌های آلی)، می‌توانند جایگاه هر اتم را نیز شناسایی کنند.

ب) **درست؛** شکل فضایی پروتئین‌ها در تعیین عملکرد پروتئین‌ها نقش دارد.

ج) **نادرست؛** منظور از نخستین پروتئینی که با استفاده از پرتو ایکس شناسایی شد، میوگلوبین است. ان‌شاءالله از فصل سه یازدهم یادتون هست که تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی براساس سرعت انقباض، بر دو نوع تند و کند هستند. وقتی میگه تارهایی که سرعت مصرف ATP در آنها بیشتر است، منظورش تارهای تند هست. اینم می‌دونیم که در تارهای تند یا سفید، تعداد میوگلوبین‌های کمتری نسبت به تارهای کند (قرمز) وجود دارد.

د) **درست؛** خیلی باید دقت کنی! اگر منظور این گزینه رو خوب درک نکردید، همون بهتر که از منفعت این سوال بگذری تا خدایی نکرده واسه خودت نمرهٔ منفی درست نکنی!

ببین! منظور از پلیمرهای خطی و بدون انشعابی که در بدن انسان یافت می‌شوند، میتونه پروتئین، RNA و یا DNA خطی باشه! وقتی میگم همواره باید به‌صورت خطی و بدون انشعاب یافت شوند؛ یعنی باید از DNAها صرف نظر کنیم، چون درون میتوکندری، DNAهای حلقوی داریم.

آمینواسیدها به‌عنوان مونومرهای پروتئین‌ها می‌تونن در یاخته‌های کبد برای ساخت پروتئین‌های لازم، استفاده بشن.

نوکلئوتیدها هم به‌عنوان مونومرهای RNAها می‌تونن در کبد برای فرایند رونویسی استفاده شوند.

همچنین از تجزیه آمینواسیدها و نوکلئوتیدها، آمونیاک به وجود می‌آید که در یاخته‌های کبد، آمونیاک با کربن‌دی‌اکسید ترکیب شده و اوره تولید می‌شود.

تفکر دقت کنید از جمله پلیمرهای خطی دیگه که می‌شناسید، سلولزها هستند که در دیوارهٔ سلول‌های گیاهی یافت می‌شوند. ولی سلولزها در سلول‌های بدن انسان وجود ندارند.

۵۰. ۱ ۲ ۳ **۴**

۱) **نادرست؛** در ساختار سوم پروتئین‌ها، هر زنجیره به‌صورت یک واحد تا می‌خورد و شکل خاصی ایجاد می‌کند؛ نه ساختار دوم!

۲) **نادرست؛** می‌دونید که چهار زنجیرهٔ هموگلوبین، دو به دو مشابه یکدیگرند. آلفا۱ و آلفا۲ شبیه به هم و بتا۱ و بتا۲ نیز شبیه یکدیگرند.

۳) **نادرست؛** مولکول میوگلوبین تنها دارای یک زنجیره می‌باشد و ساختار نهایی آن، ساختار سوم است؛ اما مولکول هموگلوبین دارای چهار زنجیره است و ساختار نهایی آن، ساختار چهارم می‌باشد.

۴) **درست؛** می‌دونیم که فراوان‌ترین مادهٔ آلی دفعی در ادرار انسان، اوره است. از تجزیه آمینواسیدها، آمونیاک به وجود می‌آید که در یاخته‌های کبد، آمونیاک با کربن‌دی‌اکسید ترکیب شده و اوره تولید می‌شود. (ترکیبی پررو با فصل پنجم، زیست دهم!)

۵۱. **۱** ۲ ۳ ۴ فقط گزارهٔ د درست است.

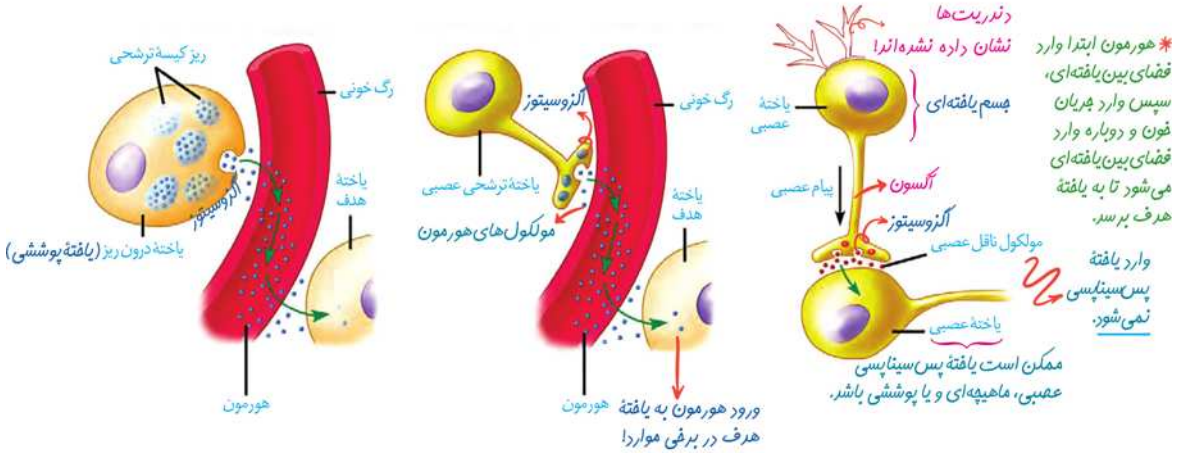
الف) **نادرست؛** پمپ سدیم ـ پتاسیم در ساختار غشای نورون و برخی دیگر یاخته‌های بدن، هم دارای فعالیت انتقالی و هم فعالیت آنزیمی است. حواست هست که این پمپ در هر بار فعالیت خودش، سه تا یون سدیم را از یاخته خارج و دو یون پتاسیم را به یاخته وارد می‌کند و چون هر دو این جابه‌جایی‌ها را خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌دهد، در هر بار فعالیتش، یک مولکول ATP را هیدرولیز می‌کند؛ به همین خاطر می‌گیم فعالیت آنزیمی هم دارد.

