فصل اول
مولکول‌های اطلاعاتی

سلام به همهٔ ای‌کیو بالاها! امیدوارم از خوندن کتاب‌های قبلیمون لذت کافی رو برده باشید. ورودتون رو به اولین بخش از این کتاب، خیر مقدم میگیم. مطالب این فصل یه جورایی پایهٔ یادگیری فصول دو و سه کتاب دوازهمه؛ بنابراین بررسی دقیق و کامل همهٔ سؤالاش اهمیت ویژه‌ای در یادگیری این دو فصل دیگه هم داره. قبل از شروع این فصل هم بهتون توصیه می‌کنیم فصل ۶ کتاب یازدهم رو مرور کنید. موضوع تست‌های این فصل دربارهٔ ماهیت مولکولِ دنا، همانندسازی دِنا، پروتئین‌ها و آنزیم‌ها است. توی جداول و کادرهای جمع‌بندی هم سعی کردیم تا براتون به بهترین روش ممکن مطالب ترکیبی رو پوشش بدیم، پس از این نظر اصلاً نگران نباشید! براساس حجم و اهمیت این فصل، حدس میزنیم ۲-۳ سوال از این فصل توی کنکور مطرح بشه. خب زیاد حرف زدیم! واسه یه شروع مجدد طوفانی آماده باشید....

چنان‌چه برای پاسخ‌گویی به تست‌های فصل اول پایهٔ دوازدهم، نیاز به آموزش دارید، توصیه می‌کنیم، درسنامه‌های بی‌نظیر این فصل را از کتاب «آموزش زیست‌شناسی جامع» از سری کتاب‌های آموزش میکروطبقه‌بندی گاج مطالعه کنید.

قسمت ۱
نوکلئیک اسیدها

صفحهٔ ۲ تا ۸ کتاب درسی

۲۰۱۶- در همهٔ مراحل پژوهشی که به منظور تولید واکسن بر علیه آنفلوآنزا صورت پذیرفت، .....

۱) مشاهده شد که تزریق باکتری پوشینه‌دار به موش، باعث بروز علائم بیماری و مرگ آن می‌شود.

۲) در شُش‌های موش‌های مُرده، مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.

۳) پس از واردسازی عامل سینه‌پهلو، برخلاف انتظار مشاهده شد که موش‌ها مُردند.

۴) مادهٔ وراثتیِ استرپتوکوکوس نومونیا به نحوی به موش‌هایی مشابه تزریق شد.

۲۰۱۷- در هر مرحله از آزمایش گریفیت که نوعی باکتری ..... به موش تزریق شد، .....

۱) پوشینه‌دار ـ بروز علائم بیماری و مرگ موش مشاهده شد.

۲) فاقد پوشینه ـ علائم بیماری سینه‌پهلو در موش ظاهر نشد.

۳) زنده ـ در بررسی شُش‌های موش، مقدار زیادی باکتری یافت شد.

۴) کشته شده ـ وجود پوشینه به عنوان عامل مرگ موش‌ها تلقی نشد.

۲۰۱۸- در سه پژوهشی که نتایج حاصل از آن‌ها، عامل مؤثر در انتقال صفت را مشخص کرد، ..... شد.

۱) ابتدا عصارهٔ عامل سینه‌پهلو استخراج و به چند قسمت تقسیم

۲) پس از جداسازی همهٔ پروتئین‌ها، مخلوط در گریزانه قرار داده

۳) مواد وراثتی باکتری‌های پوشینه‌دار به کار گرفته

۴) به هر لایهٔ جدا شده از مخلوط پس از گریزانه، نوعی آنزیم افزوده

۲۰۱۹- در ..... پژوهش ایوری در مورد مادهٔ وراثتی، ..... نشد.

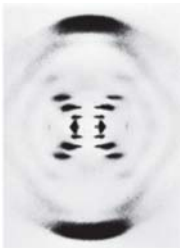
۱) اولین ـ عصارهٔ باکتری‌های فاقد پوشینه استخراج

۲) دومین ـ از تفاوت چگالی مواد آلی برای جداسازی آن‌ها استفاده

۳) سومین ـ انتقال صفت و رشد و تکثیر باکتری‌ها انجام

۴) اولین ـ تخریب کردن همهٔ پروتئین‌های موجود انجام

۲۰۲۰- چند مورد، دربارهٔ شکل مقابل نادرست بیان شده است؟



الف) به‌واسطهٔ نتایج آن، دانستند حالت سه‌بُعدی دِنا مشابه نوعی از ساختار دوم پروتئین‌هاست.

ب) محققان فقط با انجام چنین آزمایشی، به ساختار سه‌بُعدی پروتئین‌ها پی می‌برند.

ج) واتسون و کریک همانند ویلکینز و فرانکلین چنین تصویری تهیه کردند.

د) از نتایج آن مشخص شد که مولکول وراثتی اصلی، دو رشتهٔ مکمل دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۲۱- تصاویر تهیه شده با کمک پرتو X، چه ویژگی مشترکی دارند؟

۱) حالت مارپیچی و ابعاد مولکول مورد پژوهش را نشان می‌دهند.

۲) پی‌بردن به ساختار سه‌بُعدی مولکول مورد نظر را امکان‌پذیر می‌نمایند.

۳) در مولکول‌های آلی پیوندهای دارای انرژی پیوند کم را تیره‌تر نشان می‌دهند.

۴) جایگاه هر اتم در زنجیرهٔ سنتزیافته از ترکیبات حاوی کربوکسیل را مشخص می‌سازند.

۲۰۲۲- پژوهش‌های دانشمندانی که نتایج آن‌ها در ارائهٔ مدل مولکولی واتسون و کریک به کار رفت، چه ویژگی مشترکی داشتند؟

۱) به کمک تصویربرداری با پرتو X کسب شده بودند.

۲) با پژوهش بر روی بسپاری دورشته‌ای به‌دست آمده بودند.

۳) وجود رابطهٔ مکملی بین جفت‌بازها را به اثبات رساندند.

۴) عامل انتقال صفات از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر را مشخص کردند.

۲۰۲۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در مسیر کشف و بررسی ژن، پژوهشی که .....، مقدم بر پژوهشی بود که مشخص کرد ..... .»

الف) مهم‌ترین دستاورد آن این بود که دِنا حالت مارپیچی دارد ـ رشته‌های دِنای خطی همیشه دو سر متفاوت دارند.

ب) توسط چارگاف بر روی دِناهای طبیعی به عمل آمد ـ دلیل برابری همیشگی مقدار آدنین موجود در دِنا با مقدار تیمین چیست.

ج) با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف صورت پذیرفت ـ قرارگیری جفت بازها به صورت مکمل باعث ثبات قطر دو رشتهٔ دِنا می‌شود.

د) مشخص نمود مادهٔ وراثتی می‌تواند بین یاخته‌ها منتقل شود ـ در ظرف حاوی آنزیم تخریب کنندهٔ دِنا، انتقال صفت صورت نمی‌پذیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

gajmarket.com

۲۰۲۴- با احتساب مشاهدات چارگاف، کدام گزینه همواره درست است؟

الف) $\frac{A}{T+G}=\frac{T}{A+C}$

ب) $\frac{A+T}{C}=\frac{C+G}{T}$

ج) $G-(A+C)=C-(G+T)$

د) $\frac{C+T}{A+G}=\frac{A+G}{C+T}$

۱) فقط الف ۲) الف ـ ب ـ ج ۳) ب ـ ج ـ د ۴) الف ـ ج ـ د

۲۰۲۵- در پژوهش چارگاف ..... پژوهش‌هایی که پیش از گریفیت بر روی دِنا صورت گرفته بود، .....

۱) همانند ـ ساختار انواع نوکلئیک اسیدها بررسی شد.

۲) برخلاف ـ دورشته‌ای بودن مولکول دِنا مورد توجه قرار گرفت.

۳) همانند ـ فقط دِناهای پیش‌هسته‌ای مطالعه شدند.

۴) برخلاف ـ چگونگی برقراری پیوند میان نوکلئوتیدها بررسی نشد.

۲۰۲۶- کدام گزینه، عبارت مقابل را به نادرستی کامل می‌کند؟ «وجه مشترک پژوهش‌های واتسون و کریک با .....، در آن است که .....»

۱) ایوری ـ در مراحل مختلف آزمایش‌های خود از فراگریزانه استفاده نمی‌کردند.

۲) مزلسون و استال ـ در شرایطی جدا شدن دورشتهٔ دِنا از یک‌دیگر را در نظر گرفتند.

۳) ویلکینز و فرانکلین ـ معتقد بودند مولکول دِنا، حاوی بیش از یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی است.

۴) چارگاف ـ در پژوهش خود، یکی از بازهای نیتروژن‌دار تک‌حلقه‌ای مهم طبیعت را مد نظر قرار ندادند.

۲۰۲۷- چند مورد، عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «به‌طور طبیعی، ممکن است در .....»

الف) درون یاخته‌های هوهسته‌ای مولکول دیسک، یافت شود.

ب) دو انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، پیوند فسفودی‌استر ایجاد شود.

ج) یک مولکول رِنا، بین جفت بازها به صورت اختصاصی پیوند تشکیل شود.

د) مولکول دِنا، چهار نوع نوکلئوتید به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۲۸- به‌طور معمول در جانداران، همهٔ مولکول‌هایی که مستقیماً دستورالعمل‌های دِنا را دریافت و اجرا می‌کنند، .....

۱) تک‌رشته‌ای و فاقد پیوند هیدروژنی هستند.

۲) در تنظیم بیان ژن‌های جاندار دخالت می‌نمایند.

۳) به صورت نیمه‌حفاظتی ساخته می‌شوند.

۴) دستورالعمل بروز صفات را در خود ذخیره دارند.

۲۰۲۹- در ساختار عامل اصلی انتقال صفات، ..... عاملی که دستورالعمل‌های آن را اجرا می‌کند، .....

۱) همانند ـ امکان یافتن جفت‌باز مکمل وجود دارد.

۲) برخلاف ـ ساختار سه‌بُعدی فضایی وجود دارد.

۳) همانند ـ پیوند هیدروژنی ثبات قطر ایجاد می‌کند.

۴) برخلاف ـ رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی به تنهایی آن را می‌سازند.

۲۰۳۰- کدام گزینه، دربارهٔ پایداری مولکول دِنا، نادرست است؟

۱) جدا نمودن دو رشتهٔ دِنا به‌طور کامل از یک‌دیگر، پایداری مولکول دِنا را از بین خواهد برد.

۲) هر پیوند هیدروژنی، به تنهایی انرژی پیوند زیادی دارد و در پایداری مولکول دِنا مؤثر است.

۳) برقراری پیوند هیدروژنی میان هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید، به مولکول دِنا حالت پایداری می‌دهد.

۴) در صورت جداشدن دو رشتهٔ دِنا در بعضی نقاط، انجام وظایف بدون به هم خوردن پایداری امکان‌پذیر است.

۲۰۳۱- در ستون‌های نردبان مارپیچ دِنای پیشنهادی واتسون و کریک ..... پله‌های آن، .....

۱) همانند ـ انواعی از حلقه‌های نیتروژن‌دار وجود دارد.

۲) برخلاف ـ پیوند میان دو حلقه به واسطهٔ فسفات محقق می‌شود.

۳) همانند ـ نوع خاصی پیوند اشتراکی وجود دارد.

۴) برخلاف ـ پیوند میان دو حلقه به واسطهٔ هیدروژن تشکیل می‌گردد.

۲۰۳۲- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«با فرض این‌که بازهای آلی در مولکول دِنا از روابط مکملی خاصی پیروی نمی‌کردند، اختلال در ..... دور از انتظار می‌بود.»

الف) شناسایی ترتیب نوکلئوتیدها از روی رشتهٔ مقابل

ب) یکسان بودن قطر مارپیچ دِنا در همهٔ قسمت‌های آن

ج) اتصال نوکلئوتیدها به واسطهٔ نوعی پیوند اشتراکی

د) فشرده شدن فام‌تن‌ها در طی تقسیم رشتمان

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

gajmarket.com

۲۰۳۳- چند مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در یاخته‌های کناری معده، اطلاعات هسته‌ای .....»

الف) در حین تقسیم، به نسل بعد فرد منتقل می‌شود.

ب) اطلاعات لازم برای تولید عامل داخلی را در خود دارد.

ج) در ساختار همهٔ مواد تشکیل‌دهندهٔ فام‌تن‌ها ذخیره می‌شوند.

د) ممکن است طی فرایند همانندسازی برخلاف رونویسی جهش یابند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۳۴- در آزمایشات گریفیت، استرپتوکوکوس نومونیایی که .....، نمی‌تواند .....

۱) در آزمایش دوم به‌کار گرفته شد ـ برای تولید واکسن سینه‌پهلو به کار رود.

۲) موش را به سینه‌پهلو مبتلا کرد ـ بر اثر گرمای زیاد کشته شود.

۳) مادهٔ وراثتی خود را افزایش داد ـ در بدن موش زنده بماند.

۴) با گرما کشته شد ـ از طریق خون به اندام‌ها برود.

۲۰۳۵- کدام گزینه، در مورد رناهایی که دچار پیرایش می‌شوند، صحیح می‌باشد؟

۱) آمینواسیدها به یکی از نوکلئوتیدهای آن متصل می‌شوند.

۲) در بخشی از ساختار خود دارای پیوندهای هیدروژنی است.

۳) علاوه بر شرکت در ساختار ریبوزوم‌ها، نقش آنزیمی نیز دارد.

۴) چندین جایگاه مختلف برای اتصال مولکول حاوی پادرمزه دارد.

۲۰۳۶- نوکلئیک‌اسید دارای .....، بسپاری است که قطعاً واحدهای تکرارشوندهٔ آن .....

۱) یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ـ به‌طور مشابه در نوکلئیک‌اسید دیگر سبک‌تر هستند.

۲) دو انتهای آزاد ـ در کنار هم مدل مولکولی واتسون و کریک را تأیید می‌کنند.

۳) رابطهٔ مکملی بین نوکلئوتیدها ـ می‌توانند پیش‌مادهٔ آنزیم رنابسپاراز باشند.

۴) قند دئوکسی‌ریبوز ـ نمی‌توانند با باز نوکلئوتید یوراسیل‌دار مکمل شوند.

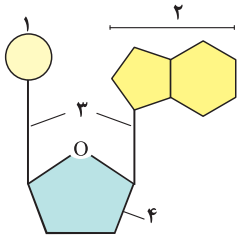
۲۰۳۷- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «چارگاف برخلاف .....، می‌دانست که .....»

۱) ایوری و همکارانش ـ نوکلئوتیدهای دنا به نسبت نامساوی توزیع شده‌اند.

۲) واتسون و کریک ـ مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است.

۳) دانشمندان قبل از خود ـ مولکول دنا، حداکثر ۴ نوع نوکلئوتید دارد.

۴) گریفیت ـ مادهٔ وراثتی از رشته‌های پیچ‌خورده تشکیل شده است.



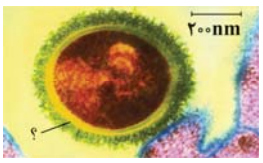
۲۰۳۸- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

۱) بخش ۴ در ساختار ATP یک اکسیژن بیشتر از دئوکسی‌ریبوز دارد.

۲) آنزیم هلیکاز، پیوند میان بخش ۲ و نوکلئوتید دیگر را می‌شکند.

۳) بخش ۱ در ساختار غشای یاخته‌ها به فراوانی یافت می‌شود.

۴) پیوندهای شمارهٔ ۳، توسط آنزیم دنابسپاراز ایجاد شده‌اند.



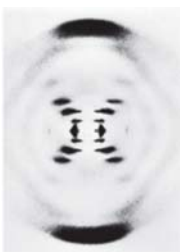
۲۰۳۹- کدام گزینه، دربارهٔ ساختار مورد سوال در شکل مقابل، صحیح می‌باشد؟

۱) از بیان ژن‌های موجود در دنای خطی به وجود آمده است.

۲) از مرگ یاختهٔ مقابل توسط درشت‌خوارها جلوگیری می‌کند.

۳) توسط ایوری و همکارانش به عنوان عامل انتقال صفات معرفی شد.

۴) نفوذ پروتئین‌های مکمل در آن، نفوذپذیری انتخابی آن را از بین می‌برد.



۲۰۴۰- تصویر مقابل توسط ..... تهیه شد و با بررسی آن دریافتند که .....

۱) ویلکینز و فرانکلین ـ مولکول دنا دارای دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی است.

۲) واتسون و کریک ـ دو رشتهٔ دنا با پیوندهای هیدروژنی به‌هم اتصال دارند.

۳) ویلکینز و فرانکلین ـ رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دنا، حالت مارپیچی دارند.

۴) واتسون و کریک ـ بین نوکلئوتیدهای هر رشتهٔ دنا، پیوند فسفودی‌استر برقرار است.

gajmarket.com

قسمت ۲
همانندسازی دنا

صفحهٔ ۹ تا ۱۴ کتاب درسی

۲۰۴۱- در همهٔ طرح‌های پیشنهادی برای چگونگی همانندسازی دِنا، .....

۱) هر دو رشتهٔ دِنای قبلی به صورت دست نخورده باقی می‌مانند.

۲) در هر یاختهٔ حاصل، فقط یکی از دو رشتهٔ دِنای قبلی وجود دارد.

۳) هر رشتهٔ دِنای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و جدید را در خود دارد.

۴) دو رشتهٔ دِنا در هر یاختهٔ حاصل شده، تشکیل نردبان مارپیچ می‌دهند.

۲۰۴۲- وجه شباهت آزمایشی که ماهیت عامل اصلی مؤثر در انتقال صفات را مجدداً تأیید کرد و آزمایشی که طرح همانندسازی مولکول دِنا را مشخص کرد، در این بود که .....

۱) به جاندار پروکاریوتی، فرصتی برای رشد و تکثیر در محیط کشت داده شد.

۲) از مخلوطی از انواع باکتری‌ها، برای تهیهٔ مواد اولیه آزمایش استفاده شد.

۳) همهٔ پروتئین‌های موجود، در مادهٔ مورد بررسی تخریب شد.

۴) در انتهای روند انجام آزمایش، از فراگریزانه استفاده شد.

۲۰۴۳- در آزمایش‌های گریفیت ..... آزمایش‌های مزلسون و استال، .....

۱) همانند ـ در برخی از مراحل، از ایزوتوپ سنگین نیتروژن استفاده شد.

۲) برخلاف ـ به جاندار پیش‌هسته‌ای، فرصتی برای رشد و تکثیر داده شد.

۳) همانند ـ در بخش‌هایی از روند انجام آزمایش، از روش فراگریزانه استفاده شد.

۴) برخلاف ـ برخی از انواع باکتری‌ها، درون بدن یک جاندار زنده همانندسازی کردند.

۲۰۴۴- طی پژوهش‌های مزلسون و استال، همهٔ مولکول‌های دِنای .....

۱) ابتدای آزمایش، چگالی سبک داشته و پس از گریزانه، در انتهای لوله قرار می‌گرفتند.

۲) ایجاد شده پس از ۴۰ دقیقه از شروع آزمایش در ظرف، دارای رشته‌های با چگالی یکسان هستند.

۳) ایجاد شده پس از ۲۰ دقیقه از شروع تقسیم باکتری، چگالی کم‌تری نسبت به مولکول اولیه داشتند.

۴) قرار گرفته‌شده در بالای لوله، حاوی یک رشته دِنای خطی اولیه و یک رشته دِنای خطی ایجاد شده می‌باشند.

۲۰۴۵- در آزمایشات مزلسون و استال، هر مولکول دِنا که ..... نیرو توسط گریزانه به آن وارد می‌شود، .....

۱) کم‌ترین ـ بیشترین چگالی را در بین انواع دِناهای آزمایش دارد.

۲) بیشترین ـ پس از گذشت ۴۰ دقیقه در ظرف یافت می‌شود.

۳) کم‌ترین ـ ممکن نیست به تنهایی در ظرف حضور داشته باشد.

۴) بیشترین ـ در نیمی از نوکلئوتیدهای خود ^{15}N را دارد.

۲۰۴۶- در آزمایشات مزلسون و استال، بعضی از مولکول‌های دِنا که .....

۱) در میانهٔ لوله قرار می‌گیرند، دارای چگالی متوسط و ۵۰٪ نوکلئوتیدها، حاوی ^{15}N می‌باشند.

۲) در انتهای لوله قرار می‌گیرند، در پی همانندسازی دِنا در محیط حاوی ^{15}N تولید شده‌اند.

۳) بعد از ۴۰ دقیقه در لوله یافت می‌شوند، واجد یکی از دو رشتهٔ دِنای اولیه می‌باشند.

۴) بعد از ۲۰ دقیقه در لوله یافت می‌شوند، در محیط فاقد ^{15}N تولید شده‌اند.

۲۰۴۷- در صورتی که آزمایش مزلسون و استال را به مدت ۲۰ دقیقه بیشتر تکرار کنیم، کدام گزینه دور از انتظار خواهد بود؟

۱) ٪۲۵ مولکول‌ها واجد چگالی متوسط

۲) ٪۸۷/۵ رشته‌ها حاوی ^{14}N

۳) ٪۲۵ رشته‌ها واجد چگالی متوسط

۴) ٪۱۰۰ مولکول‌ها حاوی ^{14}N

۲۰۴۸- در آزمایشات مزلسون و استال، هر مولکول دِنا در لوله‌ای که پس از گریزانه تشکیل ..... نوار می‌داد، .....

۱) یک ـ فقط حاوی اتم‌های نیتروژن به صورت ^{15}N بود.

۲) یک ـ دو رشتهٔ آن در قسمت‌هایی از هم باز بودند.

۳) دو ـ نسبت به دِنای لوله‌های دیگر، چگالی بیشتری داشت.

۴) دو ـ در پی جداشدن تدریجی دو رشتهٔ ناهمسان حاصل شده بود.

gajmarket.com

۲۰۴۹- چند مورد، دربارهٔ پژوهش‌های مزلسون و استال، نادرست است؟

الف) در ابتدای کار دناهایی با چگالی سنگین ایجاد کردند.

ب) تنها، فرضیهٔ همانندسازی نیمه‌حفاظتی را مد نظر قرار دادند.

ج) باکتری‌ها را در محیط کشت حاوی محلول سزیم کلراید قرار می‌دادند.

د) بر اساس نوع دِنای تشکیل شده در هر مرحله، میزان حرکت را تشخیص می‌دادند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۵۰- هر ترکیب شرکت‌کننده در ساختار کروموزوم‌های انسان، .....

۱) به دور محوری فرضی پیچیده شده است.

۲) می‌تواند اطلاعات وراثتی را به نسل بعد منتقل کند.

۳) به عنوان الگوی تولید مولکول‌های رنا عمل می‌کند.

۴) در ساختار نهایی خود، الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی دارد.

۲۰۵۱- همهٔ کاتالیزورهای زیستی فعال در یک ساختار Y مانند در دِنا، .....

۱) توانایی شکستن نوعی پیوند میان نوکلئوتیدها را دارند.

۲) در محل تولید خود به مولکول‌های دنا متصل می‌شوند.

۳) در شرایطی ممکن است فعالیت نوکلئازی داشته باشند.

۴) زمینهٔ برقراری پیوندهای هیدروژنی را فراهم می‌نمایند.

۲۰۵۲- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در هوهسته‌ای‌ها، در یک دوراهی همانندسازی، بعضی از رشته‌های دِنای در حال تولید، .....»

الف) از نقطهٔ آغاز همانندسازی شروع به تشکیل نموده و در نقطهٔ پایان، آخرین نوکلئوتید آن‌ها همانندسازی می‌شود.

ب) به واسطهٔ فعالیت هماهنگ‌شدهٔ یک دِنابسپاراز و یک هلیکاز، در مقابل رشتهٔ الگو تولید می‌گردند.

ج) بر اثر ایجاد پیوندهای اشتراکی میان نوکلئوتیدهای آزاد کنار رشتهٔ الگوی دِنا، تولید می‌شوند.

د) پس از تکمیل و اتمام صحیح فعالیت بسپارازی، به انواعی از پروتئین‌ها اتصال می‌یابند.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۵۳- چند مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در هنگام ویرایش، آنزیم دِنابسپاراز ..... هنگام فعالیت بسپارازی، .....»

الف) برخلاف ــ قطعاً از محل فعالیت آنزیم هلیکاز فاصله می‌گیرد.

ب) همانند ــ پیوندهای اشتراکی در یک رشتهٔ دِنا، برقرار و یا می‌شکنند.

ج) همانند ــ پیوندهای هیدروژنی با تولید و مصرف آب، ایجاد و یا تجزیه می‌کند.

د) برخلاف ــ موقتاً سبب افزایش یا کاهش غیرطبیعی قطر مولکول دِنا شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۵۴- طی فرایند همانندسازی در انواع جانداران، به‌طورحتم می‌توان گفت که .....

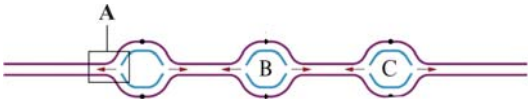
۱) باز شدن دو رشتهٔ دِنا از یک‌دیگر، در نقطهٔ خاصی از مولکول دنا صورت می‌گیرد.

۲) بسته به مراحل رشد و نمو، تعداد نقطه‌های آغاز مورد استفاده تنظیم می‌گردد.

۳) در هر دوراهی همانندسازی، دو رشتهٔ دِنا به کمک بیش از سه آنزیم سنتز می‌شود.

۴) پیش از شروع فعالیت آنزیم فاصله‌دهندهٔ دو رشتهٔ دِنا، جداسازی هیستون‌ها ضروری است.

۲۰۵۵- با توجه به شکل مقابل، می‌توان گفت قطعاً .....



۱) ساختارهای A و C، در نهایت به یک‌دیگر بپیوندند.

۲) سرعت فعالیت آنزیم‌ها در نواحی B و C یکسان باشد.

۳) تعداد آنزیم در ناحیهٔ B و C، برابر و حداقل ۲ برابر A باشند.

۴) دو رشتهٔ در حال تولید در A، توالی یکسانی با دو رشتهٔ تولیدی در B دارند.