تازه یه چیز خفن هم یاد بگیر که این پمپ در هر بار فعالیتش، یک مولکول آب مصرف می‌کند. چرا؟ خب واسه خاطر هیدرولیز ATP به ADP و P دیگه!

ب) **نادرست؛** اغلب هورمون‌ها ساختار پروتئینی دارند. در کتاب‌های نظام جدید به ماهیت هورمون‌ها پرداخته نشده و بیشتر تمرکز روی فعالیت آنهاست. پس بدیهیه که لازم نیست طبق برخی از درسنامه‌ها بشینی ساختار تک‌تک هورمون‌ها رو حفظ کنی! همین که بدونی اغلب هورمون‌ها از جمله انسولین (فصل ۷ دوازدهم) پروتئینی هست، کفایت می‌کنه.

بد نیست واسه اینکه بیشتر حواستو جمع کنی، بدونی که هورمون‌های جنسی (استروژن، پروژسترون و تستوسترون) ماهیت لیپیدی دارند.

ج) **نادرست؛** گیرندهٔ برخی هورمون‌ها (بیشتر بدانید: همانند هورمون‌های تیروئیدی) درونِ سلول است. می‌دونم الان میگی این دیگه کجا بود؟! شکل زیر رو با دقت نگاه کن! به وضوح نشون داده که هورمون‌ها ممکنه وارد یاختهٔ هدف بشن و این یعنی گیرنده این هورمون درون سلول قرار داره.



د) **درست؛** پروتئین‌ها نقش‌های تنظیمی متعددی در فعال یا غیرفعال کردن ژن‌ها برعهده دارند. مثلاً عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها موجب تنظیم در سطح رونویسی می‌شوند و پروتئین‌های فعال‌کننده و مهارکننده نیز در تنظیم رونویسی مثبت و منفی در پروکاریوت‌ها نقش دارند. (دوازدهم، فصل ۲، گفتار ۳).

۵۲. ۱ ۲ ۳ **۴**

۱) **نادرست؛** مولکول هموگلوبین از چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی با ساختارهای مارپیچی و چهار گروه هِم (ساختار غیرپروتئینی) تشکیل شده است. ولی حواست بود که باید می‌گفت یون آهن به هر گروه هِم متصله، نه مولکول آهن!

۲) **نادرست؛** هیچ یک از پروتئین‌های تک‌زنجیره نمی‌توانند ساختار چهارم داشته باشند. اساساً شرط رسیدن به ساختار چهارم، داشتن بیش از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی هست دیگه!

۳) **نادرست؛** ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم است؛ نه ساختار چهارم! راستی اینم واسه مرور دوباره بهت میگم که در میوگلوبین همانند هر زیرواحد هموگلوبین، یک گروه هِم و یون آهن متصل به آن مشاهده می‌شود.

۴) **درست؛** پیوندهای هیدروژنی منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند. آهان! نکنه گول خوردی؟! بله دقیقاً ساختارهای دوم به چند صورت دیده می‌شوند که دو نمونهٔ معروف آنها ساختار مارپیچی و ساختار صفحه‌ای هستند. باور نداری، برو متن کتابتو بخون!

۵۳. ۱ ۲ ۳ ۴ فقط گزاره الف درست است.

شکل موردنظر، زنجیرهٔ مارپیچی از پروتئین را نشان می‌دهد که در ساختار دوم پروتئین‌ها یافت می‌شود و علامت سؤال، پیوند هیدروژنی را نشان می‌دهد.

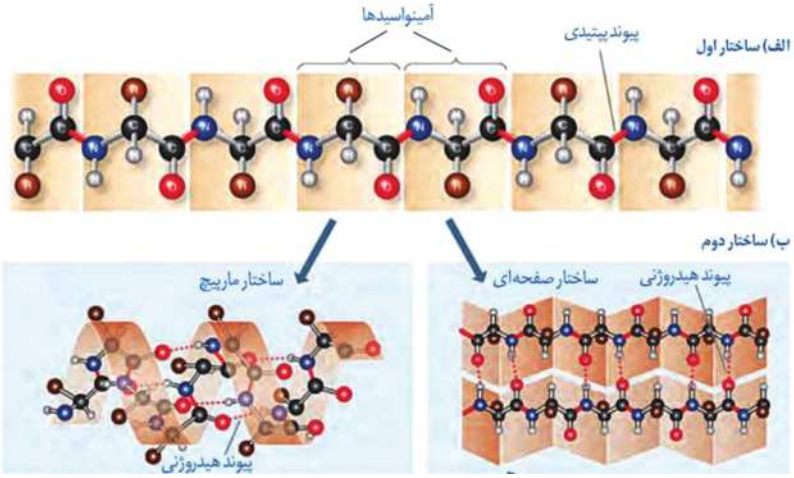
الف) **درست؛** در جریان همانندسازی DNA، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ DNA، به واسطه عملکرد آنزیم هلیکاز شکسته می‌شوند.

ب) **نادرست؛** دقت کنید دو آمینواسیدی که در ساختار مارپیچی و یا صفحه‌ای بین آنها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، مجاور هم نیستند. خُب پس نمی‌توان گفت جمله، صورت سؤال را به درستی تکمیل کرده است.

ج) **نادرست؛** آخه چرا نباید تو غشا پیدا بشن! در پروتئین‌هایی که در غشای سلول یافت می‌شوند، ممکن است ساختار مارپیچی، صفحه‌ای و یا حتی ساختارهای دیگری وجود داشته باشد.

هموگلوبین که مولکول اصلی در تبادل گازهای تنفسی است در ساختار دوم خود فقط مارپیچ دارد.

د) **نادرست؛** این نکته خیلی خیلی مهمه که بدونی: پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم فقط بین اتم اکسیژن از گروه کربوکسیل یک آمینواسید با اتم هیدروژن از گروه آمینِ آمینواسید دیگر تشکیل می‌شوند. یه بار دیگه به شکل‌های زیر با دقت نگاه کن تا خیالت راحت بشه.



۵۴. ۱ ۲ ۳ ۴ هر چهار گزاره نادرست هستند.

الف) **نادرست؛** دما و pH می‌توانند سبب تغییر شکل فضایی آنزیم شوند.

متن کتاب چی میگه؟ تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین، می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آنزیم به پیش‌ماده از بین برود.

در مورد دما چی می‌گه؟ آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند. البته اینم بدونید که آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند، با برگشت دما به حالت طبیعی، دوباره می‌توانند به فعالیت بپردازند.

ب) **نادرست؛** گفتم که چون با کاهش دما، ساختار آنزیم تخریب نمی‌شود؛ با برگشت دما به حالت طبیعی، آنزیم‌ها مجدداً می‌توانند فعال شوند.

ج) **نادرست؛** دقت کنید که در برخی واکنش‌ها مثل تبدیل کربنیک‌اسید به بی‌کربنات و یون هیدروژن در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز نیازی به آنزیم نیست. در فصل ۵ و ۶ دوازدهم با واکنش‌های دیگه‌ای که به علت ناپایداری مولکول موردنظر، به‌صورت خودبه‌خودی انجام می‌شوند، آشنا خواهید شد. اگه تو این گزاره اشتباه کردی؛ پیشنهاد می‌کنم این جملهٔ کتاب درسی رو دوباره با دقت بخونی:

«آنزیم‌ها در همهٔ واکنش‌های بدن جانداران که شرکت می‌کنند، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند.»

ببین! نگفته آنزیم‌ها در همهٔ واکنش‌ها شرکت می‌کنند! گفته در همه واکنش‌هایی که شرکت می‌کنند! یعنی داریم واکنش‌هایی که بدون آنزیم انجام می‌شوند.

د) **نادرست؛** افزایش غلظت پیش‌ماده تا زمانی که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها پر شوند، باعث افزایش سرعت واکنش موردنظر خواهد شد.

۵۵. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) **درست؛** خب معلومه دیگه! بالاخره آنزیم‌ها هم تا حدی می‌تونن با حداکثر سرعت کار کنند؛ وقتی غلظت پیش‌ماده به حد توان آنزیم‌ها برسه، دیگه افزودن غلظت پیش‌ماده اثربخش نخواهد بود!

۲) **درست؛** دقت کن که گفتم تغییر دما! یعنی هم کاهش و هم افزایش دما رو باید در نظر بگیری! همچنین بعدش گفتم ممکن است! یعنی اگر فقط یک حالت هم وجود داشته باشه که با بازگشت دما به حالت طبیعی، آنزیم دوباره فعال بشه، یعنی این جمله درست هست. همون‌طور که می‌دونید آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند. البته اینم بدونید که آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند، با برگشت دما به حالت طبیعی، دوباره می‌توانند به فعالیت بپردازند.

۳) **درست؛** امان از دست لفظ همواره! خیلی اوقات کار دست آدم میده! می‌دونم تو دلت داری چی می‌گی!!!! ولی به این نکته توجه کن که اگر مثلاً غلظت پیش‌ماده از حد توان آنزیم‌ها فراتر باشه و بعد بیایم یه مقدار از غلظت پیش‌ماده کم کنیم؛ خب در این صورت باز هم آنزیم‌هامون دارن با حداکثر توانشون کار انجام می‌دهند.

۴) **نادرست؛** وجود بعضی از مواد سمی مثل آرسنیک و سیانید می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال، مانع فعالیت آنزیم شود؛ حتی بعضی مواد به همین طریق می‌توانند موجب مرگ شوند. ولی در مورد کوآنزیم و برخی یون‌های فلزی که می‌توانند موجب افزایش سرعت واکنش آنزیمی شوند، دقت کنید که به جایگاه فعال آنزیم متصل نمی‌شوند؛ بلکه به بخش دیگری از آنزیم قابل اتصال هستند.

۵۶. ۱ ۲ ۳ ۴

منظور از اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین است.

۱) **نادرست؛** ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم است. در ساختار سوم، پیوندهای یونی، هیدروژنی و اشتراکی بین زنجیره‌های R آمینواسیدهای مختلف یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شوند. همچنین نیروهای آب‌گریز نیز در این ساختار تشکیل می‌شوند. بنابراین می‌توان گفت در تشکیل ساختار سوم، بیش از سه نوع پیوند دخالت دارند.