۲۰۵۶- همهٔ مولکول‌های واجد اطلاعات وراثتی در یک جاندار پیش‌هسته‌ای، .....

۱) فاقد دو انتهای آزاد بوده و به غشای یاخته متصل هستند.

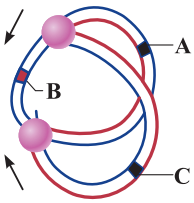
۲) قادرند ویژگی‌های اضافه‌تری به میزبان بدهند.

۳) تنها، توسط دولایهٔ فسفولیپیدی غشایی محصور شده‌اند.

۴) در ارتباط با انواعی از پروتئین‌های هیستونی قرار می‌گیرند.

gajmarket.com

۲۰۵۷- در شکل مقابل، بخش ..... همانند بخش C، .....



۱) A ـ پیش از شروع فرایند همانندسازی از هیستون‌های متصل به آن جدا می‌شود.

۲) A ـ محلی است که آنزیم‌های بازکنندهٔ مارپیچ از یک‌دیگر فاصله می‌گیرند.

۳) B ـ محل تشکیل ساختار Y مانند در مولکول به حساب می‌آید.

۴) B ـ به تعداد متعددی در مولکول یافت می‌گردد.

۲۰۵۸- آنزیمی که به منظور شروع همانندسازی دِنا پیوندها را می‌شکند ..... آنزیمی که پیوندهای بین نوکلئوتیدها را برقرار می‌سازد، .....

۱) برخلاف ـ فاقد توانایی تشکیل رابطهٔ مکملی میان نوکلئوتیدهاست.

۲) همانند ـ واجد توالی مشخصی از آمینواسیدها به تعداد و ترتیبی مشخص است.

۳) برخلاف ـ در هر ساختار Y شکل همانندسازی، به تعداد متعددی یافت می‌شود.

۴) همانند ـ پس از تأثیر بر پیوند، یک بار برگشت نموده و نوکلئوتید را بازبینی می‌کند.

۲۰۵۹- چند مورد، عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در هر کدام از راه‌های یک دو راهی همانندسازی، می‌توان انتظار داشت که .....»

الف) یک آنزیم مجزا، با حرکت در طول رشته، پیوندهای میان بازهای مکمل را از یک‌دیگر باز کند.

ب) در ضمن تشکیل پیوند میان نوکلئوتیدهای مجاور، فاصله بسپاراز تا هلیکاز کاهش یابد.

ج) در پی شروع فعالیت اولین آنزیم، فرایند رهاسازی گروه‌های فسفات آغاز گردد.

د) یک مولکول پروتئینی به ایجاد و بازبینی پیوندهای فسفودی‌استر بپردازد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۶۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«به منظور همانندسازی دِنا در انواع جانداران، ممکن نیست ..... هم‌زمان با ..... صورت گیرد.»

۱) جداسازی پروتئین‌های اطراف دِنا ـ اولین گسسته شدن روابط مکملی

۲) گسسته شدن پیوندهای هیدروژنی ـ فعالیت دِنابسپاراز بر روی یک رشتهٔ الگو

۳) تشکیل پیوند فسفودی‌استر در مقابل نوکلئوتیدهای یک رشته ـ انجام پدیدهٔ ویرایش در همان رشته

۴) تشکیل ساختار سه‌بُعدی به صورت مارپیچ دوگانه در بخشی از یک رشته ـ فعالیت دِنابسپاراز در همان بخش از رشته

۲۰۶۱- در صورتی که اطلاعات وراثتی یک یاخته در غشایی مجزا محصور ..... باشد، به‌طورحتم می‌توان گفت که .....

۱) شده ـ دِنای هر کروموزوم در هر انتها، دارای یک فسفات و یک هیدروکسیل آزاد است.

۲) شده ـ فعالیت آنزیم هلیکاز، در نقاط متعددی از مولکول دِنای هر کروموزوم مشاهده می‌شود.

۳) نشده ـ کروموزوم کمکی آن، به غشای یاخته متصل بوده و ویژگی‌های اضافه‌تری به میزبان می‌دهد.

۴) نشده ـ بزرگ‌ترین مولکول دِنای آن، فاقد مجموعه‌ای از پروتئین‌هاست که باید پیش از فعالیت هلیکاز جدا شوند.

۲۰۶۲- چند مورد، دربارهٔ همانندسازی دِنا در انواع جانداران، نادرست است؟

الف) اغلب پروکاریوت‌ها، فقط یک نقطهٔ آغاز همانندسازی در دِنای خود دارند.

ب) در یوکاریوت‌ها، هر مولکول دِنا از تعداد مشخص از نقطه‌های آغاز تکثیر برخوردار است.

ج) در پروکاریوت‌ها، به‌طور معمول یکی از دو دوراهی همانندسازی زودتر به نقطهٔ پایان می‌رسد.

د) متعدد بودن کروموزوم‌ها در یوکاریوت‌ها، تنها علت بسیار پیچیده بودنِ فرایند همانندسازی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۶۳- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در همانندسازی مولکول دِنا، به منظور تشکیل رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی جدید، نوعی ترکیب شیمیایی فعالیت کاتالیزوری انجام می‌دهد. این ترکیب فقط .....»

الف) نوکلئوتیدها را بر اساس رابطهٔ مکملی آن‌ها کنار هم قرار می‌دهد.

ب) دقت عملکرد خود را فقط از رابطهٔ مکملی بین نوکلئوتیدها به دست می‌آورد.

ج) روی پیوندهای بین مولکول قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید دیگر اثر می‌کند.

د) یک بار پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، برگشت کرده و نوکلئوتید را بازبینی می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

gajmarket.com

۲۰۶۴- همهٔ عواملی که در همانندسازی مؤثرند، .....

۱) در ساختارهایی Y شکل دور هم جمع می‌شوند.
۲) از پیوند مونومرهای حاوی گروه کربوکسیل تشکیل شده‌اند.
۳) انرژی فعالسازی فرایند همانندسازی را کاهش می‌دهند.
۴) نوکلئوتیدها را به صورت مکمل کنار یک‌دیگر قرار می‌دهند.

۲۰۶۵- دو عاملی که در فشرده شدن کروموزوم‌ها مؤثر هستند، چه ویژگی مشترکی دارند؟

۱) در انواع کروموزوم‌های پیش‌هسته‌ای و هوهسته‌ای یافت می‌شوند.
۲) در صورت عدم بروز فعالیت نوکلئازی دِنابسپاراز، فوراً مختل می‌گردند.
۳) در زمان فعالیت آنزیم‌ها، در دو راهی‌های همانندسازی موقتاً ناپدید می‌شوند.
۴) در نتیجهٔ تشکیل پیوندهای اختصاصی بین جفت بازهای مکمل ایجاد می‌شوند.

۲۰۶۶- طی فرایند همانندسازی در انواع جانداران، انتظار می‌رود ..... .

۱) دِنابسپاراز، نوکلئوتیدها را به ابتدای رشتهٔ در حال تشکیل اضافه کند.
۲) فعالیت هلیکاز و دِنابسپاراز برای تولید رشته‌های مولکول دِنا کافی باشد.
۳) واحدهای سازندهٔ دِنا بتوانند در کنار هم، نسخهٔ مکمل الگو را بسازند.
۴) مهم‌ترین آنزیم، دو رشتهٔ دِنا را تدریجاً در محلی از هم فاصله بدهد.

۲۰۶۷- به‌طور طبیعی، طی مراحل رشد و نمو جنین در انسان، بلافاصله پس از آن‌که ..... ، تعداد نقاط آغاز همانندسازی کروموزوم‌ها ..... خواهد یافت.

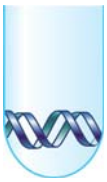
۱) دو مجموعهٔ فام‌تن با یک‌دیگر مخلوط شده و توسط پوشش جدیدی فرا گرفته می‌شوند ـ افزایش
۲) یاخته‌های تروفوبلاست، برقراری تداوم در ترشح پروژسترون را آغاز می‌کنند ـ افزایش
۳) تودهٔ توپُر از یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم در لولهٔ رحمی تشکیل شود ـ کاهش
۴) با طی دورهٔ رویانی، اندام‌ها به‌طور کامل تشکیل می‌گردند ـ کاهش

۲۰۶۸- کدام عبارات، به ترتیب در مورد محصولات حاصل از «رونویسی» و «همانندسازی»، درست است؟

الف) بین نوکلئوتیدهای یک رشتهٔ آن، ممکن است رابطهٔ مکملی برقرار باشد. **ب) پس از انجام فرایند، رشتهٔ ساخته شده از دنای الگو جدا می‌گردد.**
ج) عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در جانداران مختلف است. **د) در چرخهٔ یاخته‌های یوکاریوتی، یکبار تولید می‌گردد.**

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

۲۰۶۹- شکل زیر یکی از لوله‌های آزمایش مزلسون و استال است، ..... پس از این آزمایش، دنای باکتری‌های تکثیر شده، در آزمایش دیگری گریز داده شد که در آن .....

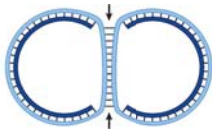


۱) ۲۰ دقیقه ـ مولکول‌های دنا با بیشترین سرعت در گریزانه حرکت کردند.
۲) ۴۰ دقیقه ـ ۷۵ درصد رشته‌های دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی حاوی ^{14}N بودند.
۳) ۴۰ دقیقه ـ مولکول‌های دنایی که فقط ^{15}N دارند، در بالای لوله قرار گرفتند.
۴) ۲۰ دقیقه ـ همهٔ مولکول‌های دنای دارای چگالی سبک در میانهٔ لوله قرار گرفتند.

۲۰۷۰- کدام گزینه، دربارهٔ جاندار مورد استفاده در آزمایشات مزلسون و استال، صحیح می‌باشد؟

۱) دنای سیتوپلاسمی و هسته‌ای آن‌ها در غشاء محصور شده است.
۲) در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته، همانندسازی نیمه‌حفاظتی انجام می‌دهد.
۳) قبل از آغاز همانندسازی دنای آن، باید هیستون‌های متصل به آن جدا شوند.
۴) تعداد نقاط آغاز همانندسازی آن نمی‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

۲۰۷۱- شکل زیر همانندسازی یک مولکول دنا را نشان می‌دهد. کدام گزینه، همواره در مورد آن درست می‌باشد؟



۱) آنزیم‌های دنابسپاراز و هلیکاز، همانندسازی را در جایگاه آغاز همانندسازی پایان می‌دهند.
۲) نوکلئوتیدها به آنزیم‌های دنابسپاراز در خارج از اجزای عملکردی یاخته متصل می‌شوند.
۳) فرایند همانندسازی این مولکول‌های دنا ساده‌تر از دنای دارای دو انتهای آزاد می‌باشد.
۴) این دنا، در زمانی غیر از زمان همانندسازی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است.

gajmarket.com

۲۰۷۲- در نوعی از همانندسازی، مولکول دنایی که حداقل حاوی یک رشتهٔ جدید است، تولید می‌شود. کدام گزینه، در مورد آن نمی‌تواند درست باشد؟

۱) آنزیم دنابسپاراز میان نوکلئوتیدهای دنای جدید و قدیم پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کند.

۲) در نسل دوم همانندسازی، ۵۰ درصد مولکول‌های دنا، فاقد رشته‌های قدیمی هستند.

۳) ممکن است دنای اولیه، دست‌نخورده به یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم وارد شود.

۴) میان دو رشتهٔ دنای جدید پس از ساخته‌شدن، پیوند هیدروژنی برقرار می‌گردد.

۲۰۷۳- هنگام شروع همانندسازی، در هر جایگاه آغاز همانندسازی .....

۱) با فعالیت آنزیم دنابسپاراز، مقدار یون‌های فسفات آزاد افزایش می‌یابد.

۲) آنزیم دنابسپاراز، نوکلئوتیدهای پورین‌دار را مقابل هم قرار می‌دهد.

۳) دو آنزیم هلیکاز در خلاف جهت یک‌دیگر حرکت می‌کنند.

۴) آنزیم هلیکاز، هسته‌تن‌های دنا را از هم گسیخته است.

۲۰۷۴- در جانداران مختلف، دنای ..... همواره .....

۱) اصلی ـ درون غشاهای درون‌یاخته‌ای محصور است.

۲) سیتوپلاسمی ـ حاوی ژن‌های غیر اصلی است.

۳) اصلی ـ ظاهری متفاوت با دنای کمکی دارد.

۴) سیتوپلاسمی ـ فاقد دو سر متفاوت می‌باشد.

۲۰۷۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحلهٔ .....، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، افزایش و ..... کاهش می‌یابد.»

الف) موروولا ـ مقدار نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته

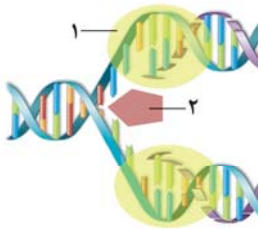
ب) بلاستولا ـ مدت زمان میان‌چهر یاخته‌ها

ج) پس از تکامل اندام‌ها ـ سرعت تقسیم یاخته‌ها

د) دگرنشینی تومور ـ میزان عبور از نقاط وارسی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۷۶- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟



«ساختار شمارهٔ ۱ ..... ساختار شمارهٔ ۲، .....»

۱) برخلاف ـ در فرایند رونویسی شرکت نمی‌کند.

۲) همانند ـ می‌تواند نوعی پیوند شیمیایی را بشکند.

۳) برخلاف ـ هیستون‌ها را از دنای هسته‌ای جدا می‌کند.

۴) همانند ـ با تغییر مقدار آب اطراف خود، فعالیت می‌کند.

۲۰۷۷- با توجه به شکل مقابل، چند مورد از عبارات زیر نادرست می‌باشد؟

الف) آنزیم دنابسپاراز فعالیت نوکلئازی خود را در رشته‌های ۱ و ۴ انجام می‌دهد.

ب) در ناحیه ۲ برخلاف ۱، اتصال پیش‌ماده به جایگاه فعال آنزیم رخ نمی‌دهد.

ج) نوکلئوتیدهای رشتهٔ ۴ برخلاف نوکلئوتیدهای ۳، دو فسفات دارند.

د) در همانندسازی حفاظتی، رشته‌های ۴ به هم متصل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۷۸- شکل زیر، بخشی از یک دنای در حال همانندسازی را نشان می‌دهد. کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

۱) این همانندسازی می‌تواند درون سیتوپلاسم انجام شود.

۲) مزلسون و استال، چنین همانندسازی را در چند آزمایش دیدند.

۳) ممکن نیست دو راهی‌های نشان داده‌شده، به انتهای آزاد دنا برسند.

۴) پیش از همانندسازی آن، قطعاً نوکلئوزوم‌های آن از هم گسیخته شده‌اند.

gajmarket.com

قسمت ۳
پروتئین‌ها

صفحهٔ ۱۵ تا ۲۰ کتاب درسی

۲۰۷۹- نمی‌توان گفت ۸ نوع آمینواسید ضروری .....

۱) امکان ندارد توسط یاخته‌های زنده ساخته شوند.
۲) فقط با مصرف مواد غذایی در دسترس بدن قرار می‌گیرند.
۳) با رهاسازی یک هیدروکسیل به پیوند پپتیدی وارد می‌شوند.
۴) بخش کوچکی از آمینواسیدهای موجود در طبیعت هستند.

۲۰۸۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «همهٔ پلی‌پپتیدها، .....»

۱) ترکیبی از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از پروتئین‌ها هستند.
۲) به واسطهٔ نزدیک‌شدن گروه‌های کربوکسیل و آمین تولید می‌شوند.
۳) حاوی آمینواسیدهای تولیدنشده درون یاخته‌ها هستند.
۴) ساختار نهایی دوم صفحه‌ای یا مارپیچی دارند.

۲۰۸۱- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در هیچ یک از سطوح مختلف ساختاری پروتئین‌ها، .....»

۱) محدودیتی در توالی آمینواسیدهای سازنده، وجود ندارد.
۲) هم‌زمان پیوندهای شیمیایی آب‌دوست و آب‌گریز وجود ندارند.
۳) نمی‌توان جایگاه هر اتم را با استفاده از پرتوهای X مشخص کرد.
۴) پیوندهای اشتراکی میان اتم‌های کربن و نیتروژن، مشاهده نمی‌شود.

۲۰۸۲- در مورد همهٔ انواع دومین ساختار پروتئین‌ها، کدام گزینه درست است؟

۱) گروه‌های R آمینواسیدهای مجاور، از نظر فضایی در یک سمت قرار می‌گیرند.
۲) اتم‌های اکسیژن گروه کربوکسیل، به طور متناوب در جهت‌های مخالف قرار می‌گیرند.
۳) اتم‌های نیتروژن گروه‌های آمین، بخشی از زنجیرهٔ اصلی تشکیل‌دهنده ساختار را می‌سازند.
۴) بخش‌های واجد الگوهای منظمی از پیوندهای هیدروژنی، با بخش‌های U شکل به هم وصل می‌شوند.

۲۰۸۳- متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی، همگی .....

۱) ترکیبی از چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها هستند.
۲) بسپارهایی هستند که می‌توانند در جایگاه فعال پروتئازها قرار گیرند.
۳) با پیوندهای مشابه پیوندهای ساختاری مولکول‌های دیسک، به وجود آمده‌اند.
۴) با استفاده از داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتوهای X مدل‌سازی شدند.

۲۰۸۴- می‌توان گفت ..... همانند کلاژن، .....

۱) گیرنده‌های پروتئینی سطح یاخته‌ها ـ اساس کار دستگاه درون‌ریز بدن را تشکیل می‌دهند.
۲) فیبرین ـ با شرکت در نوعی بافت، یاخته‌ها و بافت‌های مختلف را به هم پیوند می‌دهند.
۳) پمپ سدیم پتاسیم ـ ضمن شرکت در ساختار غشای یاخته، فعالیت آنزیمی هم دارد.
۴) اکسی‌توسین ـ در رد و بدل کردن پیام‌های یاخته‌ای در بدن جانوران دخالت دارد.

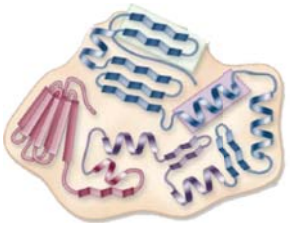
۲۰۸۵- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در ساختار ..... پروتئینی که به طور برگشت‌پذیر به چهار مولکول اکسیژن متصل می‌شود، .....»

الف) اول ـ هر کدام از رشته‌های آن، ترتیب خاصی از آمینواسیدها دارد.
ب) دوم ـ هر یک از رشته‌های سازندهٔ آن، ساختاری صفحه‌ای دارند.
ج) چهارم ـ رشته‌های حاوی آهن در کنار یک‌دیگر قرار می‌گیرند.
د) سوم ـ ساختار نهایی آن با ظاهر کروی مشخص می‌گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۸۶- کدام گزینه، در ارتباط با تصویر روبه‌رو به درستی بیان شده است؟



۱) هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی با یک‌دیگر یک پروتئین تشکیل می‌دهند.
۲) در پی آرایش‌دادن به زنجیره‌های زیر واحدیِ پروتئین در کنار هم، ساختار نهایی را می‌سازند.
۳) توالی آمینواسیدها در تمام سطوح ساختاری دیگر پروتئین‌ها، به این ساختار بستگی دارد.
۴) به واسطهٔ مجموعه‌ای از نیروها، قسمت‌های آن به صورت پیچیده در کنار هم می‌مانند.

gajmarket.com

۲۰۸۷- برخی از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی به‌کار رفته در ساختار چهارم پروتئین‌ها، .....

۱) زیر واحدی از پروتئین مورد نظر محسوب می‌شوند.
۲) در تشکیل ساختار چهارم نقشی کلیدی دارند.
۳) در پی تاخوردگی و اکتساب شکل کروی حاصل شده‌اند.
۴) در ساختار دوم خود، به فُرم مارپیچ در می‌آیند.

۲۰۸۸- هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی تشکیل دهندهٔ هموگلوبین در فرد بالغ و سالم، .....

۱) ترتیب خاص و مشابه با یک‌دیگر از آمینواسیدها را در ساختار اول خود دارند.
۲) به واسطهٔ برقراری پیوند هیدروژنی بین دو صفحهٔ آمینواسیدی، ایجاد شده است.
۳) در ساختار سوم به صورت یک زیر واحد، تاخوردگی‌ها و شکل خاصی پیدا می‌کند.
۴) با تشکیل ساختار پپتیدی مارپیچی، اساس ساختار چهارم پروتئین را تشکیل می‌دهد.

۲۰۸۹- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر یک از مولکول‌هایی که به صورت گیرنده در سطح یاخته‌های بدن انسان قرار دارد، .....»

الف) به متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی تعلق دارند.
ب) در سازوکارهایی که بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند، دخالت دارند.
ج) با اتصال به پیک شیمیایی اختصاصی خود، عملکرد یاخته‌ای که بر سطح آن قرار دارند را تغییر می‌دهند.
د) بلافاصله پیش از ترشح پروتئین ایجادکنندهٔ منفذ توسط نوع خاصی از لنفوسیت‌ها، وارد عمل می شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

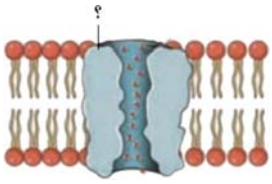
۲۰۹۰- مولکول‌های پلی‌پپتیدی که پیام‌های بین یاخته‌ای را در بدن جانوران رد و بدل می‌کنند، به‌طور حتم .....

۱) فعالیت آن به دنبال بروز تغییر آمینواسیدها در هر جایگاه از ساختار اول، تغییر می‌کند.
۲) با گسترش سطح غشای یاخته سازندهٔ خود به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شوند.
۳) در ساختار دوم آن، پیوندهای هیدروژنی بین مارپیچ‌ها برقرار می‌گردد.
۴) با رسیدن به یاخته هدف، به میان‌یاخته آن وارد می‌شوند.

۲۰۹۱- اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد .....

۱) در ساختار چهارم خود، ۴ زیر واحد از دو نوع مختلف دارد.
۲) در یاخته‌های ماهیچه‌ای با پیوندهای آب‌گریز تشکیل می‌شود.
۳) به عنوان کاتالیزور زیستی در یاخته‌های ماهیچه‌ای عمل می‌کند.
۴) حمل ٪۹۷ از اکسیژن و ٪ ۲۳ از کربن‌دی‌اکسید خون را بر عهده دارد.

۲۰۹۲- چند مورد دربارهٔ مولکولی که در شکل با علامت سوال مشخص شده و در جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه در گیاهان کاربرد دارد، درست است؟



الف) در عرض غشای همهٔ یاخته‌های زنده گیاهی یافت می‌شود.
ب) فقط در غشای احاطه‌کننده میان‌یاخته گیاهی به‌کار می‌رود.
ج) سطح درونی منفذ آن را بارهای الکتریکی منفی می‌پوشاند.
د) مجموعه‌ای از پروتئین‌های دارای ساختار صفحه‌ای می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۹۳- کدام یک از عبارات زیر در مورد نقش آمینواسیدها در شکل‌دهی پروتئین‌ها نادرست است؟

الف) فعالیت پروتئین با تغییر آمینواسید در هر جایگاه، تغییر می‌کند.
ب) هر آمینواسید طبیعی می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد.
ج) ماهیت گروه R آمینواسیدها شکل پروتئین را مشخص می‌کند.
د) هر آمینواسید حداکثر یک پیوند شیمیایی برقرار می‌کند.

۱) الف ـ د ۲) فقط ب ۳) ب ـ ج ۴) الف ـ ب ـ د

۲۰۹۴- به طور معمول، همهٔ واکنش‌های آنزیمی در بدن موجودات زنده .....

۱) جزو واکنش‌های انرژی‌خواه طبیعت دسته‌بندی می‌شوند.
۲) انرژی لازم برای حیات را تأمین می‌نمایند.
۳) توسط آنزیم سرعت‌یافته و به شکل انجام‌شدنی در می‌آیند.
۴) به میزانی از انرژی اولیه برای انجام نیازمند هستند.

۲۰۹۵- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«در عامل سینه‌پهلو، نوعی مولکول آلی دارای توانایی فعالیت بسپارازی و نوکلئازی می‌باشد. این مولکول فقط ..... »

الف) به‌کمک هلیکاز، پیوندهای هیدروژنی دو رشتهٔ مولکول دنا را باز می‌کند.
ب) درون فضاهای درون یاخته‌ای محصور با غشا به فعالیت می‌پردازد.
ج) نوعی واکنش زیستی را درون یاخته انجام‌شدنی می‌سازد.
د) با تغییر اسیدیته شکل و میزان فعالیت آن تغییر می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

gajmarket.com

۲۰۹۶- چند مورد جملهٔ زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«به دنبال ورود نوعی عامل بیماری‌زا به بدن یک فرد، در صورت بروز تب به‌طور حتم .....»

الف) فعالیت کاتالیزورهای زیستی کاهش یافته و ساختار آن‌ها تغییر می‌کند.

ب) عوامل بیماری‌زا تحت تأثیر افزایش دمای بدن کشته می‌شوند.

ج) زیرنهنج تحت تأثیر همهٔ ترشحات میکروب قرار می‌گیرد.

د) آنزیم‌ها از بهترین دمای فعالیت خود دور می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۹۷- طی فرایند ..... در انسان، آنزیمی فعالیت می‌کند که .....

۱) گوارش ـ در معده در اسیدیتهٔ بهینهٔ ۶ تولید و ترشح می‌شود.

۲) انعقاد خون ـ از پلاکت‌ها رها شده و در اسیدیتهٔ بهینهٔ ۲ عمل می‌کند.

۳) گوارش ـ از غدهٔ لوزالمعده ترشح‌شده و در اسیدیتهٔ بهینهٔ ۸ فعالیت می‌کند.

۴) انعقاد خون ـ گرده‌ها آن را در اسیدیتهٔ بهینه ۷/۴ تولید و به خوناب رها ساخته‌اند.

۲۰۹۸- کدام گزینه فقط در مورد برخی از پروتئین‌های کاهش‌دهندهٔ انرژی فعال‌سازی، صحیح می‌باشد؟

۱) با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال خود برگردند.

۲) ضمن افزایش سرعت واکنش، مصرف‌شده و غیرقابل استفاده می‌شوند.