۲) **درست؛** تغییر حتی یک آمینواسید (حذف، اضافه شدن و یا جانشین شدن آمینواسید) موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود. با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها، سایر ساختارهای هر پروتئینی به توالی ساختار اول بستگی دارد. بنابراین می‌گوییم که حتی تغییر یک آمینواسید می‌تواند ساختار و عملکرد پروتئین را به شدت تغییر دهد.

۳) **نادرست؛** اینو دیگه همه می‌دونن که ساختار سوم فقط از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.

۴) **نادرست؛** طبق تعریف کتاب درسی، میوگلوبین همان رنگدانهٔ موجود در یاخته‌های ماهیچه‌ای است که می‌تواند فقط گاز اکسیژن را ذخیره کند.

۵۷. ۱ ۲ ۳ ۴

تو کدوم جانداران DNA اصلی به غشای سلول متصل است؟ آفرین! پروکاریوت‌ها دیگه ! می‌دونیم که در هر یاختهٔ باکتری (پروکاریوت)، فقط یک مولکول DNA اصلی وجود دارد که حلقوی است و به غشای یاخته متصل است؛ همچنین ممکن است تعدادی پلازمید (کروموزوم کمکی) حلقوی نیز داشته باشد.

۱) **نادرست؛** پروتئین‌های هیستون و تشکیل ساختار نوکلئوزوم فقط مختص DNAهای خطی موجود در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوت است.

تذکر نوکلئوزوم هم در حالت کروماتین و هم در حالت کروموزوم مربوط به DNAهای خطی هسته‌ها است.

۲) **نادرست؛** خیلی تابلو بود خدایی! در DNA پروکاریوت‌هاست که اغلب فقط یک جایگاه همانندسازی وجود دارد. در هر DNA خطی همیشه چند جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد که حتی بسته به شرایط و سرعت تقسیم می‌تواند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی کم یا زیاد شود.

۳) **درست؛** DNAهای اصلی یاخته‌های یوکاریوتی از نوع خطی بوده و در هر رشته از هر مولکول DNA خطی، دو سر متفاوت وجود دارد که یک سر آن به گروه هیدروکسیل قند دئوکسی‌ریبوز و سر دیگر آن به گروه فسفات ختم می‌شود.

۴) **نادرست؛** حواستو جمع کن که در ساختار هر نوکلئوتید پیوند فسفودی‌استر نداریم؛ بلکه پیوندهای فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید در هر رشته تشکیل می‌شوند.

۵۸. ۱ ۲ ۳ ۴

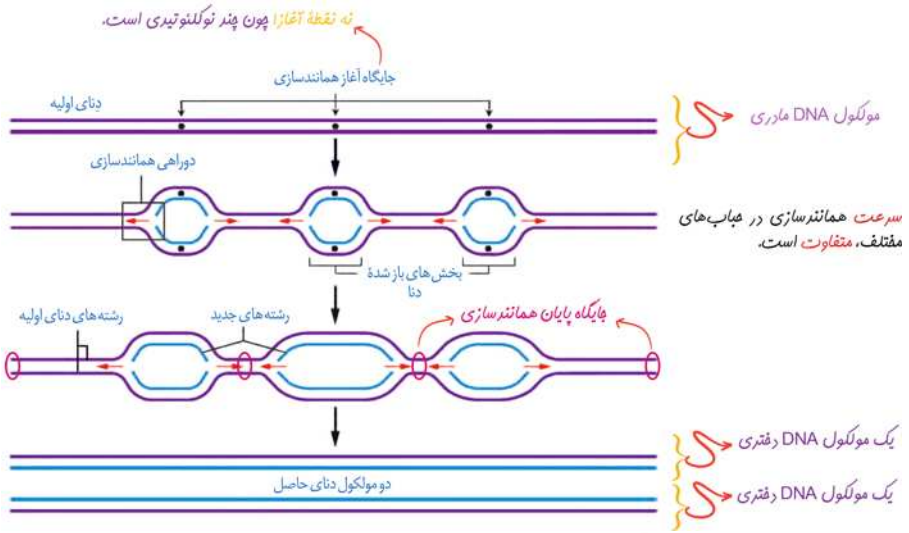
در هر یاختهٔ باکتری (پروکاریوت)، فقط یک مولکول DNA اصلی وجود دارد که حلقوی است و به غشای یاخته متصل است؛ همچنین ممکن است تعدادی پلازمید (کروموزوم کمکی) حلقوی نیز داشته باشد. می‌دونیم که در یاخته‌های یوکاریوت در هر هسته، از دو تا بیش از هزار مولکول DNA خطی وجود دارد که به غشا هم متصل نیستند.

۱) **درست؛** در هر DNA خطی همیشه چند جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد که حتی بسته به شرایط و سرعت تقسیم می‌تواند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی کم یا زیاد شود. دقت کنید در DNA پروکاریوت‌هاست که اغلب فقط یک جایگاه همانندسازی وجود دارد.

۲) **نادرست؛** چه در یوکاریوت و چه در پروکاریوت‌ها، در ساختار هر نوکلئوتید پیوند فسفودی‌استر نداریم؛ بلکه پیوندهای فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید در هر رشته از DNA و یا RNA تشکیل می‌شوند.

۳) **نادرست؛** هنگام همانندسازی، نوکلئوتیدهای تازه‌وارد که سه‌فسفاته هستند، باید دو فسفات خود را از دست بدهند تا به آخرین نوکلئوتید رشتهٔ در حال ساخت، اضافه شوند.

۴) **نادرست؛** آنزیم دورکنندهٔ دو رشتهٔ DNA از همدیگر در حین همانندسازی، کسی نیست جز جناب هلیکاز! که ایشون توانایی ایجاد رابطهٔ مکملی بین نوکلئوتیدها رو نداره.



۵۹. ۱ ۲ ۳ ۴

منظور از پروتئین قرمز رنگ موجود در تارهای ماهیچه‌ای کند، پروتئین میوگلوبین است. البته می‌دونیم که این پروتئین در تارهای تند نیز به مقدار کمتری وجود دارد و در هر دو نوع تار تند و کند وظیفهٔ ذخیرهٔ اکسیژن را برعهده دارد.

۱) نادرست؛ زنجیره‌ها!!! خب ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم هست و فقط از یک زنجیره تشکیل شده که!

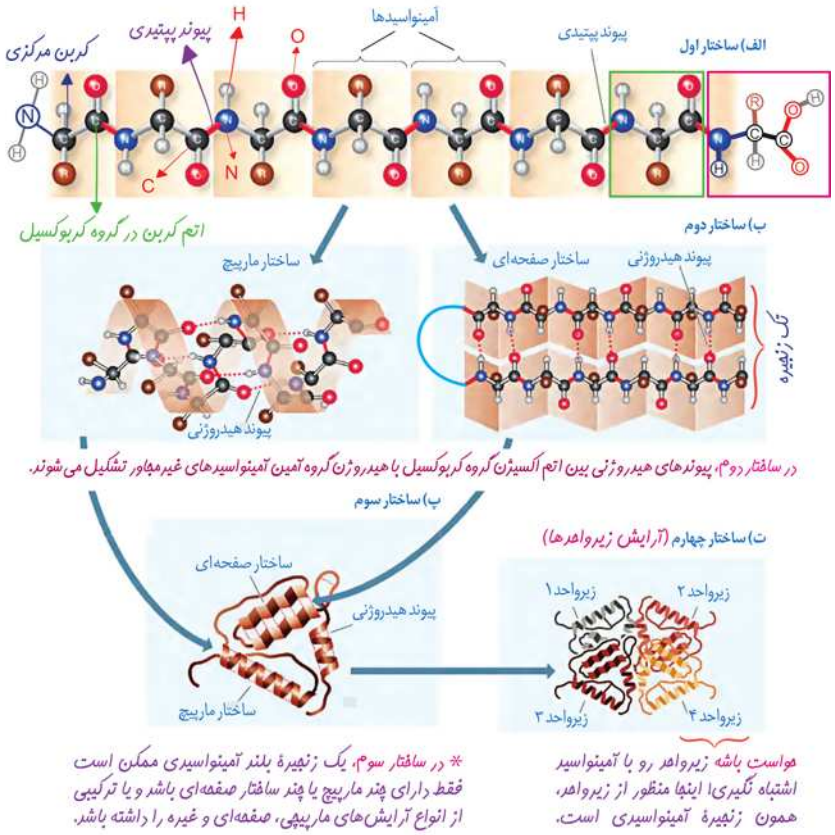
۲) نادرست؛ غلط اندر غلط! اولاً تعدادی اتم آهن نداره و یک آهن داره! در ثانی، بهتره بگیم یون آهن! ثالثاً همین یون آهن هم در بخش غیرپروتئینی به نام هِم قرار گرفته؛ نه در بخش پروتئینی!

۳) نادرست؛ این‌طوری که این گزاره گفته همه! یعنی باید تک به تک آمینواسیدها در تشکیل پیوندهای هیدروژنی موجود در ساختارهای دوم مثل ساختار صفحه‌ای و مارپیچی شرکت داشته باشند؛ که خب بدیهیه این‌طوری نیست و فقط برخی از آمینواسیدها در تشکیل پیوندهای هیدروژنی ساختارهای دوم شرکت می‌کنند.

تفکر

در تشکیل پیوندهای هیدروژنی ساختارهای دوم، گروه‌های R هیچ نقشی ندارند و فقط گروه‌های آمین و کربوکسیل برخی آمینواسیدها در این ساختار، با هم پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌کنند.

۴) درست؛ باز هم پای یک شکل در میان است! توجه به شکل‌های کتاب درسی خیلی خیلی مهم هست! به شکل زیر خوب نگاه کنید، متوجه می‌شوید که با تشکیل پیوندهای هیدروژنی در ساختارهای مارپیچی و صفحه‌ای، رشتهٔ پلی‌پپتیدی تغییر جهت داده است.



۶۰. ۱ ۲ ۳ ۴

فقط گزارهٔ ج به درستی بیان شده است.

براساس متن کتاب درسی دوازدهم، منظور از مولکول حامل اطلاعات وراثتی، هم DNA و هم RNA است. باید دقت کنید مولکول‌های DNA در یوکاریوت‌ها به دو شکل خطی و حلقوی یافت می‌شوند؛ ولی مولکول‌های RNA همیشه به‌صورت خطی و تک‌رشته‌ای هستند.

الف) نادرست؛ همانندسازی فقط مربوط به DNA است و داشتن چند جایگاه آغاز همانندسازی فقط در مورد مولکول‌های DNA خطی صادق است.

ب) نادرست؛ مولکول‌های RNA که همانندسازی نمی‌کنند!

ج) درست؛ هم DNAها و هم RNA از واحدهایی به نام نوکلئوتید تشکیل شده‌اند که در هر نوکلئوتید، یک قند پنج کربنه (ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز)، یک باز آلی نیتروژن‌دار (C، G، A، T و یا U) و یک گروه فسفات وجود دارد.