۳) در ساختار خود بخشی اختصاصی دارند که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد.

۴) در صورت افزایش مقدار آن‌ها، تولید فرآورده در واحد زمان افزایش می‌یابد.

۲۰۹۹- از شباهت عملکرد آنزیم و پیش‌ماده به قفل و کلید، می‌توان دریافت که .....

۱) هر آنزیم فقط روی یک پیش مادهٔ خاص مؤثر است.

۲) پیش‌ماده باید به طور کامل در جایگاه فعال آنزیم قرار بگیرد.

۳) آنزیم و پیش‌ماده، پیش از تشکیل فرآورده، با هم مجموعه تشکیل می‌دهند.

۴) هر آنزیم در یک اسیدیتهٔ ویژه، بهترین فعالیت را دارد که به آن اسیدیته بهینه گویند.

۲۱۰۰- مواد سمی که با اثر بر کاتالیزورهای زیستی سبب مرگ می‌شوند، .....

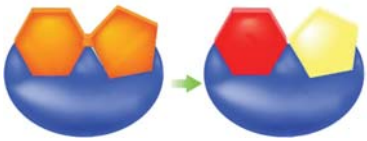
۱) از برقراری رابطهٔ قفل و کلید برای انجام واکنش جلوگیری می‌نمایند.

۲) از فعالیت یون‌های فلزی و یا مواد آلی ویتامینی جلوگیری می‌کنند.

۳) باعث تخریب پیوندهای پپتیدی در جایگاه فعال کاتالیزور می‌شوند.

۴) قادرند سرعت همهٔ واکنش‌های زیستی بدن را بسیار کُند کنند.

۲۱۰۱- با توجه به شکل روبه‌رو، می‌توان گفت ..... ترسیم‌شده در شکل، .....



۱) همه مولکول‌های ـ بسپارهایی از کنار هم قرارگیری آمینواسیدها هستند.

۲) بعضی مولکول‌های ـ به واسطه پیوند اشتراکی به یک‌دیگر متصل خواهند شد.

۳) واکنش شیمیایی ـ ممکن است در دمای بدن با سرعتی بسیار کند انجام شود.

۴) بعضی مولکول‌های ـ در انجام واکنش‌های سوخت‌وسازیِ تجزیه و ترکیب مؤثرند.

۲۱۰۲- چند عبارت به ویژگی‌های مشترکی از آنزیم‌ها اشاره می‌کند؟

الف) در پی ترشح از یاخته‌هایی ویژه، به واسطه جایگاه فعال خود به پیش‌ماده متصل می‌شوند.

ب) تنها، سرعت واکنش‌هایی که در بدن موجودات زنده انجام می‌شوند را زیاد می‌کنند.

ج) ضمن فراهم‌کردن انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش زیستی را افزایش می‌دهند.

د) به منظور فعالیت، به یون‌های فلزی و یا ویتامین‌های آلی نیازمند هستند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۱۰۳- نمی‌توان گفت هر یک از عواملی که با اثر بر روی یک یا چند پیش ماده خاص، نوعی واکنش زیستی را به انجام می‌رساند، .....

۱) در درون میان‌یاخته و یا در خارج از یاخته عمل می‌کند.

۲) در محدودهٔ ویژه‌ای از pH، بهترین فعالیت را دارد.

۳) همه یا بخشی از پیش‌ماده را در خود جای می‌دهد.

۴) ضمن شرکت در واکنش‌ها، به مرور، مقداری از آن از بین می‌رود.

gajmarket.com

۲۱۰۴- در مورد عوامل مؤثر بر افزایش سرعت واکنش آنزیمی، می‌توان گفت .....

۱) افزایش مقدار پیش‌ماده برخلاف افزایش مقدار آنزیم، سرعت واکنش را فقط تا حدی بیشتر می‌کند.

۲) مقدار بسیار کمی از پیش‌ماده کافی است تا توسط مقدار زیادی از آنزیم در واحد زمان به فرآورده تبدیل شود.

۳) هنگامی که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شده باشند، افزایش مقدار آنزیم بر سرعت واکنش بی‌اثر است.

۴) افزایش مقدار پیش‌ماده نسبت به افزایش مقدار آنزیم موجود در محیط، عامل مؤثرتری در افزایش سرعت واکنش آنزیمی است.

۲۱۰۵- همهٔ آنزیم‌های گوارشی و پمپ سدیم ـ پتاسیم، چه ویژگی مشترکی دارند؟

۱) واکنش‌های درون یاخته‌ها را سرعت می‌بخشند.

۲) جایگاهی اختصاصی برای قرار گرفتن پیش‌ماده دارند.

۳) در دمای طبیعی بدن، بسیار کُند فعالیت می‌نمایند.

۴) همگی توسط آنزیم‌های درون یاخته‌ها تولید می‌شوند.

۲۱۰۶- در مورد عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها، به طور حتم می‌توان گفت .....

۱) هرگونه تغییر دمای محیط، سبب ایجاد شکل غیرطبیعی در آنزیم می‌شود.

۲) میزان فعالیت آنزیم به امکان اتصال آن به پیش‌ماده‌اش بستگی دارد.

۳) هرگونه تغییر اسیدیتهٔ محیط، سبب غیرفعال‌شدن آنزیم‌ها می‌گردد.

۴) آنزیم‌های غیرفعال‌شده در دمای بالا، می‌توانند دوباره فعال شوند.

۲۱۰۷- گروه ..... در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ..... گروه .....

۱) آمین ـ برخلاف ـ کربوکسیل، در ساختار خود دو هیدروژن دارد.

۲) R ـ برخلاف ـ کربوکسیل، به کربن مرکزی متصل است.

۳) R ـ همانند ـ آمین، در شکل‌دهی پروتئین مؤثر است.

۴) آمین ـ همانند ـ R، در ساختار خود اتم کربن دارد.

۲۱۰۸- پیوند ..... را به یک‌دیگر متصل می‌کند و در حالت طبیعی، فقط توسط آنزیم‌های ..... به وجود می‌آید.

۱) پپتیدی، فقط آمینواسیدها ـ ساختاری ریبوزوم‌ها

۲) فسفودی‌استر، فقط نوکلئوتیدها ـ مؤثر در فرایند ویرایش

۳) هیدروژنی، فقط نوکلئوتیدها ـ با فعالیت بسپارازی

۴) اشتراکی، فقط گروه فسفات و قند ـ با فعالیت بسپارازی

۲۱۰۹- همهٔ سطوح ساختاری پروتئین‌ها وابسته به ساختار ..... است و در این ساختار، ..... مطرح است.

۱) دوم ـ قرارگیری آمینواسیدهای پروتئین‌های منافذ غشایی در ساختار مارپیچی

۲) دوم ـ اتصال بخش‌هایی از رشتهٔ پلی‌پپتیدی با پیوند هیدروژنی

۳) اول ـ شکل‌گیری پروتئین‌ها با پیوندهای حاصل از رناتن‌ها

۴) اول ـ ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت کروی

۲۱۱۰- کدام گزینه، در مورد اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، صحیح می‌باشد؟

۱) همانند پروتئین تغییریافته در کم‌خونی داسی‌شکل، ۴ زنجیره از دو نوع مختلف دارد.

۲) برخلاف پروتئین‌های منافذ غشایی، در اثر پیوندهای آب‌گریز ایجاد می‌شود.

۳) همانند هر رشته پروتئین ناقل اکسیژن در خون، دارای Fe^{3+} می‌باشد.

۴) برخلاف پروتئین‌های اکتین ساختار سه‌بعدی خطی پیدا کرده است.

۲۱۱۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«فراورده(های) آنزیم ..... برخلاف واکنش‌دهنده(های) آن، می‌تواند (می‌توانند) .....»

۱) هلیکاز ـ از پایداری بیشتری برخوردار باشد.

۲) آمیلاز بزاق ـ به یاخته‌های پوششی روده وارد شود.

۳) پپسین ـ دارای چندین گروه کربوکسیل باشد.

۴) پمپ سدیم ـ پتاسیم ـ با کرآتین فسفات واکنش دهد.

۲۱۱۲- کدام گزینه، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر آنزیمی که .....، قطعاً .....»

۱) در ساختار خود فاقد آمینواسید است ـ عملکرد اختصاصی دارد.

۲) یک جایگاه فعال دارد ـ انرژی فعالسازی واکنش را کاهش می‌دهد.

۳) درون یاخته فعالیت می‌کند ـ فرآورده‌ای با فعالیت درون‌یاخته‌ای تولید می‌کند.

۴) در دمای بالا تغییر شکل پیدا می‌کند ـ با برگشت دما به حالت طبیعی، فعال نمی‌شود.

۲۱۱۳- چند مورد از عبارات زیر، به نادرستی بیان شده است؟

الف) هر آنزیم، درونِ مایع درون‌یاخته‌ای یا بین‌یاخته‌ای فعالیت می‌کند.

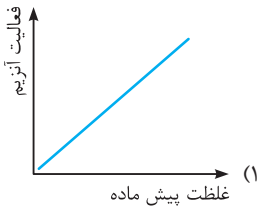
ب) هر آنزیم غیرفعال شده در دمای پایین، می‌تواند دوباره فعال شود.

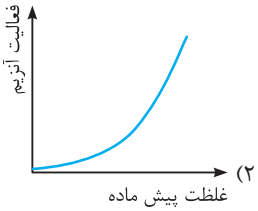
ج) هر آنزیم فعال در pH پایین، در pH بالاتر غیرفعال می‌گردد.

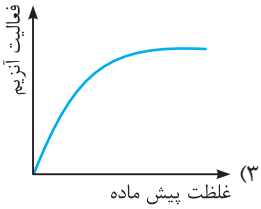
د) هر آنزیم درون‌یاخته‌ای، یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشد.

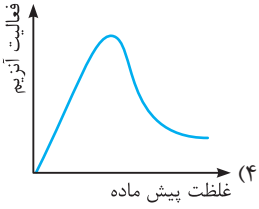
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱۱۴- کدام نمودار، رابطهٔ میزان فعالیت آنزیم‌ها را با غلظت پیش‌ماده به درستی نشان می‌دهد؟

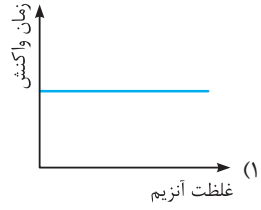
۱) 

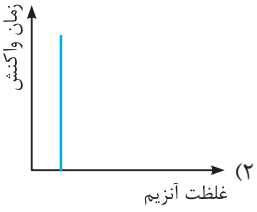
۲) 

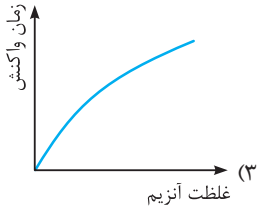
۳) 

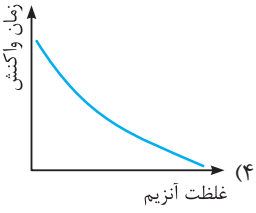
۴) 

۲۱۱۵- کدام نمودار می‌تواند رابطهٔ غلظت آنزیم‌ها را با زمان یک واکنش نشان دهد؟

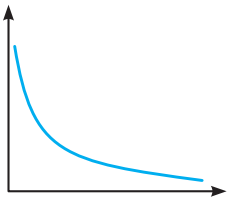
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۱۱۶- با توجه به نمودار، کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟



«نمودار مقابل می‌تواند رابطهٔ میان ..... (محور عمودی) و ..... (محور افقی) آنزیم‌ها را نشان دهد.»

۱) غلظت ـ زمان واکنش

۲) دمای واکنش ـ زمان واکنش

۳) سرعت واکنش ـ انرژی فعالسازی واکنش

۴) برخورد مؤثر واکنش‌دهنده‌ها ـ انرژی فعالسازی واکنش

۲۱۱۷- کدام گزینه، در مورد متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی، صحیح می‌باشد؟

۱) می‌توانند نقش کاتالیزور زیستی داشته باشند.

۲) در هوهسته‌ای‌ها فقط درون هسته تولید می‌شوند.

۳) می‌توانند فراوردهٔ آنزیم‌های غشایی یاخته‌های روده باشند.

۴) بیشترین مولکول‌های غشای یاخته‌ها در این دسته قرار می‌گیرند.

۲۱۱۸- کدام گزینه، در مورد پروتئین‌ها و نقش آن‌ها، به درستی بیان نشده است؟

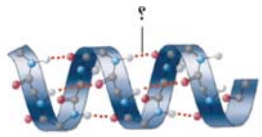
۱) پمپ سدیم ـ پتاسیم می‌تواند انرژی فعالسازی واکنشی را کاهش دهد.

۲) فیبرین، پروتئینی است که همواره بر اثر فعالیت ترومبین تولید می‌شود.

۳) پروتئین ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن در ماهیچه‌ها، فاقد ساختار چهارم می‌باشد.

۴) پروتئین‌های حلقهٔ انقباضی، می‌توانند به دنبال انعقاد، در محل لخته فعالیت کنند.

۲۱۱۹- کدام گزینه، در مورد شکل مقابل و پیوند مورد سوال صحیح می‌باشد؟



۱) پیوند نشان‌داده شده، انرژی پیوند بالایی دارد.

۲) پروتئین‌های منافذ غشایی چنین ساختاری دارند.

۳) پیوند نشان‌داده شده، طی سنتز آبدهی ایجاد شده است.

۴) پیوند نشان‌داده شده، باعث پایداری اطلاعات درون دنا می‌گردد.

۲۱۲۰- فقط آمینواسیدهای اساسی .....

۱) در محیط‌های آبی، بارهای مثبت و منفی پیدا می‌کنند.

۲) از طریق مصرف مواد غذایی، به بدن وارد می‌شوند.

۳) توسط آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای انسان ساخته نمی‌شوند.

۴) توسط یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک جذب می‌شوند.

۲۱۲۱- کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

۱) همهٔ ژن‌های یک یاخته، منجر به تولید بسپار می‌شوند.

۲) همهٔ پیک‌های شیمیایی دوربرد، آمینواسید دارند.

۳) همهٔ آنزیم‌ها، یک pH بهینه برای فعالیت دارند.

۴) همهٔ رناها، در سه دستهٔ کلی قرار می‌گیرند.

gajmarket.com

۲۱۲۲- دربارهٔ آمینواسیدهای ....., می‌توان گفت که .....

۱) تولید شده در بدن انسان ـ به آمینواسیدهای مواد غذایی متصل نمی‌شوند.

۲) تولید شده در بدن انسان ـ درونِ یاخته‌ها فاقد بار الکتریکی هستند.

۳) موجود در طبیعت ـ گروهی از آن‌ها پیوند پپتیدی برقرار نمی‌کنند.

۴) موجود در طبیعت ـ شامل ۲۰ نوع آمینواسید گوناگون می‌باشند.

۲۱۲۳- فرایندهای سوخت‌وسازی که با ..... همراه هستند، می‌توانند از نوع ..... باشند.

۱) دریافت انرژی از ATP ـ سنتز آبدهی

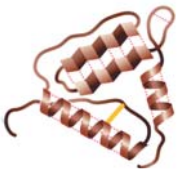
۲) مصرف تکپاره‌های زیستی ـ آبکافت

۳) شکستن پیوندهای اشتراکی ـ سنتز آبدهی

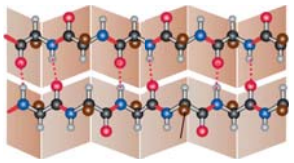
۴) اتصال H و گروه OH ـ آبکافت

۲۱۲۴- ساختار نهایی میوگلوبین، در کدام گزینه نشان‌داده شده است؟

۱)



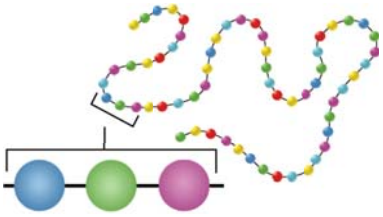
۲)



۳)

۴)

۲۱۲۵- ساختار پروتئینی نشان‌داده شده در شکل مقابل، .....



۱) دارای محدودیت در توالی آمینواسیدها می‌باشد.

۲) برخلاف ساختار میوگلوبین، پیوند دی‌سولفیدی دارد.

۳) نمی‌تواند ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها باشد.

۴) فقط در بعضی از پروتئین‌ها وجود دارد.

۲۱۲۶- شکل مقابل یکی از ساختارهای پروتئینی را نشان می‌دهد. کدام گزینه، در مورد آن نادرست است؟

«در این ساختار، .....»

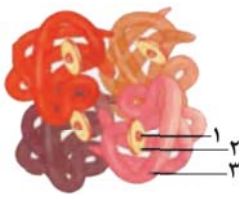
۱) امکان دارد بین دو ساختار دوم مارپیچی و صفحه‌ای پیوند برقرار شود.

۲) تغییر یک آمینواسید می‌تواند عملکرد آن‌ها را به شدت تغییر دهد.

۳) پروتئین‌ها بر اثر پیوندهای آب‌دوست به شکل کروی در می‌آیند.

۴) وجود پیوندهای یونی، به ثبات نسبی پروتئین کمک می‌کند.

۲۱۲۷- کدام گزینه، در مورد مولکول مقابل، به درستی بیان شده است؟



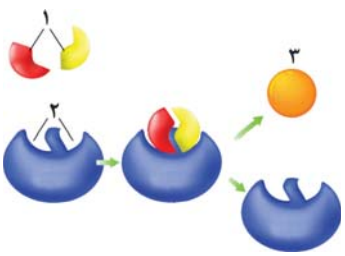
۱) کاهش تخریب مولکول مقابل، در گوارش لیپیدها تأثیری ندارد.

۲) محل اتصال اکسیژن و مونوکسیدکربن روی بخش۳، یکسان است.

۳) تغییر در ساختار ۳، می‌تواند منجر به افزایش ترشح اریتروپویتین گردد.

۴) در محیط آبی، بخش ۱ بار الکتریکی مشابه گروه کربوکسیل آمینواسیدها دارد.

۲۱۲۸- در مورد واکنش سوخت‌وسازی مقابل که از نوع ..... است، می‌توان گفت .....



۱) ترکیب ـ اتصال آرسنیک به بخش ۱، آنزیم را غیرفعال می‌کند.

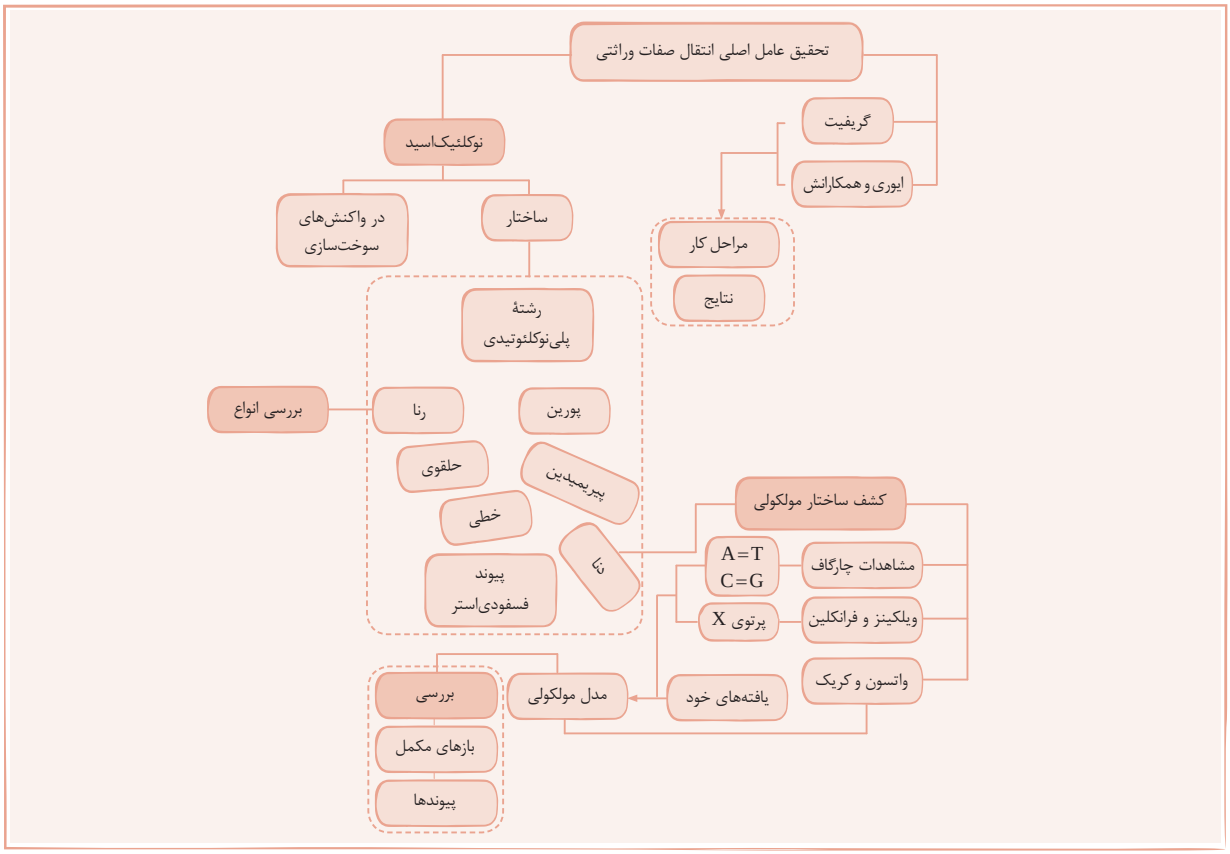
۲) تجزیه ـ هنگام واکنش در بخش ۲، مولکول آب مصرف می‌شود.

۳) تجزیه ـ مقدار کمی آنزیم، مقدار زیادی از ذرات ۳ را تولید می‌کند.

۴) ترکیب ـ افزایش غلظت ذرات ۱، تا حدی تولید ذرهٔ ۳ را زیاد می‌کند.

gajmarket.com

فصل اول پایهٔ دوازدهم



۲۰۱۶ ۴ آزمایشی که به منظور تولید واکسن بر علیه آنفلوآنزا صورت گرفت، توسط گریفیت انجام شد. این آزمایش، ۴ مرحله داشت که با ذکر شماره در کتاب و در کادر آمده است. در هر ۴ مرحله، گریفیت باکتری پوشینه‌دار یا فاقد پوشینه را به طور زنده یا کشته‌شده به موش تزریق می‌کرد. در همهٔ حالت‌ها، مادهٔ وراثتی باکتری که همان دِناست به موش وارد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مشاهدهٔ این که تزریق باکتری پوشینه‌دار زنده به موش، باعث بروز علائم بیماری و مرگ آن می‌شود، فقط متعلّق به مرحلهٔ ۱ پژوهش گریفیت است.

۲) عملیات مشاهدهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در شُش موش‌های مُرده، تنها در مرحلهٔ چهارم آزمایش گریفیت صورت گرفت.

۳) مرگ غیرمنتظرهٔ موش‌ها، فقط در مرحلهٔ چهارم آزمایش به وقوع پیوست.

مراحل آزمایش گریفیت

مرحلهٔ ۱: تزریق باکتری زنده از سویهٔ پوشینه‌دار	مرحلهٔ ۲: تزریق باکتری زنده از سویهٔ فاقد پوشینه
نتیجه: بروز علائم بیماری و مرگ موش گریفیت در این مرحله شش‌های موش را بررسی نکرد؛ ولی در صورت بررسی، انتظار می‌رود در شش‌های موش مرده، مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شود.	**نتیجه: عدم بروز علائم بیماری و زنده‌ماندن موش** به دلیل فقدان پوشینه، انتظار می‌رود دستگاه ایمنی موش به راحتی با باکتری مقابله نماید و بنابراین در صورت بررسی شش‌های موش، در آن‌ها باکتری یافت نشود.
مرحلهٔ ۳: تزریق باکتری کشته‌شده از سویه پوشینه‌دار	**مرحلهٔ ۴: مخلوط فاقد پوشینهٔ زنده + پوشینه‌دار کشته‌شده**
نتیجه ۱: عدم بروز علائم بیماری و زنده ماندن موش **نتیجه ۲: وجود پوشینه عامل مرگ موش‌ها نیست.** گریفیت در این مرحله برای کشتن باکتری از گرما استفاده کرد. در این مرحله به دلیل فقدان باکتری بیماری‌زای زنده، انتظار داریم در صورت بررسی شش‌های موش، در آن‌ها باکتری یافت نشود.	**نتیجه ۱: برخلاف انتظار، بروز علائم بیماری و مرگ موش** **نتیجه ۲: در شش‌های موش مرده مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد.** **نتیجه ۳: مادهٔ وراثتی می‌تواند بین یاخته‌ها منتقل شود.** تنها مرحله‌ای که خود گریفیت به بررسی شُش‌های موش پرداخت.

gajmarket.com

۲۰۱۷ | ۴ آزمایش گریفیت در ۴ مرحله و به هدف کشف واکسنی علیه آنفلوآنزا، بر روی موش‌های مشابه و به کمک دو سویه از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا صورت پذیرفت که نوع بیماری‌زای آن پوشینه‌دار و نوع غیربیماری‌زای آن بدون پوشینه است. مراحلی از این آزمایش که باکتری پوشینه‌دار کشته شده به موش تزریق شد، مراحل ۳ و ۴ می‌باشند. گریفیت در مرحلهٔ ۳ با تزریق باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده و زنده ماندن موش فهمیده بود که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست و در مرحلهٔ ۴ با دانستن این نکته، دست به آزمایش زد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ ۱، باکتری پوشینه‌دار زنده و در مراحل ۳ و ۴ باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده به موش تزریق شد. در مرحلهٔ ۳، موش‌ها نمردند.

۲) در مراحل ۲ و ۴ باکتری فاقد پوشینه به موش تزریق شد. در مرحلهٔ ۴، علائم بیماری در موش‌ها ایجاد شد و موش‌ها مُردند.

۳) در مراحل ۱، ۲ و ۴ باکتری زنده به موش تزریق شد. فقط در مرحلهٔ ۱ و ۴، می‌توان با تشریح موش‌ها، نشان داد که در شُش‌های آن‌ها مقدار زیادی باکتری پوشینه‌دار وجود دارند.