د) نادرست؛ همانندسازی فقط مربوط به مولکول‌های DNA است و در RNA همانندسازی مشاهده نمی‌شود.

نکته

به همراه مولکول‌های DNA خطی یوکاریوت‌ها، پروتئین‌هایی که مهم‌ترین آنها هیستون‌ها هستند، وجود دارند. در مورد DNA حلقوی اصلی باکتری‌ها نیز بهتر است بدانید که پروتئین‌هایی همراه با آن وجود دارند؛ ولی هیستون نیستند و ساختار نوکلئوزوم تشکیل نمی‌دهند.

۶۱. ۱ ۲ ۳ ۴

منظور از پروتئین قرمزرنگ موجود در تارهای ماهیچه‌ای کند، پروتئین میوگلوبین است. البته می‌دونیم که این پروتئین در تارهای تند نیز به مقدار کمتری وجود دارد و در هر دو نوع تار تند و کند وظیفهٔ ذخیرهٔ اکسیژن را برعهده دارد.

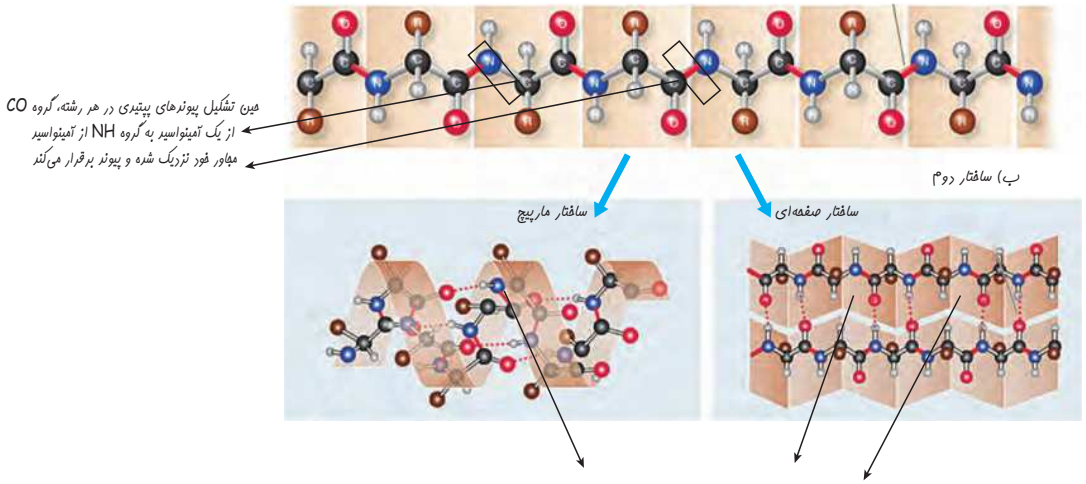
۱) **نادرست؛** اولاً بهتره بگیم یون آهن! ثانیاً یون آهن هم در بخش غیرپروتئینی به نام هِم قرار گرفته؛ نه در بخش پروتئینی!

۲) **نادرست؛** زنجیره‌ها!!! اینو دیگه همه می‌دونن که ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم هست و فقط از یک زنجیره تشکیل شده که!

۳) **نادرست؛** این‌طوری که این گزاره گفته همه! یعنی باید تک به تک آمینواسیدها در تشکیل پیوندهای هیدروژنی موجود در ساختارهای دوم مثل ساختار صفحه‌ای و مارپیچی شرکت داشته باشند؛ که خب بدیهیه این‌طوری نیست و فقط برخی از آمینواسیدها در تشکیل پیوندهای هیدروژنی ساختارهای دوم شرکت می‌کنند.

۴) **درست؛** نکته‌ای که فقط از روی شکل کتاب درسی قابل برداشت هست! در تشکیل پیوندهای هیدروژنی ساختارهای دوم، گروه‌های R هیچ نقشی ندارند و فقط گروه‌های آمین و کربوکسیل برخی آمینواسیدها در این ساختار، با هم پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌کنند. در شکل زیر مشخص شده که پیوندهای هیدروژنی مد نظر بین گروه CO یک آمینواسید با گروه NH آمینواسیدی که در مجاورت آن قرار ندارد، تشکیل شده‌اند.

این که در شکل مشخص شده پیوند هیدروژنی گروه CO یک آمینواسید به گروه NH آمینواسید غیرمجاورش است.



۶۲. ۱ ۲ ۳ ۴

بر اساس متن کتاب درسی دوازدهم، منظور از مولکول حامل اطلاعات وراثتی، هم DNA و هم RNA است. باید دقت کنید مولکول‌های DNA در یوکاریوت‌ها به دو شکل خطی و حلقوی یافت می‌شوند؛ ولی مولکول‌های RNA همیشه به‌صورت خطی و تک‌رشته‌ای هستند.

۱) **نادرست؛** DNAهای سیتوپلاسمی که درون میتوکندری و پلاست‌ها یافت می‌شوند، حلقوی‌اند و برخلاف DNAهای خطی و RNAها، دو سر متفاوت ندارند.

۲) **نادرست؛** همانندسازی دو جهتی مربوط به DNAهای خطی و حلقوی است و هیچ ارتباطی با RNAها ندارد.

۳) **درست؛** هم DNAها و هم RNA از واحدهایی به نام نوکلئوتید تشکیل شده‌اند که در هر نوکلئوتید، یک قند پنج‌کربنه (ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز)، یک باز آلی نیتروژن‌دار (A، G، C، T و یا U) و یک گروه فسفات وجود دارد. پس می‌توان گفت هر نوکلئوتید به کار رفته در زنجیرهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، یک واحد سه‌بخشی است. نوکلئوتیدهای هر رشته توسط نوعی پیوند اشتراکی به نام پیوند فسفودی‌استر به هم متصل‌اند.

تذکر البته خواستون باشه که بازهای آلی رشته‌های مقابل هم در DNA با هم پیوند هیدروژنی دارند و بازهای آلی نوکلئوتیدهای یک رشته، در برخی RNAها می‌توانند با هم پیوندهای هیدروژنی داشته باشند.

۴) **نادرست؛** اولاً همانندسازی فقط مربوط به DNA است و در ثانی، داشتن چند جایگاه آغاز همانندسازی با قابلیت تنظیم تعداد جایگاه‌ها فقط در مورد مولکول‌های DNA خطی صادق است.

نکته در DNA حلقوی باکتری‌ها اغلب فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد و همانندسازی آن همیشه (نه اغلب!) به‌صورت دو جهتی انجام می‌شود.

۶۳. ۱ ۲ ۳ ۴

گزاره‌های الف، ب و ج، عبارت موردنظر را درست و مناسب تکمیل می‌کنند.

الف) **درست؛** مثلاً آنزیم DNA پلیمراز می‌تواند پیوند فسفودی‌استری را که تازه در حین همانندسازی ایجاد کرده است؛ با فعالیت نوکلئازی خود در حین ویرایش بشکند.

ب) **درست؛** ATP که سوخت رایج سلول‌هاست، با واکنشی انرژی‌زا به ADP هیدرولیز می‌شود و آنزیم‌های متنوعی هستند که می‌توانند از این انرژی برای انجام واکنشی انرژی‌خواه استفاده کنند. مثلاً در مرحلهٔ اول گلیکولیز، دو مولکول ATP هیدرولیز شده و گلوکز به فروکتوزفسفاته تبدیل می‌شود. (دوازدهم، فصل ۵)

ج) درست؛ اتصال کوآنزیم به برخی آنزیم‌ها می‌تواند تمایل اتصال آنها به پیش‌ماده را افزایش دهد.

یادتون هست که فقط به مولکول‌های آلی مثل برخی ویتامین‌ها، کوآنزیم می‌گوییم؛ نه به یون‌های فلزی مثل آهن و مس که می‌توانند به آنزیم متصل شوند.

د) نادرست؛ آخ آخ آخ! خب واکنشی که انجام نشدنیه که دیگه آنزیم کاری از دستش بر نمیاد! آنزیم فقط می‌تونه ازطریق کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت انجام واکنش‌های انجام‌شدنی رو افزایش بده.

۶۴. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) درست؛ ATP که سوخت رایج سلول‌هاست، با واکنشی انرژی‌زا به ADP هیدرولیز می‌شود و آنزیم‌های متنوعی هستند که می‌توانند از این انرژی برای انجام واکنشی انرژی‌خواه استفاده کنند. مثلاً در مرحلهٔ اول گلیکولیز، دو مولکول ATP هیدرولیز شده و گلوکز به فروکتوزفسفاته تبدیل می‌شود. (دوازدهم، فصل ۵)

۲) درست؛ آنزیم DNA پلیمراز می‌تواند پیوند فسفودی‌استری را که تازه در حین همانندسازی ایجاد کرده است؛ با فعالیت نوکلئازی خود در حین ویرایش بشکند.

۳) نادرست؛ خب واکنشی که انجام نشدنیه که دیگه آنزیم کاری از دستش بر نمیاد! آنزیم فقط می‌تونه ازطریق کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت انجام واکنش‌های انجام‌شدنی رو افزایش بده.

۴) درست؛ اتصال یون‌های فلزی و یا کوآنزیم به برخی آنزیم‌ها می‌تواند تمایل اتصال آنها به پیش‌ماده را افزایش دهد. همچنین اتصال برخی مولکول‌ها مثل سیانید و آرسنیک به جایگاه فعال آنزیم‌ها، می‌تواند مانع فعالیت آنزیم (موجب مهار آنزیم) شود.

یادتون هست که فقط به مولکول‌های آلی مثل برخی ویتامین‌ها، کوآنزیم می‌گوییم؛ نه به یون‌های فلزی مثل آهن و مس که می‌توانند به آنزیم متصل شوند.

۶۵. ۱ ۲ ۳ ۴ فقط گزارهٔ ب صحیح است.

می‌دونیم که در هر یاخته، حداکثر ۲۴ نوع نوکلئوتید وجود دارد. نوکلئوتیدها ازنظر داشتن قند ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز دو دسته‌اند. به نوکلئوتیدهای ریبوزدار، چهار نوع باز آلی A، U، C یا G و به نوکلئوتیدهای دئوکسی‌ریبوزدار نیز یکی از انواع بازهای آلی A، T، C یا G متصل است. و هریک از این ۸ نوع نوکلئوتید ممکن است تک‌فسفاته، دوفسفاته یا سه‌فسفاته باشند.

به کلمه «هر» در صورت سوال توجه ویژه داشته باشید!

الف) نادرست؛ همون‌طور که در توضیحات بالا گفتم، نوکلئوتیدها ممکن است ریبوزدار یا دئوکسی‌ریبوزدار باشند.