۲۰۱۸ | ۳ ایوری دانشمندی بود که سه پژوهش در مورد کشف مادهٔ وراثتی انجام داد. در اولین پژوهش، تمامی پروتئین‌های موجود در عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار را تخریب کرد، سپس باقی‌ماندهٔ مخلوط را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کرد و مشاهده نمود که انتقال صفت صورت می‌گیرد و نتیجه گرفت که پروتئین‌ها، مادهٔ وراثتی نیستند. در دومین پژوهش، با انجام گریزانه با سرعت بالا و انتقال هر یک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت فاقد پوشینه، نشان داد که فقط لایهٔ حاوی DNA موجب انتقال صفت می‌شود. در سومین پژوهش، ایوری عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را استخراج و آن را به چند قسمت تقسیم کرد و به هر کدام، آنزیم تخریب‌کنندهٔ یک گروه از مادهٔ آلی را اضافه کرد. در همهٔ این پژوهش‌ها، از مادهٔ وراثتی باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار در تهیهٔ عصاره استفاده شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط در سومین پژوهش، ایوری عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را تهیه و به چند قسمت تقسیم کرد تا به هر کدام از آن‌ها آنزیم تخریب‌کنندهٔ یک مادهٔ آلی را اضافه کند.

۲) فقط در اولین پژوهش، ایوری پس از جدا کردن همهٔ پروتئین‌ها از عصاره، آن را به محیط کشت اضافه کرد.

۴) گریزانه و جداسازی لایه‌ها فقط در پژوهش دوم ایوری صورت گرفت؛ در حالی‌که افزودن آنزیم تخریب‌کننده در پژوهش اول و سوم انجام شد!

۲۰۱۹ | ۱ ایوری در اولین پژوهش خود، تمامی پروتئین‌های موجود در عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار را تخریب کرد، سپس باقی‌ماندهٔ مخلوط را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کرد و مشاهده نمود که انتقال صفت صورت می‌گیرد و نتیجه گرفت که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) منظور از استفاده از تفاوت چگالی برای جداسازی آن‌ها، به کارگیری گریزانه (سانتریفیوژ) است؛ زیرا همان‌طور که می‌دانید، مواد بر اساس چگالی و وزن خود در گریزانه حرکت می‌کنند. در دومین پژوهش ایوری، مخلوط به دست آمده در گریزانه قرار داده شد.

۳) در سومین آزمایش ایوری، پس از اضافه نمودن آنزیم تخریب‌کننده، عصاره را به محیط کشت باکتری بدون پوشینه منتقل کرده و اجازه دادند تا باکتری‌ها فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند.

۴) در اولین آزمایش ایوری، ابتدا عصاره‌ای از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده، تهیه کردند و سپس همهٔ پروتئین‌های موجود در آن را تخریب کردند.

ترتیب مراحل آزمایش‌های ایوری به شرح کادر ۲-۱ است:

آزمایش‌های ایوری

آزمایش اول ایوری

۱. تهیهٔ عصاره از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده
۲. تخریب همهٔ پروتئین‌های موجود در عصاره
۳. اضافه کردن باقی‌ماندهٔ مخلوط به محیط کشت باکتری بدون پوشینه و مشاهدهٔ انتقال صفات

آزمایش دوم ایوری

۱. قرار دادن مخلوط حاصل از آزمایش اول در یک گریزانهٔ سرعت بالا و جداسازی مواد به صورت لایه‌لایه بر اساس چگالی
۲. اضافه کردن هر یک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری بدون پوشینه
۳. مشاهدهٔ انتقال صفت فقط با لایه‌ای که حاوی دِنا بود.

آزمایش سوم ایوری

۱. استخراج عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار
۲. تقسیم‌بندی عصاره به چند قسمت
۳. افزودن آنزیم تخریب‌کنندهٔ یک گروه از مادهٔ آلی به هر قسمت
۴. انتقال هر قسمت به محیط کشت باکتری بدون پوشینه و صبر برای انتقال صفت و تکثیر
۵. مشاهدهٔ انتقال صفات در همهٔ ظروف به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کنندهٔ دِناست.

۲۰۲۰ | ۲ موارد (ب) و (ج)، به نادرستی بیان شده‌اند. شکل سؤال، تصویر تهیه‌شده از مولکول دِنا به‌وسیلهٔ پرتو X توسط ویلکینز و فرانکلین را نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

الف) مهم‌ترین نتیجهٔ به دست آمده از تهیهٔ تصویر دِنا با پرتو X، این بود که دنا حالت **مارپیچی** دارد. همان‌طور که می‌دانید، ساختار دوم پروتئین‌ها به دو شکل صفحه‌ای و **مارپیچی** دیده می‌شود.

ب) **یکی** از روش‌های پی‌بردن به ساختار سه‌بعدی پروتئین، استفاده از تصاویر حاصل از پرتوهای X است؛ بنابراین، روش‌های دیگری هم هست.

ج) واتسون و کریک برخلاف ویلکینز و فرانکلین چنین تصویری تهیه نکردند، بلکه فقط از داده‌های حاصل از آن استفاده کردند.

د) وجود دو رشته در دِنا و پی‌بردن به وجود رابطهٔ مکملی میان این دو رشته، از نتایج پژوهش‌های واتسون و کریک بود.

gajmarket.com

۲۰۲۱ | ۲ تصاویر تهیه‌شده به کمک پرتو X، یا به منظور بررسی دِنا و یا برای پی‌بردن به شکل و ساختار پروتئین‌ها استفاده شده‌اند. هم دِنا و هم پروتئین‌ها، ساختار سه‌بُعدی ویژه‌ای دارند که به واسطهٔ پرتوهای X قابل بررسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حالت مارپیچی را می‌توان در بررسی مولکول دِنا با پرتو X مشاهده کرد؛ ولی پروتئین‌ها، ممکن است در ساختار خود اجزای مارپیچی داشته باشند و یا نداشته باشند!

۳) در تصاویر تهیه شده با کمک پرتو X از مولکول دنا، قسمت‌های تیره‌تر رشته‌های دنا هستند، در حالی‌که رنگ میان رشته‌ها، جایی‌که پیوندهای هیدروژنی (دارای انرژی پیوند کم) وجود دارند، روشن است.

۴) جایگاه هر اتم در مولکول به واسطهٔ پرتوی X قابل بررسی است؛ ولی زنجیرهٔ سنتزیافته از ترکیبات حاوی گروه کربوکسیل (COOH) فقط در پروتئین‌ها یافت می‌شود و در دِنا وجود ندارد.

۲۰۲۲ | ۲ پژوهش‌های دانشمندانی که نتایج آن‌ها در ارائهٔ مدل واتسون و کریک به کار رفت، شامل تصویربرداری از مولکول دِنا با پرتو X توسط ویلکینز و فرانکلین، و نتایج آزمایش‌های چارگاف بود. هر دوی این پژوهش‌ها، بر روی مولکول دنا که دورشته‌ای است، انجام شده بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پژوهش‌های چارگاف، از پرتو X استفاده نشد.

۳) تصویربرداری از مولکول دنا با پرتو X توسط ویلکینز و فرانکلین وجود رابطهٔ مکملی بین جفت‌بازها را ثابت نکرد.

۴) آزمایش‌های ایوری و همکارانش، عامل انتقال صفات از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر را مشخص کردند.

۲۰۲۳ | ۲ موارد (ب) و (د)، عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. این سؤال به صورت گسترده‌ای دانشمندان کاشف ژن در فصل ۱ را مورد بررسی قرار می‌دهد. منظور صورت سؤال از «مقدم بر ...»، بررسی ترتیب زمانی انجام پژوهش‌ها توسط این دانشمندان است.

بررسی موارد:

الف) پژوهشی که ساختار نوکلئوتید را کشف کرد و نشان داد نوکلئوتیدها می‌توانند پیوند فسفودی‌استر تشکیل دهند و رشته‌های دِنای خطی را که دو سر متفاوت دارند، بسازند بر پژوهشی که مهم‌ترین دستاورد آن کشف مارپیچی بودن دِنا با استفاده از پرتو X برای تهیهٔ تصویر از دِنا انجام شد، مقدم است.

ب) آزمایش چارگاف بر روی دِناهای طبیعی، نشان داد که مقدار A در دِنا همیشه با T و مقدار G در آن همیشه با C برابر است، ولی دلیل آن را مشخص نکرد؛ بلکه تحقیقات بعدی دانشمندان پس از چارگاف، دلیل این برابری را مشخص نمودند.

ج) پژوهشی که با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف انجام شد، همان پژوهش‌های واتسون و کریک برای معرفی مدل مولکولی دِناست. واتسون و کریک در این پژوهش به مطالب متنوعی پرداخته‌اند که یکی از آن‌ها، جفت شدن بازها به صورت مکمل و ذکر ثبات قطر دو رشتهٔ دِنا به عنوان نتیجهٔ آن است. بنابراین هر دو جزء این گزینه، در مورد یک پژوهش که همان پژوهش واتسون و کریک است، صحبت می‌کند و مسلماً بر خودش مقدم نیست!

د) پژوهشی که مشخص نمود مادهٔ وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر منتقل شود، پژوهش گریفیت بود. این پژوهش، پیش از پژوهشی صورت گرفت که توسط ایوری انجام شد و نشان داد فقط در ظرف حاوی آنزیم تخریب‌کنندهٔ DNA، انتقال صفت رخ نمی‌دهد.

۲۰۲۴ | ۴ بر اساس مشاهدات چارگاف، می‌دانیم که در دِنای طبیعی، T=A و C=G است. در نتیجه، می‌توانیم به جای تمام Tها، A و به جای تمام Gها، C بنویسیم و سپس صحت معادله را بررسی کنیم:

الف) $\frac{A}{A+C}=\frac{A}{A+C}$ **ب)** $\frac{A+A}{C}=\frac{C+C}{A}$

ج) $C-(A+C)=C-(A+C)$ **د)** $\frac{C+A}{A+C}=\frac{C+A}{A+C}$

بنابراین موارد (الف)، (ج) و (د) درست است.

۲۰۲۵ | ۴ در پژوهش چارگاف که بر روی دِناهای طبیعی انجام شد، مشخص شد که مقدار باز آدنین با باز تیمین و مقدار باز سیتوزین با باز گوانین برابری می‌کند. چارگاف در این پژوهش، پیوندهای فسفودی‌استر و هیدروژنی موجود در دِنا را ابداً مورد توجه قرار نداد. این در حالی است که دانشمندان پیش از گریفیت، در بررسی ساختار دِنا و رِنا، تشکیل پیوند فسفودی‌استر را به منظور تشکیل رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی مورد بررسی قرار داده بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پژوهش چارگاف، فقط بازهای آلی دِنا بررسی شدند و به رِنا ابداً پرداخته نشد؛ بنابراین، انواع نوکلئیک اسیدها بررسی نشدند.

۲) نه دانشمندان پیش از گریفیت و نه چارگاف، از دورشته‌ای بودن دِنا خبر نداشتند. دورشته‌ای بودن دِنا مدت‌ها بعد توسط واتسون و کریک مطرح شد.

۳) چارگاف بر روی انواع دِناهای طبیعی اعم از پیش‌هسته‌ای (پروکاریوت) و هوسته‌ای (یوکاریوت) به پژوهش پرداخت. دانشمندان پیش از گریفیت نیز بر روی هر دو نوع دِنای خطی و حلقوی پژوهش کرده بودند.

۲۰۲۶ | ۱ در هیچ‌یک از قسمت‌های پژوهش واتسون و کریک، نیازی به استفاده از گریزانه با سرعت بالا نبود، چرا که کار آن‌ها در واقع مدل‌سازی و تئوری بوده و کار آزمایشگاهی اندکی داشت. بالعکس، در آزمایش دوم ایوری، از گریزانه با سرعت بالا استفاده شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) واتسون و کریک در نتایج پژوهش خود بیان نمودند که دو رشتهٔ دِنا، در موقع نیاز می‌توانند در بعضی از نقاط از هم جدا شوند. مزلسون و استال نیز نشان دادند که همانندسازی دِنا به صورت نیمه‌حفاظتی است و مستلزم جدا شدن دو رشته از یک‌دیگر است.

۳) ویلکینز و فرانکلین از بررسی تصاویر پرتو X پی برده بودند که دِنا بیش از یک رشته دارد. واتسون و کریک نیز نشان دادند که دِنا دورشته‌ای است.

۴) پژوهش چارگاف همانند واتسون و کریک، صرفاً متمرکز بر دِنا بود و بنابراین هیچ یک از این دانشمندان، به بررسی باز اختصاصی رِنا یعنی یوراسیل نپرداختند.

gajmarket.com

۲۰۲۷ | ۴ | تمام موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) دیسک‌ها معمولاً در باکتری‌ها وجود دارند. البته در برخی هوسته‌ای‌ها مانند مخمرها نیز دیسک (پلازمید) یافت می‌شود.

ب) در پایان همانندسازی دِنای حلقوی، دو انتهای هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تازه ساخته‌شده با یک‌دیگر پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کنند.

ج) همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، رشتهٔ رِنا ممکن است بر روی خود تا خورده و بازهای مکمل آن با هم تشکیل پیوند هیدروژنی بدهند.

د) به صورت فرضی، تعداد ۴ نوع نوکلئوتید دِنا می‌توانند با هم برابر باشند، چرا که در این حالت تعداد A=T و تعداد C=G خواهد بود. اگرچه، در دِنای طبیعی چنین نسبتی در بین نوکلئوتیدها رایج نیست.

۲۰۲۸ | ۲ | مولکول‌هایی که **مستقیماً** دستورالعمل‌های دنا را دریافت و اجرا می‌کنند، انواع رِناها هستند که شامل رِنای پیک (mRNA)، رِنای ناقل (tRNA)، رنای رناتنی (rRNA) و رناهای دیگری می‌باشد که به عنوان آنزیم و یا در تنظیم بیان ژن نقش دارند. انواع رِناها، در تنظیم بیان ژن دخالت دارند که با جزئیات آن در فصل بعد بیشتر آشنا می‌شوید؛ ولی به عنوان مقدمه، پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن به واسطهٔ همکاری mRNA، tRNA و rRNA ساخته می‌شوند. علاوه بر آن، انواع دیگری از رِناها اختصاصاً در تنظیم بیان ژن‌ها دخالت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول‌های رِنا تک‌رشته‌ای هستند و ممکن است دارای پیوند هیدروژنی باشند، مانند رنای ناقل.

۳) مولکول‌های دنا طی همانندسازی نیمه‌حفاظتی ساخته می‌شوند؛ نه مولکول‌های رنا.

۴) مولکول دِنا دستورالعمل بروز صفات را در خود ذخیره دارد، نه رِنا.

انواع RNA ها

۱- رِنای پیک یا mRNA:

- اطلاعات را از دِنا به ریبوزوم‌ها می‌رساند و در پروتئین‌سازی مشارکت می‌کند.
- ساختار تک‌رشته‌ای دارد که از توالی‌های سه‌تایی نوکلئوتیدی به نام کدون (رمزه‌ها) تشکیل شده است.
- نوکلئوتیدهای آن به طور معمول با هم‌دیگر پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌کنند.
- انواع آن در یاخته بسیار زیاد است.
- در پروکاریوت‌ها، هم‌زمان با تولید آن توسط آنزیم رِنابسپاراز پروکاریوتی، توسط ریبوزوم‌ها برای ترجمه مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- در یوکاریوت‌ها، ابتدا به صورت اولیه (نابالغ) توسط رِنابسپاراز ۲ تولید می‌شود و پس از جدا شدنِ بخش‌هایی از آن به نام رونوشت اینترون‌ها (میانه) و متصل شدن توالی‌هایی به نام رونوشت اگزون (بیانه)، به شکل بالغ درآمده و سپس از هسته خارج می‌شود تا توسط ریبوزوم‌ها برای ترجمه مورد استفاده قرار بگیرد.

۲- رِنای ناقل یا tRNA:

- آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت ریبوزوم‌ها می‌برد.
- ساختار تک‌رشته‌ای دارد که به واسطهٔ پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل آن، روی خود تا می‌خورد و ساختار نهایی رنای ناقل را ایجاد می‌کند.
- در حالت فعال، تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند و ساختار سه‌بُعدی به وجود می‌آورد.
- در بخشی از آن، توالی سه‌نوکلئوتیدی خاصی به نام آنتی‌کدون (پادرمزه) یافت می‌شود. تفاوت انواع tRNAها، فقط به دلیل تفاوت در آنتی‌کدون آن‌هاست.

۳- رِنای ریبوزومی یا rRNA:

- در ساختار هر دو بخش کوچک و بزرگ ریبوزوم‌ها شرکت دارد.
- نقش آنزیم غیرپروتئینی ایفا نموده و پیوند پپتیدی را بین دو آمینواسید در جایگاه A ریبوزوم برقرار می‌کند.

۴- سایر انواع رِنا:

- بعضی رِناها باعث تنظیم بیان ژن می‌شوند.
- بعضی انواع رِنا، نقش آنزیمی دارند.

۲۰۲۹ | ۱ | عامل اصلی انتقال صفات، **مولکول دِنا** و عاملی که دستورالعمل‌های آن را اجرا می‌کند، **مولکول رِنا** می‌باشد. دِنا دورشته‌ای است و در آن بازهای آلی همگی در مقابل جفت‌باز مکمل خود قرار می‌گیرند. در بعضی مولکول‌های رِنا نیز، گروهی از بازهای موجود در یک رشته با هم پیوند هیدروژنی برقرار می‌نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

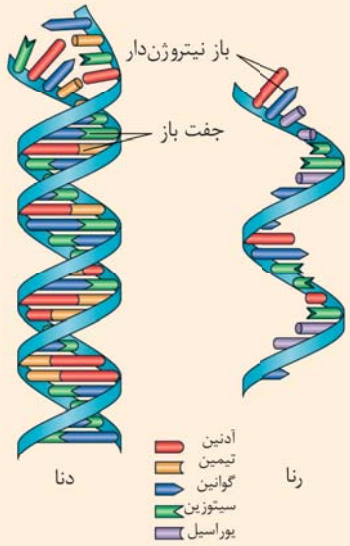
۲) هر دوی دِنا و رِنا، در یاخته دارای ساختار سه بُعدی فضایی می‌باشند.

۳) ایجاد ثبات قطر، به دلیل وجود پیوند هیدروژنی میان دو رشتهٔ دنا است؛ ولی، رِنا چنین ویژگی‌ای ندارد.

۴) در مولکول رِنا یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی به تنهایی مولکول نهایی را تشکیل می‌دهد؛ ولی، دِنا مولکولی دورشته‌ای است.

مقایسهٔ DNA و RNA

رِنا RNA	دِنا DNA
• تک‌رشته‌ای • حاوی ۴ نوع نوکلئوتید با بازهای آلی A، U، C و G که به قند ریبوز متصل هستند. • عدم تبعیت از قوانین چارگاف • به انواع متعددی در یاخته یافت می‌شود، از جمله mRNA، tRNA، rRNA و رناهای دیگری که به عنوان آنزیم و یا در تنظیم بیان ژن نقش دارند. توسط رِنابسپاراز پروکاریوتی در باکتری‌ها و رِنابسپارازهای ۱ و ۲ و ۳ در یوکاریوت‌ها تولید می‌شوند. • جایگاه قرارگیری آن در یاخته: هم در درون هسته و هم در سیتوپلاسم (میان‌یاخته)	• ساختار دورشته‌ای به شکل مارپیچ • حاوی ۴ نوع نوکلئوتید با بازهای آلی A، T، C و G که به قند دئوکسی ریبوز متصل هستند. • تبعیت از قوانین چارگاف • در دو نوع خطی و حلقوی می‌تواند در یاخته یافت شود. • آنزیم‌های متعددی برای تولید آن لازم است، از جمله هلیکاز و دِنابسپاراز • جایگاه قرارگیری آن در باکتری: درون میان‌یاخته: ۱) دنای اصلی: تماس با غشای یاخته دارد. ۲) دنای کمکی به غشای یاخته اتصال ندارد. • جایگاه قرارگیری آن در یوکاریوت: درون هسته یا درون راکیزه (میتوکندری) و سبزدیسه (کلروپلاست)



۲۰۳۰ **۲** هر پیوند هیدروژنی، به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مسلماً در صورت جدا شدن کامل دو رشته، دِنا از هم می‌پاشد و پایداری آن از بین می‌رود.

۳) برقراری پیوند هیدروژنی میان هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید، به مولکول دِنا حالت پایداری می‌دهد.

۴) در موقع نیاز، دو رشتهٔ دِنا، می‌توانند در بعضی از نقاط از هم جدا شوند و بدون آن‌که پایداری آن‌ها به هم بخورد، وظایف خود را انجام دهند.

۲۰۳۱ **۲** ستون‌های نردبان مارپیچ دِنا، شامل گروه‌های قند و فسفات و پله‌های آن، شامل بازهای آلی می‌باشند. پیوند میان دو حلقهٔ قندی در ستون‌ها، به واسطهٔ فسفات تشکیل شده و فسفودی‌استر نامیده می‌شود. این در حالی است که پیوند در پله‌ها، از نوع هیدروژنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حلقه‌های نیتروژن‌دار، متعلق به بازهای آلی بوده و فقط در قسمت پله‌ها یافت می‌شوند.

۳) در ستون‌ها، پیوندهای اشتراکی فسفودی‌استر وجود دارند ولی در پله‌ها پیوند هیدروژنی وجود دارد که اشتراکی نمی‌باشد.

۴) پیوند میان حلقه‌های پورین و یا پیریمیدینِ دو باز آلی مقابل هم، از نوع پیوند هیدروژنی است؛ ولی پیوندی که در ستون‌های دِنا دیده می‌شود، از نوع پیوند فسفودی‌استر است.

۲۰۳۲ **۱** فقط مورد (ج) عبارت را به‌درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف، ب و د) قرارگیری جفت بازها به صورت مکمل، باعث فشرده‌شدن بهتر فام‌تن‌ها (در هنگام تقسیم یاخته‌ای)، شناسایی ترتیب نوکلئوتیدها در رشتهٔ مقابل و ثابت ماندن قطر دِنا می‌شود.

ج) منظور از اتصال نوکلئوتیدها به واسطهٔ نوعی پیوند اشتراکی، پیوند فسفودی استر است. این پیوند درون هر رشتهٔ دِنا ایجاد می‌شود و اصلاً ربطی به رابطهٔ مکملی دو رشتهٔ مقابل ندارد.

gajmarket.com

نقش نوکلئوتید

نقش نوکلئوتیدها در یاخته به طور کلی به دو شکل زیر است:

۱. نقش ساختاری: ۴ نوع نوکلئوتید در ساختار دِنا و ۴ نوع نوکلئوتید در ساختار رِنا به عنوان زیرواحد تولید بسپار به کار می‌روند.

۲. نقش سوخت‌وسازی: نوکلئوتید ATP به عنوان انرژی رایج یاخته‌ای و هم‌چنین نوکلئوتیدها در مولکول‌هایی به نام‌های NADH، $FADH_2$ و NADPH به عنوان ناقل الکترون در تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز نقش دارند.

۲۰۳۳ **۲** موارد (ب) و (د) صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) اطلاعات هسته‌ای یاخته‌های جنسی جانوران به نسل بعد جانور منتقل می‌شود. یاخته‌های کناری معده، یاخته‌های پیکری هستند و اطلاعات وراثتی آن‌ها فقط به نسل بعد یاخته منتقل می‌گردد.

ب) هر یک از یاخته‌های بدن ما ویژگی‌هایی مانند شکل، اندازه، توانایی‌ها و ... دارند. این ویژگی‌ها تحت فرمان هسته هستند. یاخته‌های کناری معده، قادر به تولید عامل (فاکتور) داخلی معده هستند، پس اطلاعات وراثتی آن را درون هسته دارند.

ج) اطلاعات هسته‌ای در ساختار دنای موجود در فام‌تن‌ها ذخیره می‌شود. فام‌تن‌ها از دنا و پروتئین ساخته شده‌اند.

د) تغییر دائمی در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی (دنا) را جهش می‌نامند. در همانندسازی، مادهٔ وراثتی مضاعف می‌شود. در حین مضاعف‌شدن دنا، ممکن است دو نوکلئوتید به اشتباه در مقابل هم قرار گیرند. اگر این اشتباه برطرف نشود، یک جهش محسوب می‌شود. در رونویسی، مولکول‌های رنا از روی دنا ساخته می‌شوند و حتی اگر ریبونوکلئوتید اشتباهی در مقابل دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها قرار گیرد، تغییری در دنا رخ نداده است!

۲۰۳۴ **۱** در آزمایش دوم گریفیت، استرپتوکوکوس نومونیای بدون کپسول به کار گرفته شد. این باکتری، غیربیماری‌زا است و فاقد آنتی‌ژن بیماری‌زا برای تولید واکسن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) استرپتوکوکوس نومونیای کپسول‌دار، موش را به سینه‌پهلو مبتلا کرد. در آزمایش‌های سوم و چهارم، باکتری‌های کپسول‌دار با گرما کشته شدند.

۳) در آزمایش چهارم گریفیت، استرپتوکوکوس نومونیای بدون کپسول با دریافت مادهٔ وراثتی باکتری کپسول‌دار، مقدار مادهٔ وراثتی خود را افزایش داد. این باکتری پس از دریافت مادهٔ وراثتی باکتری کپسول‌دار، توانست برای خود کپسول تولید کند و در بدن موش زنده بماند.

۴) باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده پس از تزریق به موش (ورود به خون) به شش‌های موش (اندام‌ها) منتقل شدند اما به تنهایی باعث بیماری نشدند، چون کشته شده بودند.

۲۰۳۵ **۴** رنای پیک، دچار پیرایش می‌شود. هر رنای پیک، چندین توالی رمزه دارد که محل اتصال پادرمزه‌های رناهای ناقل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رنای ناقل، آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن‌ها می‌برد. توجه کنید که آمینواسیدها مستقیماً به رنای ناقل متصل می‌شوند، نه رنای پیک!

۲) رنای پیک، فاقد پیوند هیدروژنی است و یک رشتهٔ خطی می‌باشد.

۳) رنای رناتنی، در ساختار ریبوزوم (رناتن) وجود دارد.