ب) درست؛ در ساختار هر نوکلئوتید آزاد ممکن است یک، دو یا سه گروه فسفات متصل باشد و به هر نوکلئوتید موجود در ساختار DNA یا RNA، فقط یک فسفات متصل است. در ساختار هر نوکلئوتید، اولین گروه فسفات به قند متصل است.

اتصال فسفات با کربن پنجم قند (ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز) برقرار است و این کربن خارج از حلقه پنج‌ضلعی قرار گرفته است.

ج) نادرست؛ بدیهیه که نوکلئوتیدهای آزاد، اتصالی با نوکلئوتیدهای دیگر ندارند.

د) نادرست؛ در فصل پنجم زیست دوازدهم یاد می‌گیرید که پس از پایان زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری، مولکول‌های ATP توسط آنزیم ATPساز تولید می‌شوند. پس نمی‌توان گفت هر نوکلئوتیدی توسط این آنزیم ساخته می‌شود.

ATP (آدنوزین تری فسفات) یا همان سوخت رایج یاخته‌ها دارای قند ریبوز، باز آلی آدنین و سه گروه فسفات است.

۶۶. ۱ ۲ ۳ ۴

گزاره‌های الف و ج صحیح هستند.

الف) درست؛ منظورش آنزیم DNA پلیمراز است که نوکلئوتیدهای (دئوکسی‌ریبوزدار) آزاد سه‌فسفاته را به‌صورت تک‌فسفاته درمی‌آورد. می‌دونیم که این آنزیم علاوه بر توانایی انجام فعالیت پلیمرازی، دارای فعالیت ویرایش (فعالیت نوکلئازی) نیز هست و با این فعالیت می‌تواند مانع وقوع جهش در حین همانندسازی شود.

ب) نادرست؛ توجه ویژه داشته باشید که جدا کردن هیستون‌ها از DNAهای خطی موجود در هستهٔ یوکاریوت‌ها قبل از شروع فرایند همانندسازی و توسط آنزیم‌های ویژه‌ای انجام می‌شود که شما اسمشونو نمی‌دونید! ولی جدا کردن دو رشتهٔ DNA از هم توسط آنزیم هلیکاز و در شروع فرایند همانندسازی انجام می‌شود.

ج) درست؛ خب بدیهیه که هر آنزیمی از جمله آنزیم DNA پلیمراز، برای انجام سریع‌تر واکنش، انرژی فعال‌سازی واکنش رو کاهش می‌ده.

د) نادرست؛ توجه کنید که برای برقراری پیوندهای هیدروژنی هیچ آنزیمی نیاز نیست! حتی هلیکاز هم نقش مستقیمی در شکستن پیوندهای هیدروژنی بین جفت بازهای مکمل در دو رشتهٔ DNA ندارد، بلکه با باز کردن مارپیچ دو رشته، موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی می‌شود.

پس یعنی باید گفت هلیکاز توانایی مستقیم در شکست پیوند هیدروژنی را ندارد.

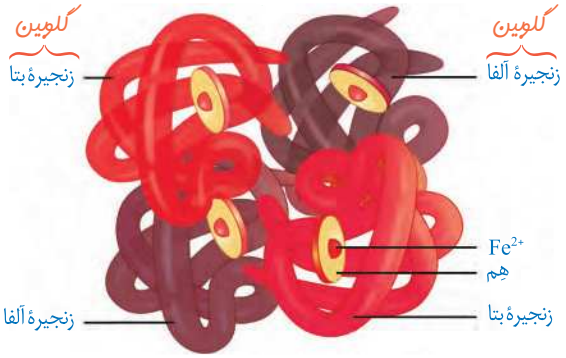
چون در کتاب درسی تنها بیان شده که : «آنزیم هلیکاز مارپیچ دنای دو رشته آن را از هم باز می‌کند» بعد پایین‌تر سؤال پرسیده که به نظر شما برای باز شدن دو رشته دنا آنزیم هلیکاز چه پیوندهایی را از هم باز می‌کند؟ از این سؤال می‌توان استفاده کرد که هلیکاز مستقیماً پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند.

۶۷. ۱ ۲ ۳ ۴

جملات این سؤال چالشی هستند؛ برای دانش‌آموزی که احاطهٔ علمی کامل به مطالب زیستی ندارد، دور از انصاف است.

۱) **درست؛** با ساختار انسولین در فصل هفتم زیست دوازدهم آشنا خواهید شد. در کل می‌توان در هر پروتئینی که ساختار سوم و یا چهارم داشته باشد، هر یکی از رشته‌های پلی‌پپتیدی ساختار فشرده و نامتقارن خواهند داشت.

۲) **نادرست؛** با توجه به شکل زیر می‌توان گفت که در هموگلوبین، زنجیره‌های آلفا در مقابل هم و زنجیره‌های بتا نیز در مقابل هم قرار دارند؛ نه در کنار یکدیگر!



۳) **نادرست؛** چون پروتئین‌هایی مثل انسولین در محیط آبی درون و بیرون سلول فعالیت دارند و میوگلوبین نیز در محیط آبی سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه اسکلتی حضور دارد؛ پس بدیهی است که گروه‌های R آبگریز در بخش درونی ساختار سوم یا چهارم پروتئین‌ها قرار خواهند گرفت؛ نه در بخش بیرونی آنها!

۴) **نادرست؛** بدیهیه که نمی‌توان گفت با شکسته شدن هر پیوند شیمیایی، تمام سطوح ساختاری پروتئین‌ها تغییر می‌کنند؛ مثلاً شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی هیچ اثری بر ساختار اول پروتئین‌ها ندارد.