۲۰۳۶ **۳** در دنا و رنای ناقل، بین نوکلئوتیدها رابطهٔ مکملی وجود دارد. نوکلئوتیدهای دنا و رنا در رونویسی، پیش‌مادهٔ آنزیم رنابسپاراز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول رنا، دارای یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی است. نوکلئوتیدهای رنا، یک اکسیژن بیشتر از نوکلئوتیدهای مشابه در دنا دارند (به‌جز نوکلئوتیدهای تیمین‌دار و یوراسیل‌دار که به ترتیب در رنا و دنا وجود ندارند). پس وزن نوکلئوتیدهای مشترک بین رنا و دنا، در رنا بیشتر است.

۲) دنای خطی و رنای خطی، دو انتهای آزاد دارند. مدل مولکولی واتسون و کریک، فقط در مورد دنا است؛ نه رنا!

۴) دنا، دارای قند دئوکسی‌ریبوز است. در رونویسی، نوکلئوتیدهای آدنین‌دار دنا با نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار مکمل می‌شوند.

۲۰۳۷ **۱** **در ابتدا تصور می‌شد** که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند. بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا از هر جانداری که به دست آمده باشد با یک‌دیگر برابر باشد. امّا چارگاف ثابت کرد که نوکلئوتیدهای دنا به نسبت نامساوی توزیع شده‌اند و مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. ایوری و همکارانش از دانشمندان قبل از چارگاف بودند، پس آن‌ها به توزیع مساوی نوکلئوتیدها اعتقاد داشته‌اند.

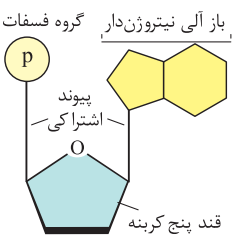
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) واتسون و کریک از دانشمندان بعد از چارگاف بودند و همانند او اعتقاد داشتند که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است.

۳) چارگاف همانند دانشمندان قبل از خود، می‌دانست که مولکول دنا حداکثر ۴ نوع نوکلئوتید دارد.

۴) گریفیت اصلاً مادهٔ وراثتی را نمی‌شناخت؛ پس این به کنار! چارگاف نیز نمی‌دانست که دنا از رشته‌های پیچ‌خورده تشکیل شده است.

۲۰۳۸ **۴** آنزیم دنابسپاراز، پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند. پیوند فسفودی‌استر، نوعی پیوند اشتراکی (کووالانسی) میان فسفات یک نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید دیگر است. پیوندهای نشان‌داده شده، درون یک نوکلئوتید هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ATP یک ریبونوکلئوتید است؛ بنابراین، قند آن ریبوز می‌باشد. ریبوز، یک اکسیژن بیشتر از دئوکسی‌ریبوز دارد.

۲) آنزیم هلیکاز، پیوندهای هیدروژنی میان جفت‌بازهای نوکلئوتیدهای مکمل را می‌شکند.

۳) گروه فسفات در ساختار فسفولیپیدهای غشا نیز وجود دارد. فسفولیپیدها، بیشترین مولکول‌های غشا را تشکیل می‌دهند.

۲۰۳۹ **۲** بخش مورد سؤال، به پوشینهٔ (کپسول) یک باکتری اشاره دارد. همان‌طور که می‌دانید، در آزمایش گریفیت سیستم ایمنی موش، باکتری‌های بدون کپسول را از بین می‌برد؛ ولی باکتری‌های کپسول‌دار، در مقابل سیستم ایمنی موش مقاوم بودند. پس می‌توان نتیجه گرفت که کپسول باکتری، از آن در مقابل سیستم ایمنی دفاع می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کپسول (پوشینه) باکتری، از بیان ژن‌های موجود در دنای **حلقوی** به وجود می‌آید.

۳) ایوری و همکارانش، دنا را به عنوان عامل انتقال صفات معرفی کردند.

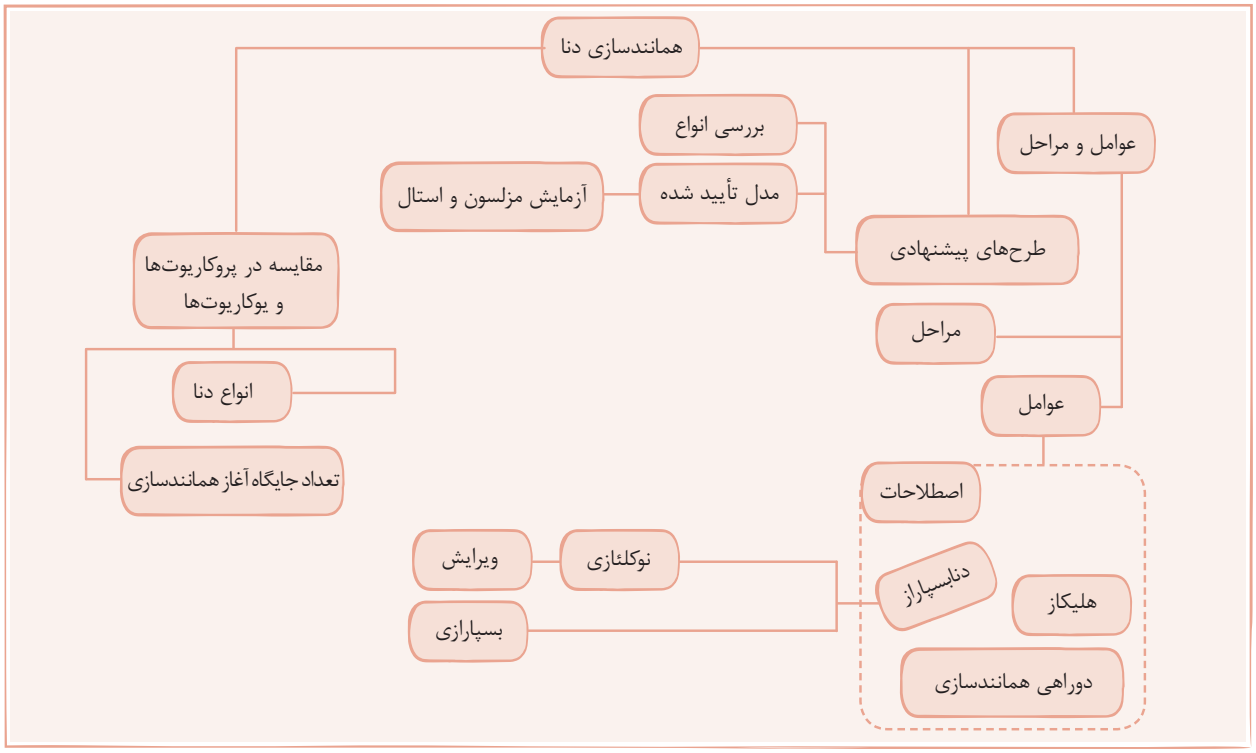
۴) پروتئین‌های مکمل با نفوذ در **غشای** باکتری‌ها، کنترل ورود و خروج مواد را از بین می‌برند.

۲۰۴۰ **۳** در صورت سؤال، تصویر تهیه‌شده با پرتو ایکس توسط ویلکینز و فرانکلین نشان داده شده است. با بررسی این تصاویر، در مورد ساختار دنا نتایجی را به دست آوردند از جمله این‌که دنا حالت **مارپیچی** و **بیش از یک رشته** دارد.

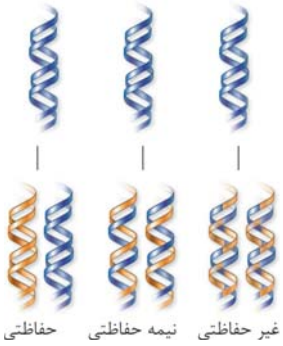
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) *خواستون باشه که ویلکینز و فرانکلین، فقط گفتن دنا بیش از یک رشته داره؛ نه این‌که دقیقاً دو رشته داره!*

۲ و ۴) در صورت سؤال، تصویر تهیه‌شده با پرتو ایکس توسط ویلکینز و فرانکلین نشان داده شده است.



۲۰۴۱ **۴** طرح‌های پیشنهادی برای چگونگی همانندسازی دِنا، شامل طرح همانندسازی حفاظتی، نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی می‌باشد. در هر سهٔ این طرح‌ها، مطابق با شکل مقابل، دو رشتهٔ هر مولکول دِنای جدید تشکیل نردبان مارپیچی می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنها در طرح حفاظتی، هر دو رشتهٔ دِنای اولیه به صورت دست نخورده باقی می‌مانند.

۲) تنها در الگوی نیمه‌حفاظتی، در هر یاختهٔ حاصل یکی از دو رشتهٔ دِنای اولیه وجود دارد.

۳) فقط در الگوی غیرحفاظتی، دِنای اولیه قطعه قطعه می‌شود و در هر دِنای جدید، قطعاتی از رشته‌های قبلی و جدید دیده می‌شود.

۲۰۴۲ **۱** آزمایشی که ماهیت عامل اصلی مؤثر در انتقال صفات را مجدداً تأیید کرد، آزمایش سوم ایوری بود. همچنین آزمایشی

gajmarket.com

کـه طـرح همانندسـازی مولکـول دِنـا را مشـخص کـرد، آزمایـش مزلسـون و اسـتال بـود. در هـر دوی ایـن آزمایش‌هـا، جانـدار آزمایشـگاهی کـه اسـتفاده شـد، باکتـری بـود و بـرای مدتـی در محیـط کشـت قـرار گرفـت تـا رشـد و تکثیـر کنـد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هیچ‌یک از این دو آزمایش، از مخلوط انواع باکتری‌ها استفاده نشد؛ بلکه، فقط از ۱ نوع باکتری استفاده شد.

۳) تنهـا در آزمایـش اول ایـوری، همـهٔ پروتئین‌هـای موجـود در مخلـوط تخریب شـد.

۴) تنها در آزمایش مزلسون و استال بود که در پایان هر مرحله، از گریزانه با سرعت بالا استفاده شد.

۲۰۴۳ | ۴ گریفیـت در اولیـن آزمایـش خـود، باکتری‌هـای زندهٔ پوشـینه‌دار را بـه مـوش تزریـق کـرد و مشـاهده کـرد ایـن باکتری‌هـا درون بـدن مـوش همانندسـازی کردنـد و تکثیـر شـدند. ایـن در حالـی اسـت کـه مزلسـون و اسـتال، صرفـاً از باکتری‌هـای E.coli در محیط کشـت اسـتفاده نمودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط در آزمایش‌های مزلسون و استال بود که ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) استفاده شد.

۲) هم در آزمایش‌های گریفیت و هم در آزمایش‌های مزلسون و استال، تکثیر باکتری‌ها اتفاق افتاد.

۳) فقط در آزمایش‌های مزلسون و استال بود که از گریزانه با سرعت بالا استفاده شد.

۲۰۴۴ | ۳ در پژوهـش مزلسـون و اسـتال، نشـان داده شـد کـه شـیوهٔ همانندسـازی دِنـا بـه روش نیمه‌حفاظتـی اسـت. مولکول‌هـای دِنـای ایجـاد شـده پـس از ۲۰ دقیقـه از شـروع آزمایـش، دو مولکـول حـاوی یـک رشـتهٔ دارای ایزوتـوپ سـنگین نیتـروژن (^{15}N) می‌باشـند. ایـن دو مولکـول، دارای چگالـی متوسـط هسـتند و بنابرایـن، چگالـی کم‌تـری نسـبت بـه مولکـول سـنگین اولیـه داشـتند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول‌های دِنای ابتدای آزمایش، در هر دو رشته دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) هستند. بنابراین چگالی آن‌ها، سنگین بوده و پس از گریزانه در انتهای لوله قرار می‌گرفتند.

۲) پس از ۴۰ دقیقه از شروع آزمایش، دو مولکول دِنای دارای چگالی سبک و دو مولکول دِنای دارای چگالی متوسط در ظرف وجود دارد. مولکول‌های دنای دارای چگالی متوسط، دو رشته با چگالی مختلف دارند.

۴) مولکول‌های دِنای یافت شده در بالای لوله، دارای چگالی سبک بوده و هیچ‌یک از رشته‌های دِنای خطی اولیه سنگین را ندارند.

مراحل آزمایش‌های مزلسون و استال

ترتیب مراحل

۱. باکتری اشرشیا کلای را در محیط کشت حاوی ^{15}N کشت دادند.
۲. ^{15}N در ساختار بازهای آلی نیتروژن‌داری که در دِنای باکتری شرکت می‌کنند، وارد شد.
۳. انجام چندین مرحلهٔ رشد و تکثیر و تولید باکتری‌هایی با دِنای سنگین‌تر نسبت به باکتری‌های اولیه.
۴. انتقال باکتری‌ها به محیط حاوی ^{14}N، انجام ۲ بار همانندسازی و استخراج دِنای باکتری‌ها در سه آزمایش الف و ب و پ.
۵. انجام گریزانه در سرعتی بسیار بالا در محلولی از سزیم کلرید و بررسی نوارهای تشکیل شده در هر آزمایش

آزمایش الف

استخراج دِنا از باکتری‌های اولیه، پیش از طی اولین ۲۰ دقیقه
تشکیل یک نوار حاوی تعدادی مولکول دِنا با چگالی سنگین (هر دو رشتهٔ حاوی ^{15}N) در انتهای لوله

آزمایش ب

استخراج دِنا از باکتری‌ها، پس از طی ۲۰ دقیقه
تشکیل یک نوار حاوی تعدادی مولکول دِنا با چگالی متوسط (یک رشتهٔ حاوی ^{15}N و یک رشتهٔ حاوی ^{14}N) در میانهٔ لوله

آزمایش پ

استخراج دِنا از باکتری‌ها، پس از طی ۴۰ دقیقه از آغاز آزمایش
تشکیل دو نوار، هر کدام حاوی تعدادی مولکول دِنا:
یک نوار حاوی دِناهایی با چگالی متوسط (یک رشتهٔ حاوی ^{15}N و یک رشتهٔ حاوی ^{14}N) در میانهٔ لوله
یک نوار حاوی دِناهایی با چگالی سبک (هر دو رشتهٔ حاوی ^{14}N) در بالای لوله

۲۰۴۵ | ۳ در آزمایش‌های مزلسون و استال، با انجام گریزانه با سرعت بسیار بالا، از آن‌جا که در گریزانه میزان حرکت مواد در محلول بر اساس چگالی است، بیشترین نیرو به مواد سنگین‌تر وارد می‌شود و تندتر حرکت می‌کنند. بنابراین، مولکول دِنایی که کم‌ترین نیرو به آن وارد شود، یعنی سبک‌ترین است و همان مولکولی است که هر دو رشتهٔ آن جدید (^{14}N) است و پس از ۴۰ دقیقه در بالای لوله یافت می‌شود. این مولکول، همواره همراه با مولکولی که یک رشتهٔ آن جدید (^{14}N) و یک رشتهٔ آن قدیمی (^{15}N) است و در میانهٔ لوله قرار می‌گیرد، در ظرف یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر مولکول دِنا که کم‌ترین نیرو توسط گریزانه به آن وارد می‌شود، همان مولکول‌های دارای چگالی سبکی هستند که در بالای لوله قرار می‌گیرند.

۲) هر مولکول دِنا که بیشترین نیرو توسط گریزانه به آن وارد می‌شود، همان مولکول‌های دارای چگالی سنگینی هستند که فقط در ابتدای آزمایش در انتهای لوله یافت می‌شوند. پس از ۴۰ دقیقه، اصلاً این نوع دِنا در لولهٔ آزمایش وجود نخواهد داشت.

gajmarket.com

۴) هر مولکول دِنا که بیشترین نیرو توسط گریزانه به آن وارد می‌شود، همان مولکول‌های دارای چگالی سنگینی هستند که در ابتدای آزمایش در انتهای لوله یافت می‌شوند. در هر دو رشتهٔ این مولکول‌ها ^{15}N یافت می‌شود.

۲۰۴۶ **۳** مولکول‌های دِنایی که بعد از ۴۰ دقیقه در لوله یافت می‌شوند، از دو نوع هستند: ۱. دِنای فاقد ^{15}N که در بالای لوله قرار گرفته و هر دو رشتهٔ آن‌ها جدید است؛ ۲. دِنای واجد یک رشتهٔ قدیمی و یک رشتهٔ جدید که در میانهٔ لوله قرار می‌گیرد. بنابراین، فقط بعضی از دِناهای این لولهٔ آزمایش، واجد یکی از دو رشتهٔ دِنای اولیه می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول‌های دِنایی که در میانهٔ لوله قرار می‌گیرند، یک رشتهٔ قدیمی ^{15}N و یک رشتهٔ جدید ^{14}N دارند. بنابراین، همگی چگالی متوسط و ۵۰٪ نوکلئوتیدهای حاوی ^{15}N دارند.

۲) مولکول‌های دِنایی که در انتهای لوله قرار می‌گیرند، همگی مولکول‌های دِنای اولیه‌ای هستند که در پی همانندسازی دِنا در محیط حاوی ^{15}N تولید شده‌اند.

۴) مولکول‌های دِنایی که پس از ۲۰ دقیقه در لوله یافت می‌شوند، هر کدام یک رشتهٔ قدیمی ^{15}N و یک رشتهٔ جدید ^{14}N دارند که دلیل آن، همانندسازی دِنای اولیه در محیط فاقد ^{15}N است.

۲۰۴۷ **۳** در صورتی که آزمایش مزلسون و استال را به مدت ۲۰ دقیقه بیشتر تکرار کنیم، یعنی زمان آزمایش را به ۶۰ دقیقه رسانده‌ایم و طی این مدت ۳ مرحله همانندسازی رُخ می‌دهد که حاصل آن ۸ مولکول دِنا خواهد بود. ۲ عدد از این ۸ مولکول، حاوی یک رشتهٔ سنگین و یک رشتهٔ سبک هستند و ۶ تای دیگر هر کدام دو رشتهٔ سبک دارند. با توجه به این‌که همانندسازی به روش نیمه‌حفاظتی صورت می‌گیرد، ممکن نیست یک رشته هم دارای ^{14}N و هم دارای ^{15}N باشد و چگالی متوسط داشته باشد. در واقع یک رشته یا فقط دارای ^{14}N است و چگالی سبک دارد و یا فقط دارای ^{15}N است و چگالی سنگین دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

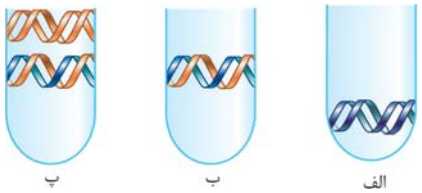
۱) ۲ مولکول از ۸ مولکول حاوی یک رشتهٔ سنگین و یک رشتهٔ سبک هستند، یعنی ۲۵٪.

۲) ۱۴ رشته از ۱۶ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی موجود در آزمایش، با ^{14}N ساخته شده‌اند، یعنی ۸۷/۵٪.

۴) در همهٔ مولکول‌ها، حداقل یک رشتهٔ حاوی ^{14}N یافت می‌شود، یعنی ۱۰۰٪.

۲۰۴۸ **۴** بر اساس شکل زیر، در آزمایش مزلسون و استال، مولکول‌های دِنا در لولهٔ الف و ب تشکیل یک نوار و در لولهٔ پ تشکیل دو نوار می‌دادند:

در لولهٔ پ، هر دو نوع دِنای موجود، حاصل فرایند همانندسازی بودند که در پی جدا شدن تدریجی دو رشتهٔ ناهمسان موجود در ظرف ب و سپس فعالیت بسپارازی دِنابسپاراز تولید شده بودند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در لولهٔ ب، یک رشتهٔ مولکول دِنا حاوی ^{15}N و رشتهٔ دیگر آن حاوی ^{14}N بود.

۲) از آن‌جایی که در ظرف گریزانه، همانندسازی و رونویسی انجام نمی‌شود، دو رشته در طول خود به هم متصل هستند.

۳) در لولهٔ پ، دو نوع دِنا موجود بود که یکی چگالی سبک و یکی چگالی متوسط داشت.

۲۰۴۹ **۳** فقط مورد (الف) درست است. آزمایش مزلسون و استال، آزمایشی بود که به تأیید طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی دِنا منجر شد.

بررسی موارد:

الف) مزلسون و استال در ابتدای کار مولکول‌های دنای دارای چگالی سنگین (حاوی ^{15}N) تولید کردند.

ب) مزلسون و استال فرضیه‌های متعدد ارائه شده را در نظر گرفتند.

ج) ابتدا دِنای باکتری‌ها استخراج شد و سپس، این دِنا در محلولی از سزیم کلرید قرار گرفت. محیط کشت باکتری‌ها اصلاً حاوی سزیم کلرید نبود.

د) بر اساس میزان حرکت در هر مرحله، می‌توان نوع دِنا را تشخیص داد. در واقع نوع دِنا مجهول بود و میزان حرکت برای تشخیص آن به کار می‌رفت.

۲۰۵۰ **۴** در ساخت کروموزوم‌های یوکاریوتی (که در هسته قرار دارند)، دِنا و پروتئین مشارکت می‌کنند. هم دِنا و هم پروتئین‌ها، برای کسب ساختار نهایی خود به تشکیل الگوهای خاصی از پیوندهای هیدروژنی وابسته‌اند: در دِنا، پیوند هیدروژنی دو رشته را در مقابل هم نگه می‌دارد و در پروتئین‌ها، ساختار دوم به واسطهٔ الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی تعیین می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط مولکول دِنا با پیچیده شدن به دور محوری، ساختار مارپیچ دورشته‌ای را ایجاد می‌کند و پروتئین‌ها این‌گونه نیستند.

۲) فقط مولکول‌های دنا اطلاعات وراثتی را به نسل بعد منتقل می‌کنند.

۳) آنچه به عنوان الگوی تولید رِنا عمل می‌کند، مولکول دِناست و پروتئین‌ها به عنوان الگوی ساخت رِنا نقشی ندارند.

۲۰۵۱ **۱** منظور از ساختار Y مانند در دِنا، دوراهی همانندسازی است. آنزیم‌هایی که در هر دوراهی همانندسازی فعالیت می‌کنند، دو عدد دِنابسپاراز و یک عدد هلیکاز می‌باشند. آنزیم هلیکاز، پیوندهای هیدروژنی و آنزیم دنابسپاراز، پیوندهای فسفودی‌استر (در فرایند ویرایش) را می‌توانند بشکنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آنزیم‌های پروتئینی مانند دنابسپاراز و هلیکاز، در هوسته‌ای‌ها خارج از هسته تولید می‌شوند ولی درون هسته فعالیت می‌کنند.

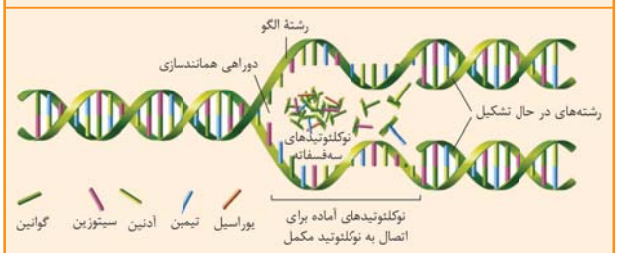
۳) هلیکاز فقط نقش باز کردن مارپیچ دِنا و فاصله دادن دو رشته را برعهده دارد و اصلاً فعالیت بسپارازی و یا نوکلئازی ندارد.

۴) آنزیم دِنابسپاراز با قرار دادن نوکلئوتیدهای مکمل در مقابل یک‌دیگر، زمینهٔ برقراری پیوند هیدروژنی را فراهم می‌کند. هلیکاز، فقط نقش باز کردن مارپیچ دِنا و فاصله دادن دو رشته را برعهده دارد.

gajmarket.com

دوراهی همانندسازی

- هر یک از دو رشتهٔ دِنا جداگانه به عنوان الگو استفاده می‌شود.
- از نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته به عنوان زیرواحد استفاده می‌شود.
- در پی فعالیت یک هلیکازِ مشترک، دو رشته از هم باز می‌شود.
- در هر رشته، یک آنزیم دِنابسپاراز جداگانه به فعالیت می‌پردازد.
- دِنابسپاراز، نوکلئوتیدها را به انتهای رشتهٔ در حال تشکیل اضافه می‌کند.
- دِنابسپاراز در آن در حین فعالیت به سوی هلیکاز حرکت می‌کند.
- رشتهٔ جدیدِ در حال تشکیل، به طور پیوسته تشکیل می‌شود.
- رشتهٔ در حال تشکیل، دستخوش پیچ‌خوردگی می‌شود.
- تولید آن از نقطهٔ آغاز همانندسازی شروع و در نقطهٔ پایان ختم می‌شود.



همانندسازی دنا

۲۰۵۲ **۴** تمامی موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. در این تست، به دلیل کاربرد واژهٔ «بعضی» در صورت سؤال، می‌بایست گزینه‌ای را درست در نظر بگیریم که فقط در مورد یکی از دو رشتهٔ در حال تولید درست باشد. از طرفی، دو رشتهٔ در حال تولید، تفاوت خاصی با هم ندارند! یعنی یک عبارت اصولاً یا در مورد هر دوی این رشته‌ها درست و یا در مورد هر دوی آن‌ها غلط است.

بررسی موارد:

الف) هر دو رشتهٔ دِنا، از نقطهٔ آغاز همانندسازی شروع به تشکیل نموده و در نقطهٔ پایان مربوط به خود، تولید آن‌ها به پایان می‌رسد.

ب) هر دو رشتهٔ دِنای در حال سنتز، در پی فعالیت یک آنزیم هلیکاز و سپس یک آنزیم دِنابسپاراز، در مقابل یکی از دو رشتهٔ الگو تولید می‌گردند.

ج) هر دو رشتهٔ دِنای در حال سنتز، به واسطهٔ ایجاد پیوندهای اشتراکی میان نوکلئوتیدهای آزاد کنار رشتهٔ الگوی دِنا، تولید می‌شوند.

د) در یوکاریوت‌ها، هر دو رشتهٔ دِنا، پس از سنتز به پروتئین‌های هیستونی متصل می‌گردند.

۲۰۵۳ **۲** موارد (الف) و (ب) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. ویرایش یا فعالیت نوکلئازی، توانایی بُریدن دِنا به منظور حذف نوکلئوتید اشتباه قرار داده شده طی فرایند همانندسازی می‌باشد. فعالیت بسپارازی، به معنای توانایی دِنابسپاراز در ایجاد رشتهٔ دِنا به واسطهٔ تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر است.

بررسی موارد:

الف) در هنگام ویرایش، آنزیم دِنابسپاراز برای حذف نوکلئوتید غلط، پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند و در واقع به عقب برمی‌گردد؛ در نتیجه، از آنزیم هلیکازی که در پیش روی آن در حرکت است، دور می‌شود. به هنگام فعالیت بسپارازی، این آنزیم در طول دِنا به پیش می‌رود و به محل فعالیت هلیکاز نزدیک می‌شود.

ب) در هنگام فعالیت ویرایشی، پیوندهای اشتراکی فسفودی‌استر در رشتهٔ جدید دِنا می‌شکنند و در هنگام فعالیت بسپارازی برقرار می‌شوند.

ج) ایجاد و یا شکستن پیوندهای هیدروژنی میان دو رشتهٔ دنا، هیدرولیز و سنتزآب‌دهی به حساب نمی‌آید و هیچ مولکول آبی تولید و یا مصرف نمی‌کند.

د) ویرایش به منظور اصلاح اشتباه در همانندسازی دِنا رخ می‌دهد. اگر اشتباهی در همانندسازی دِنا رخ دهد، ممکن است دو نوکلئوتید پورینی یا پیریمیدینی اشتباهاً در مقابل هم قرار بگیرند که در این صورت، به ترتیب قطر طبیعی دِنا موقتاً دچار افزایش و کاهش می‌شود. بنابراین، با فعالیت نوکلئازی، این اشتباه تصحیح خواهد شد و به حالت طبیعی خود بازخواهد گشت. در واقع، عامل ایجاد افزایش یا کاهش غیرطبیعی قطر، خطا در هنگام فعالیت بسپارازی است و فعالیت نوکلئازی آن را اصلاح می‌نماید.

۲۰۵۴ **۳** انواع جانداران، شامل پیش‌هسته‌ای‌ها و هوسته‌ای‌ها می‌باشند. در هر دوراهی همانندسازی در تمام جانداران، یک آنزیم هلیکاز به علاوهٔ انواع دیگری از آنزیم‌ها، با هم فعالیت می‌کنند. از مهم‌ترین این آنزیم‌ها، می‌توان دو آنزیم دِنابسپاراز را نام برد.

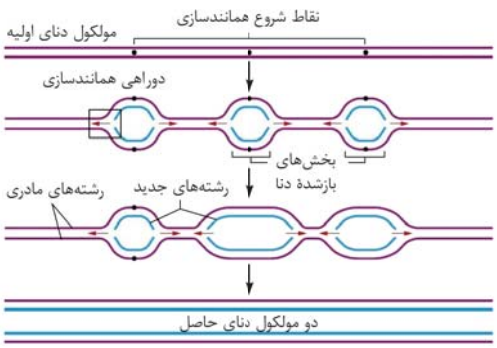
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باز شدن دو رشتهٔ دِنا از یک‌دیگر، ممکن است در یک نقطه یا تعدادی نقطهٔ متعدد صورت گیرد که نقاط آغاز همانندسازی نامیده می‌شوند. بنابراین، ممکن است یک نقطهٔ خاص نباشد؛ بلکه چند نقطه باشد.

۲) در یوکاریوت‌ها، به دلیل تعدد نقاط آغاز همانندسازی، تعداد نقطه‌های آغاز مورد استفاده بسته به مراحل رشد و نمو، می‌تواند متغیر باشد. به طور مثال، در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا سرعت تقسیم زیاد و نقاط آغاز هم زیاد است؛ ولی پس از تشکیل اندام‌ها، سرعت تقسیم و نقاط آغاز کم می‌شوند. ولی در اغلب پروکاریوت‌ها، تعداد نقطهٔ آغاز همانندسازی فقط ۱ عدد در هر مولکول دِناست.

۴) در یوکاریوت‌ها، پیش از شروع فعالیت آنزیم فاصله‌دهندهٔ دو رشتهٔ دِنا (هلیکاز)، ابتدا می‌بایست پروتئین‌های هیستونی از دِنا جدا شوند؛ ولی پروکاریوت‌ها، اصلاً در ساختار کروموزوم‌های خود هیستون ندارند.

۲۰۵۵ **۳** در شکل سؤال، سه حباب همانندسازی در یک دِنای خطی یوکاریوتی مشاهده می‌شود. A، به یک دوراهی همانندسازی و B و C به دو حباب همانندسازی اشاره دارد. با توجه به این‌که هر حباب از دو دوراهی همانندسازی تشکیل شده است، می‌توان گفت که در هر حباب (B و C)، تعداد آنزیم‌های در حال فعالیت، حداقل دو برابر یک دوراهی (A) است.



gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساختار A از B و C فاصله می‌گیرد و به هیچ‌یک از این دو نمی‌پیوندد.

۲) همان‌طور که در مرحلهٔ بعدی شکل مشخص است، سرعت فعالیت هر سه حباب یکسان نیست و بیشترین سرعت فعالیت، در B دیده می‌شود که بزرگ‌ترین حباب را تشکیل داده است.

۴) نقاط آغاز همانندسازی متعدد، در محل‌های جداگانه‌ای از یک مولکول دِنا تشکیل می‌شوند؛ بنابراین، توالی نواحی همانندسازی شده در هر یک از آن‌ها با سایر نقاط متفاوت است.

۲۰۵۶ **۳** همهٔ مولکول‌های واجد اطلاعات وراثتی در یک باکتری، شامل مولکول فام‌تنِ اصلی و مولکول دِنای دیسَک (پلازمیدی) می‌باشند. در باکتری‌ها، هسته وجود ندارد و بنابراین، مولکول‌های دِنای باکتری، فقط توسط دولایهٔ فسفولیپیدی غشایی محصور شده‌اند که همان غشای یاخته‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگرچه هم دِنای اصلی و هم دِنای پلازمیدی، حلقوی و فاقد دو انتهای آزاد هستند؛ ولی، فقط دِنای اصلی به غشای باکتری متصل است.

۲) مولکول دِنایی که ویژگی‌های اضافه‌تری به میزبان می‌دهد، فقط پلازمید است.

۴) هیچ‌یک از مولکول‌های دِنایی باکتری ارتباطی با هیستون‌ها برقرار نمی‌کنند، چرا که باکتری‌ها اصلاً هیستون ندارند.

۲۰۵۷ **۲** در شکل سؤال، بخش A و C نقاط آغاز همانندسازی هستند که از روی نقطهٔ آغاز همانندسازی دِنای اولیه تولید شده‌اند. همانندسازی هنوز به پایان نرسیده و بنابراین، فعلاً فقط ۱ نقطهٔ پایان همانندسازی در شکل مشاهده می‌شود که همان نقطهٔ B است. بنابراین، در هر یک از بخش‌های A و C، دو آنزیم هلیکاز می‌توانند به فعالیت بپردازند و با تشکیل دو دوراهی همانندسازی، از یک‌دیگر فاصله بگیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول دِنای حلقوی موجود در تصویر، باکتریایی بوده و فاقد پروتئین‌های هیستونی می‌باشد.

۳) بخش B، نقطهٔ پایان همانندسازی است؛ بنابراین، نقطهٔ B محل به هم رسیدن دوراهی‌های Y مانندِ همانندسازی است، نه محل تشکیل آن‌ها.

۴) به طور معمول در هر مولکول دِنای حلقوی، یک نقطهٔ آغاز و یک نقطهٔ پایان همانندسازی در مقابل هم وجود دارند.

۲۰۵۸ **۲** آنزیمی که در شروع همانندسازی دِنا پیوندها را می‌شکند، هلیکاز و آنزیمی که پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها را برقرار می‌سازد، دِنابسپاراز نام دارد. هر دوی این آنزیم‌ها، پروتئینی بوده و واجد توالی مشخصی از آمینواسیدها به تعداد و ترتیبی مشخص هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هلیکاز همانند دِنابسپاراز، فاقد توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی است. تشکیل پیوند هیدروژنی، خودبه‌خودی بوده و آنزیم دِنابسپاراز صرفاً زمینهٔ تشکیل آن را فراهم می‌سازد.

۳) در هر دوراهی همانندسازی، فقط ۱ هلیکاز یافت می‌شود؛ در حالی‌که تعداد دِنابسپاراز را دوتا در نظر می‌گیریم.

۴) هلیکاز برخلاف دِنابسپاراز، فاقد توانایی ویرایش، یعنی بازگشت و بازبینی نوکلئوتیدهای قبلی است.

۲۰۵۹ **۳** موارد (ب)، (ج) و (د)، عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) یک آنزیم هلیکاز هم‌زمان بر روی هر دو راه دوراهی فعالیت می‌کند و این‌طور نیست که هر کدام از راه‌ها، هلیکاز جداگانه‌ای داشته باشد.

ب) در هر یک از دو راه، دِنابسپاراز با تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر به سوی هلیکاز حرکت می‌کند.

ج) در هر رشتهٔ دوراهی همانندسازی، پس از فعالیت هلیکاز و باز شدن دو رشته از یک‌دیگر، تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر آغاز شده و با قرار گرفتن هر نوکلئوتید آزاد سه‌فسفاته در ساختار رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، دو گروه فسفات معدنی آن آزاد می‌شود.

د) در هر یک از راه‌های دوراهی همانندسازی، تعداد دِنابسپاراز در حال فعالیت فقط یک عدد است.

۲۰۶۰ **۲** در حین فعالیت دِنابسپاراز بر روی یک رشتهٔ الگو، به طور هم‌زمان پیوندهای هیدروژنی در بخش جلوتر در مولکول دِنا، توسط هلیکاز گسسته می‌شوند. بنابراین، هم‌زمانی این دو ممکن و قابل انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جداسازی پروتئین‌های اطراف دِنا، یعنی هیستون‌ها، در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود و قبل از همانندسازی دِنا، یعنی شروع فعالیت هلیکاز که روابط مکملی هیدروژنی را از هم باز می‌کند، رخ می‌دهد. بنابراین، ممکن نیست هم‌زمان رخ دهند.

۳) در یک رشتهٔ دِنا در یک لحظه، دِنابسپاراز یا مشغول تشکیل پیوند فسفودی‌استر و یا مشغول شکستن آن (پدیدهٔ ویرایش) است. پس ممکن نیست این دو پدیده هم‌زمان رخ دهند.

۴) در هر یک از دو رشتهٔ دوراهی همانندسازی، پس از عبور دِنابسپاراز از یک بخش از رشته، آن بخش با رشتهٔ مکمل تازه ساخت، تشکیل ساختار مارپیچ دوگانه می‌دهند. بنابراین، این دو اتفاق هم‌زمان نیستند.

۲۰۶۱ **۴** در صورتی‌که اطلاعات وراثتی یک یاخته در غشا محصور شده باشد، آن یاخته یوکاریوتی و در صورتی که در غشا محصور نشده باشد، یاختهٔ مورد نظر پروکاریوتی است. در پروکاریوت‌ها، بزرگ‌ترین مولکول دِنا که همان کروموزوم اصلی حلقوی باکتری است، فاقد پروتئین‌های همراه (مثلاً هیستونی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دِنای کروموزوم‌های هسته‌ای یوکاریوتی، خطی و دِنای کروموزوم‌های سیتوپلاسمی (میتوکندری و کلروپلاست)، به شکل حلقوی است. بنابراین بعضی از دِناهای کروموزوم باکتری، حلقوی‌اند و دو انتهای آن‌ها در پیوند می‌باشد، یعنی آزاد نیست.

۲) کروموزوم‌های سیتوپلاسمی در یوکاریوت‌ها، همانند باکتری‌ها، صرفاً یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند.

۳) در باکتری‌ها، کروموزوم کمکی که همان پلازمید است، فاقد اتصال به غشای پلاسمایی یاخته است.

۲۰۶۲ **۳** تنها مورد (الف) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. منظور سؤال از انواع جانداران، پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها است.

بررسی موارد:

الف) اغلب پروکاریوت‌ها، فاقد پلازمید هستند و دِنای اصلی آن‌ها هم که فقط یک نقطهٔ آغاز همانندسازی دارد.

ب) هر مولکول دِنای یوکاریوتی، تعداد متعددی نقطهٔ آغاز همانندسازی دارد؛ ولی تعداد آن‌ها ثابت نیست و بسته به مراحل رشد و نمو افزایش یا کاهش می‌یابد.

ج) طبق شکل، دو دوراهی همانندسازی مطابق شکل زیر هم‌زمان به نقطهٔ پایان می‌رسند.

د) در یوکاریوت‌ها، به دلیل ۱. وجود مقدار زیاد دِنا و ۲. قرار داشتن دِنا در چندین فام‌تن، مسئلهٔ همانندسازی بسیار پیچیده است.

۲۰۶۳ **۲** موارد (ج) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. نوعی ترکیب شیمیایی که در همانندسازی مولکول دِنا، فعالیت کاتالیزوری را به منظور تشکیل رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی جدید انجام می‌دهد، همان **آنزیم دِنابسپاراز** است.

بررسی موارد:

الف) بروز خطا در فعالیت دِنابسپاراز، به این معناست که نوکلئوتیدها را بر اساس رابطهٔ مکملی در مقابل هم قرار نداده است.

ب) دقت دِنابسپاراز، تا حدود زیادی مربوط به رابطهٔ مکملی بین نوکلئوتیدهاست؛ ولی، این جمله به آن معناست که عوامل دیگری نیز در دقت عمل آن مؤثرند.

ج) دِنابسپاراز فقط روی پیوند فسفودی‌استر اثر می‌کند. این پیوند بین مولکول قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید دیگر وجود دارد.

د) پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، دِنابسپاراز یک‌بار برگشت کرده و درستی و یا نادرستی رابطهٔ مکملی نوکلئوتیدها را بازبینی می‌کند.

۲۰۶۴ **۱** در همانندسازی، سه عامل مؤثر است: ۱. **مولکول دِنا به عنوان الگو**؛ ۲. **آنزیم‌ها**؛ ۳. **واحدهای سازندهٔ دِنا که بتوانند در کنار هم، نسخهٔ مکمل الگو را بسازند** (نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته). تمام این عوامل، در ساختار Y شکلِ دوراهی همانندسازی یک‌جا حضور دارند و در همانندسازی شرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ساختار دِنای الگو و نوکلئوتیدها، گروه کربوکسیل وجود ندارد و این جمله فقط در مورد آنزیم‌ها درست است.

۳) فقط آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند.

۴) فقط دِنابسپاراز است که می‌تواند نوکلئوتیدها را به صورت مکمل در کنار یک‌دیگر قرار دهد.

۲۰۶۵ **۳** دو عامل مؤثر در فشرده شدن کروموزوم‌ها، شامل **پروتئین‌های هیستونی** و **ثبات قطر دِنا** در اثر رابطهٔ مکملی جفت‌بازها می‌باشند. هیستون‌ها قبل از همانندسازی، از دِنا جدا می‌شوند و ثبات قطر دِنا که ناشی از برقراری پیوند هیدروژنی در آن است، حین همانندسازی با فعالیت هلیکاز موقتاً از بین می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در کروموزوم‌های پروکاریوتی، هیستون یافت نمی‌شود.

۲) عدم بروز فعالیت نوکلئازی، به معنای عدم توانایی ویرایش است که فقط بر ثبات قطر دِنا می‌تواند مستقیماً مؤثر باشد.

۴) هیستون، پروتئینی است و ارتباطی به مکمل‌بودن بازها ندارد.

۲۰۶۶ **۳** منظور صورت سؤال از انواع جانداران، پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌هاست. در همانندسازی، واحدهای سازندهٔ دِنا، یعنی نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته، در کنار هم قرار گرفته و نسخهٔ مکمل الگو را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دِنابسپاراز، نوکلئوتیدها را به انتهای رشتهٔ در حال تشکیل اضافه می‌کند.

۲) به‌جز هلیکاز، انواع دیگری از آنزیم‌ها با هم‌دیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشتهٔ دِنا در مقابل رشتهٔ الگو ساخته شود، که مهم‌ترین آن‌ها دِنابسپاراز است. به این معنا که هلیکاز و دِنابسپاراز کافی نیستند و آنزیم‌های دیگری نیز نقش دارند.

۴) مهم‌ترین آنزیم همانندسازی دِنابسپاراز است که فعالیت بسپارازی و نوکلئازی دارد؛ ولی شکستن پیوند هیدروژنی و ایجاد فاصله بین دو رشته، کار آن نیست؛ بلکه کار هلیکاز است.

۲۰۶۷ **۴** مراحل رشد و نمو جنین انسان، در فصل ۷ کتاب یازدهم بررسی شده است. هم‌چنین، در فصل ۱ دوازدهم بیان شده است که در دوران جنینی، در مراحل مورولا و بلاستولا، سرعت تقسیم زیاد و نقاط آغاز همانندسازی هم زیاد است؛ ولی پس از تشکیل اندام‌ها، سرعت تقسیم و نقاط آغاز همانندسازی کم می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هنگامی که دو مجموعهٔ کروموزومی اسپرم و تخمک، با یک‌دیگر مخلوط شده و توسط پوشش جدیدی فراگرفته می‌شوند، یاختهٔ تخم به وجود می‌آید و این عمل لقاح نام دارد. حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح (و نه بلافاصله بعد از آن)، یاختهٔ تخم تقسیمات میتوزی خود را شروع می‌کند که در این زمان، تعداد نقاط آغاز همانندسازی در طول کروموزوم‌ها افزایش خواهد یافت.

۲) در هنگام جایگزینی بلاستوسیست، یاخته‌های تروفوبلاست هورمونی به نام HCG ترشح می‌کنند که وارد خون مادر می‌شود و سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. در این زمان، تعداد نقاط آغاز همانندسازی از قبل زیاد هست و افزایش یا کاهش نمی‌یابد.

۳) هنگامی که تودهٔ توپُر از یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم که مورولا نامیده می‌شود، تشکیل شود، انتظار می‌رود تعداد نقاط آغاز همانندسازی **افزایش** یابد، نه کاهش!

۲۰۶۸ **۳** عبارات (الف) و (ب) در مورد محصول حاصل از رونویسی (رنا) و عبارات (ج) و (د) در مورد محصول حاصل از همانندسازی (دنا) صدق می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در دنا، بین نوکلئوتیدهای هر رشته رابطهٔ مکملی و پیوند هیدروژنی وجود ندارد؛ در حالی‌که در برخی از مولکول‌های رنا، ممکن است بین مولکول‌های رشتهٔ رنا پیوند هیدروژنی و رابطهٔ مکملی برقرار باشد.

ب) در همانندسازی، دنای جدید از دنای الگو جدا نمی‌گردد؛ در حالی‌که پس از رونویسی، رشتهٔ رنا از دنای الگو جدا می‌گردد.

ج) عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در جانداران مختلف، دنا است.

د) در چرخهٔ یاخته‌های یوکاریوتی، همانندسازی فقط در مرحلهٔ S انجام می‌گردد. در حالی‌که رونویسی، در کل عمر یاخته انجام می‌گردد.

۲۰۶۹ | ۲ شکل مربوط به اولین آزمایش مزلسون و استال است. دنای باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی (بعد از ۴۰ دقیقه) پس از گریز دادن دو نوار، یکی در میانه و دیگری در بالای لوله تشکیل دادند. پس نیمی از آن‌ها چگالی متوسط و نیمی چگالی سبک داشتند. هر دو رشتهٔ دناهای با چگالی سبک و یکی از رشته‌های دناهای با چگالی متوسط حاوی ^{14}N بودند. پس به عبارتی از هر ۴ رشته پلی‌نوکلئوتیدی، ۳ رشته (۷۵ درصد) حاوی ^{14}N بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی در محیط کشت حاوی ^{14}N (بعد از ۲۰ دقیقه)، پس از گریز دادن، نواری در میانهٔ لوله تشکیل دادند. پس دنای آن‌ها **چگالی متوسط** داشت. در گریزانه، میزان حرکت مواد در محلول براساس چگالی است و مواد سنگین‌تر تندتر حرکت می‌کنند؛ پس، بیشترین سرعت مربوط به گریز دادن دناهای آزمایش اول بود که چگالی سنگین داشتند.

۳) دنای باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی (بعد از ۴۰ دقیقه) پس از گریزدادن، دو نوار که یکی در میانه و دیگری در بالای لوله قرارداشت، تشکیل دادند. دناهای سبک در بالای لوله قرار گرفتند و فقط حاوی ^{14}N بودند.

۴) در آزمایش دوم همهٔ دناها چگالی متوسط داشتند.

۲۰۷۰ | ۴ مزلسون و استال در آزمایش‌های خود از دنای باکتری E.coli استفاده کردند. دنای باکتری‌ها، فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد و برخلاف هوسته‌ای‌ها، تعداد نقاط آغاز همانندسازی آن نمی‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌ها، فاقد هسته و ساختارهای غشادار درون خود می‌باشند.

۲) مرحلهٔ S، مرحلهٔ همانندسازی یاخته‌های هوسته‌ای (یوکاریوتی) است.

۳) فقط دنای هسته‌ای یاخته‌های هوسته‌ای (یوکاریوتی) به هیستون‌ها متصل است.

۲۰۷۱ | ۳ شکل، **همانندسازی دنای حلقوی** را نشان می‌دهد. دنای حلقوی در باکتری‌ها (پیش‌هسته‌ای‌ها) و هم‌چنین میتوکندری (راکیزه) و کلروپلاست (سبزدیسه) یاخته‌های هوسته‌ای وجود دارد. همانندسازی در هوسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) بسیار پیچیده‌تر از پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) است؛ علت این مسئله، آن است که مقدار دنای خطی در هوسته‌ای‌ها بیشتر از دنای حلقوی است. پس می‌توان نتیجه گرفت که همانندسازی دناهای حلقوی ساده‌تر از دناهای خطی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانندسازی دوطرفهٔ دنای حلقوی یعنی در نقطه‌ای مقابل جایگاه آغاز همانندسازی پایان می‌یابد.

۲) اندامک‌ها، اجزای عملکردی یاخته‌ها هستند. راکیزه و سبزدیسه، دو اندامک دارای دنای حلقوی هستند و همانندسازی دنای حلقوی درون آن‌ها انجام می‌شود؛ پس نوکلئوتیدها، به آنزیم‌های دنابسپاراز در داخل این اجزای عملکردی یاخته متصل می‌شوند.

۴) دنای حلقوی باکتری‌ها به غشای پلاسمایی یاخته متصل است؛ در حالی‌که راکیزه و سبزدیسه، دو اندامک حاوی دنای حلقوی هستند.

۲۰۷۲ | ۱ در همانندسازی‌های حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، مولکول دنایی که حداقل حاوی یک رشتهٔ جدید است، تولید می‌شود. آنزیم دنابسپاراز بین نوکلئوتیدهای هر رشته، پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کند. فقط در همانندسازی غیرحفاظتی در یک رشته، نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در همانندسازی نیمه‌حفاظتی در نسل دوم همانندسازی، ۵۰ درصد مولکول‌های دنا، فاقد رشته‌های قدیمی هستند.

۳) در همانندسازی حفاظتی، دنای اولیهٔ دست‌نخورده به یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم وارد می‌شود.

۴) در همانندسازی حفاظتی میان دو رشته دنای جدید، پس از ساخته‌شدن پیوند هیدروژنی برقرار می‌گردد.

۲۰۷۳ | ۱ در همانندسازی، آنزیم دنابسپاراز نوکلئوتیدها را در مقابل هم قرار داده و رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید جدید را به وجود می‌آورد. هنگام اضافه‌شدن هر نوکلئوتید سه‌فسفاته به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، **دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند** و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفاته به رشته متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آنزیم دنابسپاراز هر نوکلئوتید پورین‌دار را در مقابل نوکلئوتید پیریمیدین‌دار مکمل آن قرار می‌دهد.

۳) در جایگاه آغاز همانندسازیِ دنای پیش‌هسته‌ای‌ها، ممکن است همانندسازی یک‌طرفه آغاز شود. در این صورت، یک دوراهی همانندسازی و یک آنزیم هلیکاز در آن داریم.

۴) **قبل از همانندسازی دنای هسته‌ای هوسته‌ای‌ها**، باید پیچ و تاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی **هیستون‌ها** از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. آنزیم هلیکاز این کارها را انجام می‌دهد. هر رشتهٔ کروماتین از واحدهای تکراری به نام **هسته‌تن (نوکلئوزوم)** تشکیل می‌شود که در آن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است. پس با جدا شدن هیستون‌ها، واحدهای هسته‌تن از هم گسیخته و ناپدید می‌شوند.

۲۰۷۴ | ۴ دنای سیتوپلاسمی در همهٔ جانداران (پیش‌هسته‌ای و هوسته‌ای)، حلقوی است و فاقد دو سر آزاد و متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پیش‌هسته‌ای‌ها، دنای اصلی درون غشاهای درون‌یاخته‌ای محصور نمی‌باشد.

۲) دنای اصلی پیش‌هسته‌ای‌ها درون سیتوپلاسم قرار دارد.

۳) دنای اصلی و کمکی (دیسک) در باکتری‌ها، ظاهری مشابه و حلقوی دارند.

۲۰۷۵ | ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) در مرحلهٔ مورولا، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی و سرعت تقسیم یاخته‌ها، افزایش می‌یابد. پس، همانندسازی دنا بیشتر انجام می‌شود. در همانندسازی دنا نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته مصرف می‌شوند؛ پس، مقدار آن‌ها کاهش می‌یابد.

ب) در مرحلهٔ بلاستولا، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی و سرعت تقسیم یاخته‌ها، افزایش می‌یابد. با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، مدت زمان مراحل چرخهٔ یاخته‌ای از قبیل اینترفاز کاهش می‌یابد.

gajmarket.com

ج) پس از تشکیل اندام‌ها، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی و سرعت تقسیم یاخته‌ها کاهش می‌یابد.

د) تومورها، حاصل تقسیم بی‌رویهٔ یاخته‌ها هستند. بنابراین در آن‌ها، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی و سرعت تقسیم یاخته‌ها، افزایش می‌یابد. پس یاخته‌ها از نقاط وارسی بیشتر عبور می‌کنند.

۲۰۷۶ **۲** ساختار ۱ و ۲ به ترتیب آنزیم‌های دنابسپاراز و هلیکاز را در دوراهی همانندسازی نشان می‌دهند. آنزیم هلیکاز، پیوند هیدروژنی و دنابسپاراز با فعالیت نوکلئازی خود پیوند فسفودی‌استر را می‌توانند بشکنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هیچ‌کدام از این آنزیم‌ها در رونویسی شرکت نمی‌کنند.

۳) هلیکاز، هیستون‌ها را از دنای هسته‌ای جدا می‌کند.

۴) دنابسپاراز با تولید آب، پیوندهای اشتراکی به وجود می‌آورد؛ ولی، شکستن پیوندهای هیدروژنی توسط هلیکاز با مصرف آب انجام نمی‌شود. زیرا در فرایند آبکافت، پیوندهای اشتراکی با مصرف آب شکسته می‌شوند.

۲۰۷۷ **۳** فقط عبارت (د) درست است.

بررسی موارد:

الف) فعالیت نوکلئازی آنزیم دنابسپاراز برای ویرایش و جدا کردن نوکلئوتید اشتباه از **رشته‌های در حال تشکیل** است.

ب) در دوراهی همانندسازی نیز، آنزیم هلیکاز وجود دارد؛ پس، اتصال پیش‌ماده به جایگاه فعال آنزیم رخ می‌دهد.

ج) نوکلئوتیدهای رشته‌ها، یک فسفات و نوکلئوتیدهای آزاد (شماره ۳)، سه فسفات دارند.

د) در همانندسازی حفاظتی، دو نوع دنا به‌وجود می‌آید: **۱)** دنایی که هر دو رشتهٔ آن قدیمی است. **۲)** دنایی که هر دو رشتهٔ آن جدید است؛ بنابراین، برای ایجاد آن دو رشتهٔ حاصل از همانندسازی به هم متصل می‌شوند.

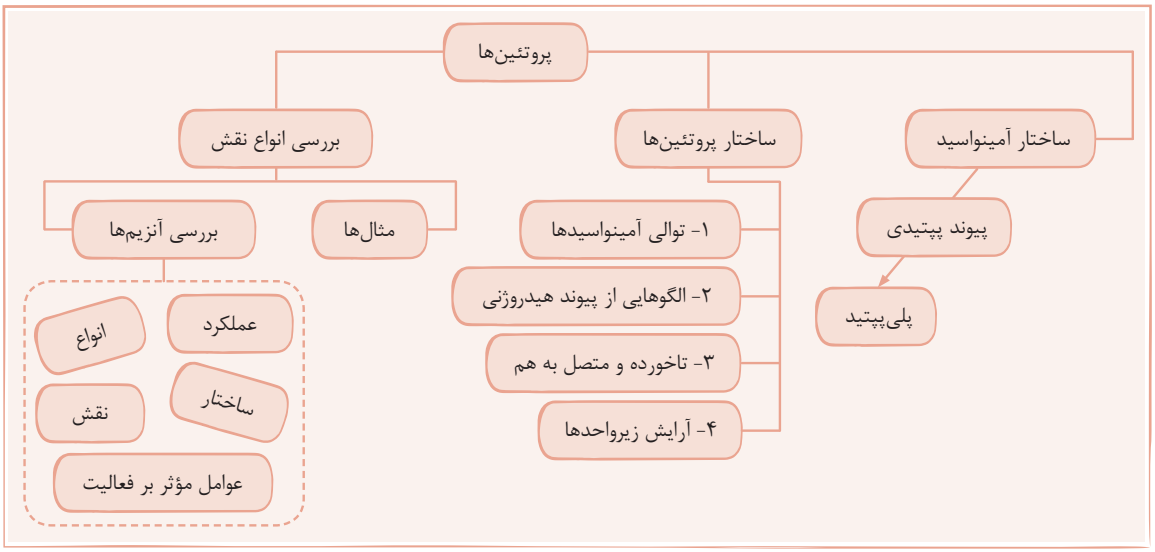
۲۰۷۸ **۴** شکل مربوط به همانندسازی دنا در هوسته‌ای‌هاست. در هوسته‌ای‌ها پیش از همانندسازی، آنزیم هلیکاز هیستون‌ها را از دنا جدا می‌کند؛ بنابراین، نوکلئوزوم‌های آن از هم گسیخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط دنای هسته‌ای دارای چند جایگاه آغاز همانندسازی است.

۲) مزلسون و استال، همانندسازی را در باکتری‌های E.coli بررسی کردند.

۳) همانندسازی نشان‌داده شده، در دنای خطی است و دنای خطی نیز دو انتهای آزاد دارد. پس ممکن است دوراهی‌های نشان داده‌شده، به انتهای آزاد دنا برسند.



۲۰۷۹ **۱** آمینواسیدهای ضروری به ۸ نوع از ۲۰ نوع آمینواسیدی گفته می‌شود که در تولید پروتئین‌ها به کار می‌روند ولی بدن انسان نمی‌تواند آن‌ها را بسازد. دقت کنید بدن **انسان** نمی‌تواند آن‌ها را بسازد، ولی آمینواسیدها مواد آلی هستند و توسط یاخته‌های جانداران تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آمینواسیدهای اساسی را بدن انسان نمی‌تواند بسازد و باید به همراه مواد غذایی در اختیار بدن قرار گیرند.

۳) در فرایند تشکیل پیوند پپتیدی، گروه کربوکسیل آمینواسید با رهاسازی یک عامل OH به منظور تشکیل آب، به پیوند وارد می‌شود.

۴) آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند، اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در پروتئین‌ها به کار می‌روند که از این ۲۰ نوع، فقط ۸ مورد آن‌ها را ضروری می‌نامند.

۲۰۸۰ **۲** هنگامی که آمینواسیدی در محیط آبی قرار می‌گیرد، گروه آمین آن دارای بار مثبت و گروه کربوکسیل آن دارای بار منفی می‌شود. سپس این دو گروه در آمینواسیدهای مختلف به هم نزدیک می‌شوند و از طریق سنتز آبدهی، پلی‌پپتید می‌سازند.

gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق با متن کتاب، پروتئین‌ها همگی ترکیبی از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها هستند. در این سؤال، جای کلمات «پلی‌پپتیدها» و «پروتئین‌ها» در این جمله عوض شده و مفهوم نادرستی ایجاد کرده است.

۳) ممکن است هیچ یک از ۸ نوع آمینواسید ضروری، در یک پلی‌پپتید خاص به کار نرفته باشند!

۴) در یک پروتئین خاص، ساختار نهایی ممکن است ساختار دوم، سوم یا چهارم باشد. مثلاً میوگلوبین از یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است که ساختار نهایی سوم دارد.

۲۰۸۱ | ۱ همهٔ سطوح ساختاری پروتئین‌ها وابسته به اولین سطح پروتئین‌ها می‌باشند. همان‌طور که می‌دانید محدودیتی در توالی آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در سطوح سوم و چهارم پروتئین‌ها، می‌توان هم‌زمان پیوندهای آب‌گریز (دی‌سولفیدی) و آب‌دوست (یونی، اشتراکی و هیدروژنی) را دید.

۳) در همهٔ ساختارهای پروتئین‌ها، می‌توان به منظور پی بردن به جایگاه هر اتم در مولکول، از پرتوهای X استفاده کرد.

۴) در همهٔ ساختارهای پروتئین‌ها، مشاهدهٔ پیوند اشتراکی پپتیدی میان اتم‌های کربن و نیتروژن قابل انتظار است.

سطوح ساختاری پروتئین‌ها

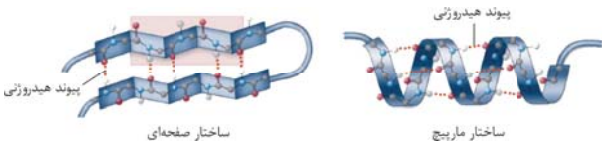
ساختار اول پروتئین	ساختار دوم پروتئین
علت اساسیِ تشکیل: پیوند پپتیدی ـ ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت خطی، ساختار اول را مشخص می‌کند. ـ مربوط به یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است. ـ این‌که چه انواعی از آمینواسید به چه تعداد و با چه ترتیبی قرار بگیرند، در این ساختار مطرح است. ـ تغییر آمینواسیدها در هر جایگاه، موجب تغییر در ساختار اول می‌شود که ممکن است تغییر فعالیت پروتئین را نیز باعث شود. ـ تمام سطوح ساختاری دیگر به ساختار اول بستگی دارد. ـ در هر پروتئینی وجود دارد.	**علت اساسیِ تشکیل: الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی** ـ پیوندهای هیدروژنی می‌توانند در بخش‌هایی از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی برقرار شوند و منشأ تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها باشند. ـ مربوط به یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است. ـ ساختار نهایی بعضی پروتئین‌ها می‌تواند ساختار دوم باشد. ـ در هر پروتئینی یافت می‌شود. ـ ساختار دوم به دو شکل مارپیچی و صفحه‌ای دیده می‌شود: ـ مارپیچی: پیوند هیدروژنی میان پیچ‌های زنجیرهٔ آمینواسیدی برقرار می‌گردد. هر کدام از رشته‌های هموگلوبین به تنهایی ساختار دوم مارپیچی دارد. ـ صفحه‌ای: پیوند هیدروژنی میان صفحات پروتئین تشکیل می‌گردد. سوراخ‌های غشایی، مجموعه‌ای از صفحه‌ها هستند که در کنار هم منظم شده‌اند.

سطوح ساختاری پروتئین‌ها

ساختار سوم پروتئین	ساختار چهارم پروتئین
علت اساسیِ تشکیل: پیوندهای آب‌گریز میان گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند ـ ساختار سه‌بُعدی پروتئین‌هاست که در آن با تاخوردگیِ بیشتر، به شکل زیر واحدهای کروی در می‌آیند. ـ مربوط به یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است. ـ شروع تشکیل آن با وجود نیروهای آب‌گریز است، به این صورت که قسمت‌هایی از پروتئین تمایلی برای قرارگرفتن در کنار آب ندارند. ـ با تشکیل پیوندهای آب‌گریز بین گروه های R آمینواسیدها، نواحی ویژه‌ای در پروتئین به هم می‌چسبند تا بخش‌های آب‌گریز در معرض آب نباشند. ـ تثبیت ساختار سوم، با پیوندهای دیگری از قبیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی، یونی صورت می‌گیرد. ـ مجموعهٔ این نیروها، قسمت‌های مختلف را به صورت پیچیده کنار هم نگه می‌دارند و ثبات نسبی ایجاد می‌کنند. ـ ساختار نهایی بعضی پروتئین‌ها مانند میوگلوبین می‌تواند ساختار سوم باشد.	**علت اساسیِ تشکیل: تجمع دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتید با هم‌دیگر** ـ مربوط به پروتئین‌هایی است که از دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند. ـ هر یک از زنجیره‌های آن، زیرواحدی از پروتئین محسوب شده (دارای ساختار سوم) و نقشی کلیدی دارند. ـ آرایش دادن به این زیرواحدها، ساختار چهارم نامیده می‌شود. ـ مثال مشهور: ساختار نهایی پروتئین هموگلوبین، ساختار چهارم است.

gajmarket.com

۲۰۸۲ **۳** ساختار دوم پروتئین‌ها، شامل ساختارهای مارپیچی و صفحه‌ای می‌باشد. در هر دوی این ساختارها، اتم‌های نیتروژن بخشی از زنجیرهٔ اصلی تشکیل‌دهندهٔ ساختار را مشخص می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار صفحه‌ای، گروه‌های R دو آمینواسید مجاور، به صورت متناوب (یک در میان) بالا و پایین قرار می‌گیرند.

۲) در ساختار مارپیچ، اتم‌های اکسیژن همگی در یک جهت قرار می‌گیرند.

۴) در ساختار مارپیچ، بخش‌های U شکل وجود ندارد و فقط مختص ساختار صفحه‌ای است.

۲۰۸۳ **۲** متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی، پروتئین‌ها هستند. پروتئین‌ها بسپارهایی هستند که به وسیلهٔ پروتئازها تجزیه می‌شوند. پس در جایگاه فعال این آنزیم‌ها قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نمی‌توان گفت همهٔ پروتئین‌ها چندزنجیره‌ای هستند، چرا که گروهی از آن‌ها فقط از یک زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند.

۳) دیسک‌ها با پیوندهای فسفودی‌استر به وجود می‌آیند، در حالی‌که پروتئین‌ها با پیوندهای پپتیدی تشکیل می‌شوند.

۴) مولکول دِنا با استفاده از داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتوهای X مدل‌سازی شد.

۲۰۸۴ **۲** فیبرین از پروتئین‌های مؤثر در انعقاد خون است که همانند کلاژن، هر دو جزئی از بافت‌های پیوندی محسوب شده و از بخش‌های مختلف بدن حفاظت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های پروتئینی سطح یاخته‌ها با تشخیص میکروب‌های خارجی، یاخته‌های سرطانی و یا مواد دیگر، اساس کار دستگاه‌های درون‌ریز و ایمنی را در بدن تشکیل می دهند؛ ولی کلاژن در این امر دخالتی ندارد.

۳) کلاژن برخلاف پمپ سدیم ـ پتاسیم، نه در ساختار غشا به کار می‌رود (نوعی پروتئین خارج یاخته‌ای است) و نه در فعالیت آنزیمی دخالت دارد (نوعی پروتئین ساختاری است).

۴) هورمون‌هایی مثل اکسی‌توسین و انسولین پیام‌های بین‌یاخته‌ای را در بدن جانوران رد و بدل می‌کنند؛ ولی کلاژن در این امر دخالتی ندارد.

۲۰۸۵ **۲** عبارات (الف) و (ج) صحیح می‌باشند. پروتئینی که به طور برگشت‌پذیر به چهار مولکول اکسیژن متصل می‌شود، هموگلوبین است.

بررسی موارد:

الف) در همهٔ پروتئین‌ها از جمله هموگلوبین، هر یک از زنجیره‌ها، در ساختار اول ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد.

ب) ساختار دوم هر کدام از رشته‌های هموگلوبین، به شکل مارپیچی است؛ نه به شکل صفحه‌ای.

ج) در ساختار چهارم، رشته‌های هموگلوبین در کنار یک‌دیگر قرار گرفته و ساختار نهایی آن را تشکیل می‌دهند.

د) ساختار نهایی هموگلوبین به دلیل چندزنجیره‌ای بودن، ساختار چهارم است.

۲۰۸۶ **۴** تصویر سؤال، ساختار سوم پروتئین‌ها را نشان می‌دهد. در ساختار سوم، قسمت‌های مختلف به واسطهٔ مجموع نیروهای هیدروژنی، اشتراکی، آب‌گریز و یونی، به صورت پیچیده در کنار هم نگه داشته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساختار چهارم پروتئین‌ها هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی با هم‌دیگر یک پروتئین تشکیل می‌دهند؛ در حالی که مقصود صورت سؤال، ساختار سوم است.

۲) ساختار چهارم پروتئین‌ها در پی آرایش‌دادن به زنجیره‌های زیرواحدیِ پروتئین در کنار هم، ساختار نهایی را می‌سازد؛ در حالی‌که سؤال در مورد ساختار سوم است.

۳) ساختار اول پروتئین‌ها به دلیل ترتیب و توالی متفاوت هر پلی‌پپتید، بسیار متنوع است و تمام سطوح ساختاری دیگر در پروتئین‌ها، به ساختار اول بستگی دارد.

۲۰۸۷ **۴** در ساختار چهارم پروتئین‌ها، دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی با هم یک پروتئین را تشکیل می‌دهند. بعضی از این زنجیره‌ها ممکن است در ساختار دوم خود به شکل مارپیچ و بعضی دیگر به شکل صفحه‌ای باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر یک از زنجیره‌ها در ساختار چهارم زیرواحدی از پروتئین محسوب می‌شوند.

۲) هر یک از زنجیره‌ها در ساختار چهارم نقشی کلیدی دارند.

۳) هر یک از زنجیره‌های ساختار چهارم، در پی تشکیل ساختار سوم پدید آمده‌اند. در ساختار سوم، زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی با تاخوردگیِ بیشتر به شکل کروی در می‌آید.

۲۰۸۸ **۳** زنجیره‌های پلی‌پپتیدی تشکیل‌دهندهٔ هموگلوبین در فرد بالغ و سالم، ۴ زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی مارپیچی در ساختار دوم هستند که در ساختار سوم، هر کدام به صورت یک زیرواحد، تاخوردگی پیدا کرده و شکل خاصی پیدا می‌کند و در نهایت این چهار زیرواحد در کنار هم قرار گرفته و هموگلوبین را تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی هموگلوبین، دوتا دوتا با یک‌دیگر مشابه‌اند. بنابراین مجموعاً از دو نوع مختلف بوده (آلفا و بتا) و این دو نوع، ترتیب یکسانی از آمینواسیدها ندارند.

۲) ساختار دوم زنجیره‌های پلی‌پپتیدی هموگلوبین، به شکل **مارپیچ** است؛ نه صفحه‌ای!

۴) زنجیره‌های پلی‌پپتیدی هموگلوبین، با تشکیل ساختار مارپیچی که همان ساختار دوم است، اساس ساختار بعدی، یعنی **ساختار سوم** را تشکیل می‌دهند؛ نه ساختار چهارم!

gajmarket.com

۲۰۸۹ | ۱ فقط مورد (الف) درست است. مولکول‌هایی که به صورت گیرنده در سطح یاخته‌های بدن انسان قرار دارد، از جنس پروتئین‌ها می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی، پروتئین‌ها هستند. گیرنده‌ها نیز پروتئینی‌اند.

ب) فقط بعضی از گیرنده‌ها در دستگاه ایمنی و تشخیص میکروب‌ها و یاخته‌های سرطانی نقش دارند.

ج) فقط بعضی از گیرنده‌ها وظیفهٔ اتصال به هورمون‌ها و ایجاد پاسخ به آن‌ها را بر عهده دارند.

د) فقط بعضی از گیرنده‌ها در سطح لنفوسیت‌های T هستند و به این یاخته، امکان شناسایی آنتی‌ژن و سپس ترشح پرفورین علیه آن را می‌دهند.

۲۰۹۰ | ۲ پیک‌های شیمیایی در بدن جانوران، پیام‌های بین‌یاخته‌ای را رد و بدل می‌کنند. اگر یک پیک شیمیایی پلی‌پپتیدی باشد، با فرایند برون‌رانی از یاختهٔ سازندهٔ خود ترشح می‌گردد. در برون‌رانی، سطح غشای یاختهٔ سازنده با اتصال غشای ریزکیسه‌های حاوی پیک‌های شیمیایی به غشای یاخته، گسترش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تغییر آمینواسید در هر جایگاه، موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و **ممکن** است فعالیت آن را تغییر دهد.

۳) ساختار دوم پروتئین ممکن است مارپیچی یا صفحه‌ای باشد. در ساختار صفحه‌ای، پیوندهای هیدروژنی بین **صفحه‌ها** (نه مارپیچ‌ها!) برقرار می‌گردد.

۴) گیرندهٔ ناقل‌های عصبی و بسیاری از هورمون‌ها در غشای یاختهٔ هدف قرار دارد. بنابراین به میان‌یاختهٔ یاختهٔ هدف وارد نمی‌شوند.

۲۰۹۱ | ۲ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود. **میوگلوبین** رنگ‌دانهٔ قرمز موجود در یاخته‌های ماهیچه‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هموگلوبین دارای ۴ زنجیره از دو نوع مختلف است که با کنار هم قرار گرفتن، ساختار چهارم پروتئین را به وجود می‌آورند.

۳) کاتالیزورهای زیستی، آنزیم‌ها هستند ولی میوگلوبین اصلاً فعالیت آنزیمی ندارد.

۴) پروتئینی که در حمل اکسیژن و کربن دی‌اکسید خون نقش دارد و جزئی از هماتوکریت محسوب می‌شود، **هموگلوبین** است؛ نه میوگلوبین!

۲۰۹۲ | ۱ فقط مورد (د) درست است. مولکولی که در شکل ترسیم شده، پروتئینی است که از سوراخ‌های غشایی محسوب می‌شود و تسهیل‌کنندهٔ عبور مولکول‌های آب در غشاست.

بررسی موارد:

الف) پروتئین تسهیل‌کنندهٔ عبور آب از غشا، تنها در عرض غشای برخی یاخته‌های زندهٔ جانوری و گیاهی یافت می‌شود.

ب) این پروتئین، علاوه بر غشای یاخته‌ای، در غشای بعضی کُریچه‌ها نیز وجود دارد.

ج) سطح درونی این پروتئین را بار مثبت می‌پوشاند.

د) سوراخ‌های غشایی، مجموعه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار صفحه‌ای هستند که در کنار هم منظم شده‌اند.

۲۰۹۳ | ۴ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.

ب) فقط ۲۰ نوع از آمینواسیدهای موجود در طبیعت در ساختار پروتئین‌ها شرکت می‌کنند؛ نه همهٔ آن‌ها!

ج) تأثیر آمینواسیدها در شکل‌دهی پروتئین‌ها به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.

د) آمینواسیدها همزمان ممکن است چند نوع پیوند شیمیایی (اشتراکی، هیدروژنی، یونی و دی‌سولفیدی) برقرار کنند.

۲۰۹۴ | ۴ واکنش‌های شیمیایی در صورتی انجام می‌شوند که انرژی اولیهٔ کافی برای انجام آن‌ها وجود داشته باشد که به آن انرژی فعال‌سازی می‌گویند. آنزیم‌ها مقدار انرژی فعال‌سازی مورد نیاز را کاهش می‌دهند، ولی به هر حال به این میزان از انرژی اولیه برای انجام واکنش احتیاج دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گروهی از واکنش‌ها انرژی‌خواه و گروهی از واکنش‌ها انرژی‌زا هستند. دقت کنید مصرف انرژی فعال‌سازی در ابتدای واکنش لزوماً به معنی انرژی‌خواه بودن واکنش نیست.

۲) بعضی واکنش‌های آنزیمی انرژی‌زا هستند و انرژی لازم برای حیات را تأمین می‌نمایند.

۳) هیچ‌یک از واکنش‌های انجام‌نشدنی، به واسطهٔ آنزیم‌ها به واکنش‌های انجام‌شدنی تبدیل نمی‌شوند! آنزیم صرفاً سرعت واکنش‌های انجام‌شدنی را افزایش می‌دهد.

۲۰۹۵ | ۴ همهٔ موارد نادرست هستند. عامل سینه پهلو نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیاست. مولکول آلی دارای توانایی فعالیت بسپارازی و نوکلئازی در استرپتوکوکوس نومونیا، همان آنزیم دِنابسپاراز می‌باشد.

بررسی موارد:

الف) آنزیم دِنابسپاراز توانایی باز کردن پیوند هیدروژنی دورشته‌ای الگو را ندارد.

ب) باکتری‌ها فضاهای درون‌یاخته‌ای محصور با غشا (اندامک‌ها) را ندارند.

ج) آنزیم‌ها، واکنش‌های زیستی انجام‌شدنی را سرعت می‌بخشند، ولی توانایی تبدیل واکنش انجام‌نشدنی به انجام‌شدنی را ندارند!

د) علاوه بر تغییر اسیدیته، تغییر دما نیز بر فعالیت آنزیم و تغییر شکل آن مؤثر است.

۲۰۹۶ | ۳ فقط مورد (د) درست است. تب یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی است. فعالیت میکروب‌ها در دمای بالا کاهش می‌یابد. با ورود میکروب به بدن، بعضی از ترشحات آن‌ها از طریق خون به هیپوتالاموس (زیرنهنج) می‌رسد و دمای بدن را بالا می‌برد.

بررسی موارد:

الف) آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند، اما نمی‌توان گفت به طور حتم چنین اتفاقی می‌افتد.

ب) تب فعالیت میکروب‌ها را کاهش می‌دهد، ولی آن‌ها را نمی‌کشد.

ج) بعضی از ترشحات میکروب‌ها از طریق خون به هیپوتالاموس می‌رسد و دمای بدن را بالا می‌برد.

gajmarket.com

د) بهترین دمای فعالیت آنزیم‌ها در بدن ۳۷ درجه است که با وقوع تب، از بهترین دمای فعالیت خود دور می‌شوند.

۲۰۹۷ | ۳ طی فرایند گوارش در انسان، آنزیم‌های لوزالمعده در اسیدیتهٔ بهینهٔ ۸ به فعالیت می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسیدیتهٔ بهینهٔ فعالیت آنزیم پپسین، ۲ می‌باشد. هم‌چنین پپسین از یاخته‌های معده ترشح نمی‌شود! بلکه از فعال‌شدن پپسینوژن به وجود می‌آید.

۲) اسیدیتهٔ بهینهٔ فعالیت آنزیم‌های پلاکتی ۷/۴ است.

۴) طی فرایند انعقاد خون گِرده‌ها اصلاً آنزیمی برای انعقاد خون **تولید** نمی‌کنند! بلکه فقط آنزیم پروترومبیناز را **که از قبل در آن موجود است** ترشح می‌کند.

۲۰۹۸ | ۱ عوامل زیستی کاهش‌دهندهٔ انرژی فعال‌سازی، همان آنزیم‌ها هستند. تنها، آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال شده باشند، می‌توانند با برگشت دما به حالت طبیعی به حالت فعال برگردند.

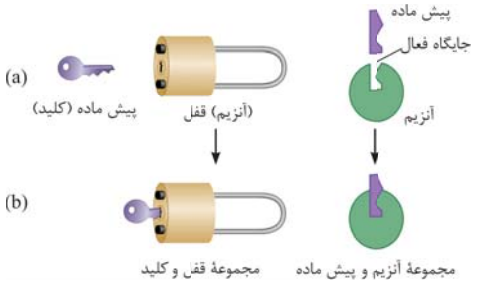
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هیچ‌یک از آنزیم‌ها ضمن انجام واکنش، مصرف و غیرقابل استفاده نمی‌شوند بلکه دست‌نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آن‌ها استفاده کند.

۳) **همهٔ** آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی اختصاصی به نام جایگاه فعال دارند که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد.

۴) در صورت افزایش مقدار هر آنزیم، سرعت واکنش آنزیمیِ آن افزایش می‌یابد.

۲۰۹۹ | ۳ گاهی آنزیم و پیش‌مادهٔ آن را به ترتیب به قفل و کلید تشبیه می‌کنند. همان‌طور که قفل و کلید با یک‌دیگر مجموعه تشکیل می‌دهند، آنزیم و پیش‌ماده نیز با هم مجموعه تشکیل می‌دهند و سپس فرآورده تشکیل می‌گردد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌مادهٔ خاص مؤثر است.

۲) پیش‌ماده ممکن است به طور کامل در جایگاه فعال آنزیم قرار بگیرد یا منطبق با شکل، بخشی از آن در جایگاه فعال جا نشود.

۴) این جمله به خودی خود درست است، اما ارتباطی با مدل قفل و کلید فعالیت آنزیم ندارد.

۲۱۰۰ | ۱ کاتالیزورهای زیستی، همان آنزیم‌ها هستند. بعضی از مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک، می‌توانند جلوی فعالیت آنزیم‌ها را بگیرند. این مواد به جای پیش‌ماده در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند و مانع فعالیت آنزیم می‌شوند و به همین طریق باعث مرگ می‌شوند. به عبارت دیگر، به دلیل جلوگیری از برقراری رابطهٔ قفل و کلیدی، از انجام واکنش جلوگیری می‌نمایند.

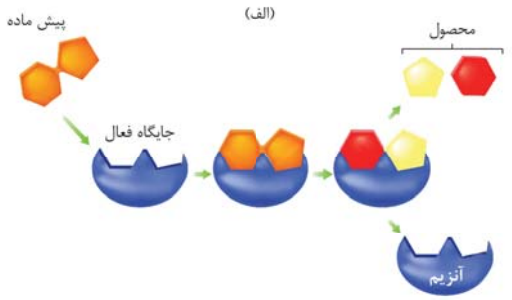
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یون‌های فلزی و ویتامین‌ها، کوآنزیم هستند و برای فعالیت بعضی آنزیم‌ها لازم‌اند. ولی این مواد هیچ ارتباطی با بحث مواد سمی ندارند!

۳) مواد سمی توانایی تغییر شکل پروتئین آنزیمی را ندارند، بلکه از طریق اشغال جایگاه فعال، آنزیم را از کار می اندازند.

۴) مواد سمی صرفاً بعضی از آنزیم‌های بدن را از کار می‌اندازند، نه این‌که همهٔ واکنش‌های زیستی آنزیمی را مختل کنند.

۲۱۰۱ | ۳ واکنش شیمیایی ترسیم‌شده در شکل، نوعی واکنش تجزیه است که به واسطهٔ آنزیم سرعت بخشیده می‌شود. واکنش‌های سوخت‌وسازی، ممکن است در دمای بدن بسیار کُند انجام شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند، نه همهٔ آن‌ها؛ هم‌چنین پیش‌ماده ممکن است پروتئینی باشد یا نباشد.

۲) واکنش ترسیم‌شده در شکل تجزیه است و قرار است پیوند بین دو مولکول شش‌ضلعی ترسیم شده در شکل تجزیه شود، نه تشکیل!

۴) آنزیم‌ها انجام واکنش خاصی را سرعت می‌بخشند، مثلاً آنزیم ترسیمی در این شکل واکنش تجزیه را سرعت می‌بخشد ولی در واکنش ترکیب نقشی ندارد.

۲۱۰۲ | ۱ هیچ‌کدام از ویژگی‌های ذکر شده از ویژگی‌های مشترک آنزیم‌ها نیست.

بررسی موارد:

الف) آنزیم‌ها ممکن است درون‌یاخته‌ای یا برون‌یاخته‌ای باشند. فقط آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای از یاخته به بیرون ترشح می‌شوند.

ب) آنزیم‌ها ممکن است واکنش‌هایی را خارج از بدن موجودات زنده و در آزمایشگاه سرعت ببخشند. مثلاً آنزیم‌های برش‌دهندهٔ ژن‌ها در مهندسی ژنتیک!

ج) آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش را فراهم نمی‌کنند، بلکه آن را کاهش می‌دهند. به طور معمول انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها، از طریق انرژی رایج در یاخته، یعنی ATP تأمین می‌گردد.

د) فقط بعضی از آنزیم‌ها به منظور فعالیت، به وجود کوآنزیم‌هایی از جنس یون‌های فلزی مانند آهن و مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها وابسته‌اند.

۲۱۰۳ | ۱ عواملی که با اثر بر روی یک یا چند پیش‌مادهٔ خاص، نوعی واکنش زیستی را به انجام می‌رسانند، همان آنزیم‌ها هستند. آنزیم ممکن است در درون میان‌یاخته، در خارج از یاخته و یا در غشای یاخته فعالیت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همهٔ آنزیم‌ها، در محدودهٔ ویژه‌ای از pH بهترین فعالیت را دارند که به آن اسیدیتهٔ بهینه می‌گویند.

۳) جایگاه فعال آنزیم، ممکن است پیش‌ماده را کامل در خود جای داده و یا اینکه فقط بخشی از آن را در خود جای دهد.

gajmarket.com

۴) اگرچه آنزیم‌ها در واکنش‌ها بدون تغییر می‌مانند، ولی همهٔ آنزیم‌ها به مرور از بین می‌روند.

۲۱۰۴ | ۱ اگر مقدار آنزیم زیادتر شود، تولید فرآورده در واحد زمان افزایش می‌یابد. هم‌چنین افزایش غلظت پیش‌ماده تا حدی سرعت واکنش را افزایش می‌دهد. از این دو عبارت می‌توان دریافت که افزایش مقدار آنزیم موجود در محیط به طور نامحدودی سرعت را افزایش می‌دهد، ولی افزایش پیش‌ماده فقط تا حدی که همهٔ جایگاه‌های فعال آنزیم‌های موجود را اشغال کند قادر به افزایش سرعت انجام واکنش است؛ بنابراین افزایش مقدار پیش‌ماده برخلاف مقدار آنزیم، سرعت واکنش را فقط تا حدی مشخص بیشتر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بالعکس! مقدار بسیار کمی از «آنزیم» کافی است تا مقدار زیادی «پیش‌ماده» را در واحد زمان به فرآورده تبدیل کند.

۳) همان‌طور که توضیح داده شد، افزایش مقدار آنزیم به طور نامحدودی سرعت واکنش آنزیمی را افزایش می‌دهد.

۴) همان‌طور که توضیح داده شد، افزایش آنزیم نسبت به افزایش پیش‌ماده، عاملی مؤثرتر و بدون محدودیت در افزایش سرعت واکنش‌های آنزیمی است.

۲۱۰۵ | ۲ آنزیم‌های گوارشی برون‌یاخته‌ای و پمپ سدیم ـ پتاسیم غشایی است. همهٔ این مواد به منظور انجام فعالیت آنزیمی خود، دارای بخش اختصاصی برای قرار گرفتن پیش‌ماده به نام جایگاه فعال می باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم‌های گوارشی برون‌یاخته‌ای هستند و در واکنش‌های درون یاخته دخالتی ندارند.

۳) دمای طبیعی بدن بهترین دما برای فعالیت آنزیم‌هاست و با بیشترین سرعت فعالیت می‌کنند.

۴) آنزیم پپسین معده، از فعال‌شدن پپسینوژن درون معده (نه درون یاخته‌ها) تولید می‌شود.

۲۱۰۶ | ۲ میزان فعالیت آنزیم به امکان اتصال آن به پیش‌ماده‌اش بستگی دارد و در صورت تغییر شکل، امکان اتصال آن به پیش‌ماده از بین می‌رود و میزان فعالیت آن تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دمای بالاتر از دمای طبیعی، می‌تواند شکل غیرطبیعی در آنزیم ایجاد کند ولی دمای پایین‌تر باعث تغییر شکل آنزیم نمی‌شود.

۳) آنزیم لیزوزیم هم در pH بالا و هم در pH پایین فعالیت می‌کند. در ضمن افزایش و کاهش اسیدیته ممکن است به اندازه‌ای نباشد که سبب غیرفعال‌شدن آنزیم شود.

۴) آنزیم‌هایی که در دمای پایین‌تر غیرفعال می‌شوند، با برگشت دما به حالت طبیعی می‌توانند به حالت فعال برگردند؛ ولی در دمای بالا شکل غیرطبیعی در آنزیم ایجاد می‌شود که برگشت‌ناپذیر است.

۲۱۰۷ | ۳ گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است. گروه R همانند گروه‌های آمین و کربوکسیل، بخشی از آمینواسیدها هستند و در ایجاد پروتئین‌ها و شکل‌دهی به آن‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است؛ نه گروه آمین. گروه آمین، دو هیدروژن و گروه کربوکسیل، یک هیدروژن دارد. گروه آمین، فاقد کربن است.

۲) گروه R همانند گروه‌های آمین و کربوکسیل، به کربن مرکزی متصل است.

۲۱۰۸ | ۱ پیوند پپتیدی، فقط آمینواسیدها را در ساختار پروتئین‌ها به یک‌دیگر متصل می‌کند. پروتئین‌ها طی فرایند ترجمه و توسط ریبوزوم‌ها ساخته می‌شوند؛ بنابراین پیوندهای پپتیدی، توسط آنزیم‌های ساختاری ریبوزوم‌ها به وجود می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پیوند فسفودی‌استر، فقط نوکلئوتیدها را به یک‌دیگر متصل می‌کند؛ ولی، توسط آنزیم‌های مختلفی از قبیل دنابسپاراز (مؤثر در فرایند ویرایش)، رنابسپاراز و لیگاز تشکیل می‌گردد.

۳) پیوند هیدروژنی علاوه بر نوکلئوتیدها، می‌تواند مولکول‌های دیگری را نیز به یک‌دیگر متصل کند، مثلاً در ساختارهای دوم، سوم و چهارم پروتئین‌ها پیوند هیدروژنی وجود دارد. پیوند هیدروژنی تشکیل‌شده در همانندسازی، در همانندسازی دنا بدون آنزیم تشکیل می‌شود.

۴) پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) در مولکول‌های مختلف، بین اتم‌ها برقرار می‌گردد. مثلاً پیوندهای پپتیدی و فسفودی‌استر، انواعی از پیوندهای اشتراکی هستند.

۲۱۰۹ | ۳ با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در **ساختار اول**، همهٔ سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند. ساختار اول با ایجاد **پیوندهای پپتیدی** بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد. پیوندهای پپتیدی در فرایند ترجمه، توسط رناتن‌ها به وجود می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) همهٔ سطوح ساختاری پروتئین‌ها، وابسته به **ساختار اول** است. آمینواسیدها در پروتئین‌های منافذ غشایی در ساختار صفحه‌ای قرار می‌گیرند. هم‌چنین در ساختار دوم، اتصال بخش‌هایی از رشتهٔ پلی‌پپتیدی با پیوند هیدروژنی مطرح می‌گردد.

۴) ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت **خطی**، ساختار اول پروتئین‌ها را مشخص می‌کند.

۲۱۱۰ | ۲ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، **میوگلوبین** بود. ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم است؛ در حالی‌که پروتئین‌های منافذ غشایی، ساختار دوم دارند. تشکیل ساختار سوم، در اثر **پیوندهای آب‌گریز** است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین تغییریافته در کم‌خونی داسی‌شکل، هموگلوبین است. هموگلوبین، ۴ زنجیره از دو نوع مختلف دارد؛ امّا، میوگلوبین فقط یک زنجیره دارد.

۳) هموگلوبین، پروتئین ناقل گازهای تنفسی در خون است. هر رشتهٔ پلی‌پپتیدی هموگلوبین همانند میوگلوبین، دارای Fe^{2+} می‌باشد.

۴) ساختار سوم، ساختار سه‌بعدی پروتئین‌هاست که در آن با تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم به شکل کروی درمی‌آیند. میوگلوبین، ساختار سوم دارد. مولکول‌های اکتین نیز کروی هستند.

gajmarket.com

۲۱۱۱ ۴ پمپ سدیم ـ پتاسیم ضمن این‌که یون‌های سدیم و پتاسیم را پمپ می‌کند، با استفاده از ATP (**واکنش‌دهنده**) انرژی لازم برای پمپ یون‌ها را به دست می‌آورد. این انرژی، با شکستن پیوندهای پرانرژی بین فسفات‌های ATP تأمین می‌شود و در نهایت، ADP و یون P (فرآورده‌ها) تولید می‌گردد. در ماهیچه‌ها، ADP با کراتین فسفات واکنش می‌دهد و ATP و کراتین تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هلیکاز، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا (واکنش‌دهنده) را می‌شکند و از هم باز می‌کند. دو رشتهٔ باز شدهٔ دنا (فرآورده) پایداری کم‌تری نسبت به دو رشتهٔ متصل به هم دارند.

۲) آمیلاز بزاق و لوزالمعده، نشاسته (واکنش‌دهنده) را به یک دی‌ساکارید و مولکول درشتی (فرآورده‌ها) شامل ۳ تا ۹ مولکول گلوکز تبدیل می‌کند. هیچ‌کدام از این فرآورده‌ها توسط یاخته‌های روده جذب نمی‌شوند؛ بلکه یاخته‌های رودهٔ باریک، آنزیم‌هایی دارند که این مولکول‌ها را به مونوساکارید تبدیل می‌کنند، زیرا مونوساکاریدهایی مانند گلوکز می‌توانند به یاخته‌های رودهٔ باریک وارد شوند.

۳) آنزیم پپسین، پروتئین‌ها (واکنش‌دهنده) را به مولکول‌های کوچک‌تر (فرآورده) تجزیه می‌کند. هم واکنش‌دهنده و هم فرآوردهٔ این آنزیم، چند آمینواسید دارند و هر آمینواسید یک گروه کربوکسیل دارد.

۲۱۱۲ ۳ ممکن است آنزیمی درون یاخته فعالیت کند؛ ولی فرآوردهٔ آن، در خارج از یاخته فعالیت کند. مثلاً پروتئین‌های ترشحی مانند پادتن‌ها، فرآوردهٔ آنزیم‌هایی هستند که درون یاخته فعالیت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی و دارای آمینواسید هستند؛ بنابراین برخی از آنزیم‌ها، غیرپروتئینی و فاقد آمینواسید هستند. همهٔ آنزیم‌ها (پروتئینی و غیر پروتئینی)، عملکرد اختصاصی دارند.

۲) همهٔ آنزیم‌ها، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند.

۴) آنزیمی که با افزایش دما تغییر شکل پیدا کند، برای همیشه غیرفعال می‌گردد. زیرا این اتفاق، برگشت‌ناپذیر است و شکل سه‌بعدی آنزیم و جایگاه فعال آن تغییر کرده است.

۲۱۱۳ ۳ فقط عبارت (ب) صحیح می‌باشد.

بررسی موارد:

الف) گروهی از آنزیم‌ها درون یاخته و گروهی در خارج یاخته فعالیت می‌کنند، هم‌چنین گروهی از آنزیم‌ها در غشای یاخته‌ها فعالیت می‌کنند.

ب) آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند، با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند.

ج) برخی از آنزیم‌ها هم در pH پایین و هم در pH بالاتر فعالیت می‌کنند، مثلاً آنزیم لیزوزیم در مخاط معده و رودهٔ باریک وجود دارد. pH معده، پایین و pH دوازدهٔ رودهٔ باریک، بالاست.

د) برخی آنزیم‌ها، چند واکنش را سرعت می‌بخشند، مثلاً آنزیم دنابسپاراز دو واکنش بسپارازی و نوکلئازی دارد.

۲۱۱۴ ۳ افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، می‌تواند **تا حدی باعث افزایش سرعت شود**؛ ولی، این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند. در این حالت سرعت انجام واکنش **ثابت می‌شود**.

۲۱۱۵ ۴ افزایش غلظت آنزیم برخلاف افزایش غلظت پیش‌ماده، اثر نامحدودی در افزایش فراورده‌ها و کاهش زمان واکنش دارد، بنابراین تغییر غلظت آنزیم، اثری معکوس و نامحدود در تغییر زمان واکنش دارد.

۲۱۱۶ ۲ اگرچه با افزایش دمای واکنش، سرعت واکنش افزایش و زمان واکنش کاهش می‌یابد؛ امّا، تا حدی می‌توان دما را افزایش داد. در صورتی که دما بیش از حد افزایش یابد، آنزیم غیرفعال و واکنش متوقف می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر چه غلظت آنزیم افزایش یابد، سرعت واکنش افزایش و زمان واکنش کاهش می‌یابد.

۳) هر چه انرژی فعال‌سازی واکنش کاهش یابد، سرعت انجام واکنش افزایش می‌یابد.

۴) هر چه انرژی فعال‌سازی واکنش کاهش یابد، امکان برخورد مناسب مولکول‌ها و سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

۲۱۱۷ ۱ پروتئین‌ها، متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند. پروتئین‌ها در فرآیندها و فعالیت‌های متفاوتی شرکت دارند، از جمله فعالیت آنزیمی که در آن به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را زیاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هوهسته‌ای‌ها، نوکلئیک‌اسیدها فقط درون هسته تولید می‌شوند.

۳) هیچ‌کدام از آنزیم‌های غشای یاخته‌های روده، پروتئین نمی‌سازند. پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌ها ساخته می‌شوند.

۴) بیشتر مولکول‌های غشای یاخته‌ها، فسفولیپیدها هستند که در دستهٔ لیپیدها قرار می‌گیرند.

۲۱۱۸ ۲ در انعقاد خون، فیبرین بر اثر فعالیت ترومبین تولید می‌شود؛ امّا علاوه بر انعقاد خون، فیبرین و کلاژن در بافت‌های پیوندی از بخش‌های مختلف بدن حفاظت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پمپ سدیم-پتاسیم دارای نقش آنزیمی نیز می‌باشد، پس می‌تواند انرژی فعال‌سازی واکنشی را کاهش دهد.

۳) میوگلوبین، پروتئین ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن در ماهیچه‌ها است. میوگلوبین، فاقد ساختار چهارم است و ساختار نهایی آن، ساختار سوم است.

۴) اکتین و میوزین، پروتئین‌های حلقهٔ انقباضی هستند. این پروتئین‌ها پس از انعقاد خون، در جمع‌کردن لخته نقش دارند.

۲۱۱۹ ۴ شکل مربوط به ساختار دوم مارپیچی پروتئین‌ها است. پیوند نشان‌داده شده نیز پیوند هیدروژنی است. پیوند هیدروژنی، سبب ثابت‌ماندن قطر دنا و پایداری اطلاعات آن می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیوند هیدروژنی، انرژی پیوند کمی دارد.

۲) پروتئین‌های منافذ غشایی، ساختار دوم صفحه‌ای دارند؛ نه مارپیچی!

۳) پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) طی واکنش سنتز آبدهی ایجاد می‌شوند.

۲۱۲۰ ۳ فقط ۲۰ نوع از آمینواسیدها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند. از این ۲۰ نوع، ۸ مورد آن‌ها را در انسان بالغ ضروری (اساسی) می‌دانند؛ **یعنی بدن انسان نمی‌تواند آن‌ها را بسازد**؛ بنابراین باید این آمینواسیدها را به همراه مواد غذایی دریافت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ آمینواسیدها در محیط‌های آبی، بارهای مثبت (آمین) و منفی (کربوکسیل) پیدا می‌کنند.

۲) اگرچه آمینواسیدهای اساسی فقط از طریق غذا دریافت می‌شوند؛ ولی، پروتئین‌های غذایی هم آمینواسیدهای اساسی دارند و هم آمینواسیدهای غیراساسی!

۴) همهٔ انواع آمینواسیدهای پروتئین‌های غذایی (ضروری و غیرضروری) توسط یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک جذب می‌شوند.

۲۱۲۱ | ۳ *متن کتاب!* هر آنزیم در یک pH ویژه، بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ژن، بخشی از مولکول دنا است که بیان آن **می‌تواند** منجر به تولید رنا یا پلی‌پپتید شود. هرگاه اطلاعات ژنی در یک یاخته مورد استفاده قرار بگیرد، می‌گوییم آن ژن بیان شده و به اصطلاح روشن است و ژنی که مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، **خاموش** است و به اصطلاح بیان نشده. مقدار، بازه و زمان استفاده از ژن در یاخته‌های مختلف یک جاندار ممکن است فرق داشته باشد و حتی در یک یاخته هم بسته به نیاز متفاوت باشد. پس ژن‌هایی که به صورت دائم خاموش هستند، منجر به تولید بسپار نمی‌شوند.

۲) پیک‌های شیمیایی دوربرد همان هورمون‌ها هستند. بیشتر هورمون‌ها، پروتئینی و دارای آمینواسید هستند.

۴) کتاب درسی گفته: «رناها نقش‌های متعددی دارند که به **بعضی از آن‌ها** اشاره می‌کنیم.» و سه دسته از رناها را نام برده است.

۲۱۲۲ | ۳ آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند؛ اما، فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند، بنابراین سایر آمینواسیدها در ساختار پروتئین‌ها قرار نمی‌گیرند. پس پیوند پپتیدی نیز تشکیل نمی‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آمینواسیدهای مواد غذایی پس از این‌که جذب یاخته‌ها شوند، برای ساخت پروتئین‌ها در کنار آمینواسیدهای ساخته‌شده در یاخته‌ها (آمینواسیدهای ضروری) قرار می‌گیرند.

۲) هنگامی که آمینواسیدی در محیط آبی (یاخته) قرار می‌گیرد، گروه آمین بار مثبت (+) و گروه کربوکسیل بار منفی (−) به خود می‌گیرد.

۴) آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند؛ اما، فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.

۲۱۲۳ | ۱ انرژی لازم برای تهیهٔ پلی‌پپتید (کلن بسپارها) از مولکول‌های پرانرژی مانند ATP به دست می‌آید. پلی‌پپتیدها هم در واکنش سنتز آبدهی تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در آبکافت (هیدرولیز)، بسپارها مصرف و تکپاره‌های زیستی تولید می‌شوند.

۳) در سنتز آبدهی، پیوندهای اشتراکی تشکیل می‌شوند.

۴) در آبکافت، پیوندهای اشتراکی با **مصرف مولکول‌های آب** شکسته می‌شوند؛ پس در این واکنش‌ها، H و گروه OH از هم جدا می‌شوند. در واکنش سنتز آبدهی، H و گروه OH به هم متصل می‌شوند و مولکول آب تولید می‌کنند.

۲۱۲۴ | ۱ ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم پروتئین‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ساختار دوم صفحه‌ای! ۳) ساختار دوم مارپیچی! ۴) ساختار چهارم!

۲۱۲۵ | ۳ شکل ساختار اول پروتئین‌ها را نشان می‌دهد. ساختارهای سوم و چهارم پروتئین‌ها، ساختارهای سه‌بعدی پروتئین‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار اول پروتئین‌ها، محدودیتی در توالی آمینواسیدها وجود ندارد.

۲) با توجه به شکل کتاب درسی، پیوند دی‌سولفیدی در ساختار سوم، در تاخوردگی پروتئین نقش دارد و در ساختارهای قبلی وجود ندارد. میوگلوبین ساختار سوم پروتئینی دارد.

۴) همهٔ سطوح ساختاری در پروتئین‌ها به ساختار اول بستگی دارند. پس همهٔ پروتئین‌ها، ساختار اول را دارند.

۲۱۲۶ | ۳ شکل ساختار سوم را نشان می‌دهد. در این ساختار، پروتئین‌ها بر اثر پیوندهای **آب‌گریز** به شکل **کروی** درمی‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساختار سوم، ساختار سه‌بعدی پروتئین‌هاست که در آن با تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم به شکل کروی درمی‌آیند.

۲) با وجود پیوندهای گوناگون در ساختار سوم، پروتئین‌های دارای این ساختار، ثبات نسبی دارند. ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد آن‌ها را به شدت تغییر دهد.

۴) در ساختار سوم، چند نوع پیوند وجود دارد که به ثبات نسبی پروتئین کمک می‌کنند: ۱) پیوندهای آب‌گریز (دی‌سولفیدی) ۲) پیوند اشتراکی ۳) پیوند یونی ۴) پیوند هیدروژنی.

۲۱۲۷ | ۳ شکل صورت سؤال، **هموگلوبین** را نشان می‌دهد. بخش‌های مورد سؤال عبارت‌اند از: ۱) Fe^{2+} ۲) گروه هِم ۳) زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی. تغییر در ساختار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی بر اثر جهش در ژن آن، می‌تواند منجر به کم‌خونی داسی‌شکل و در نتیجه افزایش ترشح اریتروپوتین از کلیه‌ها و کبد گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تخریب هموگلوبین توسط درشت‌خوارها در کبد، منجر به تولید صفرا می‌گردد. صفرا، در گوارش چربی‌ها نقش دارد و کمبود آن، منجر به اختلال در گوارش چربی‌ها می‌گردد.

۲) اکسیژن و مونوکسیدکربن، به آهن گروه هِم متصل می‌شوند؛ نه رشتهٔ پلی‌پپتیدی.

۴) یون آهن بار مثبت دارد؛ در حالی‌که گروه کربوکسیل آمینواسیدها، در محیط آبی بار منفی دارد.

۲۱۲۸ | ۴ شکل مربوط به یک واکنش **ترکیب** است. بخش‌های شکل به ترتیب عبارت‌اند از: ۱) پیش‌ماده ۲) جایگاه فعال ۳) فرآورده. افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز، می‌تواند تا **حدی** باعث افزایش سرعت واکنش و تولید فرآورده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اتصال سمومی از قبیل آرسنیک و سیانید به جایگاه فعال آنزیم، آن را غیرفعال می‌کند.

۲ و ۳) شکل مربوط به یک واکنش **ترکیب** است. در واکنش **تجزیه**، در جایگاه فعال آنزیم مولکول آب مصرف می‌شود. هم‌چنین مقدار بسیار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش‌ماده را در واحد زمان به فراورده تبدیل کند.

gajmarket.com