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.

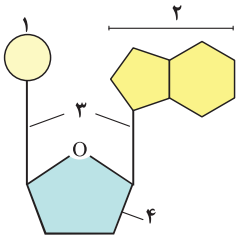
۲۰۳۷- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «چارگاف برخلاف .....، می‌دانست که .....»

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.



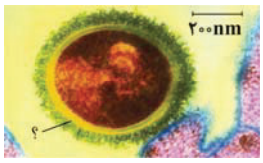
۲۰۳۸- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

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 .....

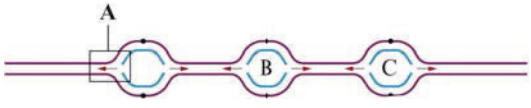
۱) باز شدن دو رشتهٔ دِنا از یک‌دیگر، در نقطهٔ خاصی از مولکول دنا صورت می‌گیرد.

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.

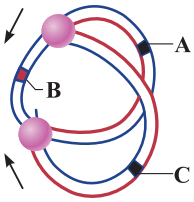
۲) قادرند ویژگی‌های اضافه‌تری به میزبان بدهند.

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

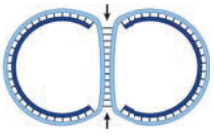
۲۰۶۹- شکل زیر یکی از لوله‌های آزمایش مزلسون و استال است، ..... پس از این آزمایش، دنای باکتری‌های تکثیر شده، در آزمایش دیگری گریز داده شد که در آن .....

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) مورولا ـ مقدار نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته

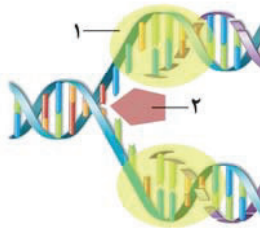
ب) بلاستولا ـ مدت زمان میان‌چهر یاخته‌ها

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.

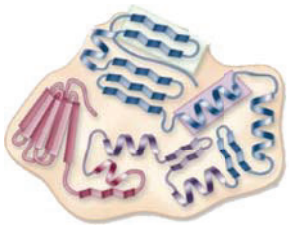
۲۰۸۵- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«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

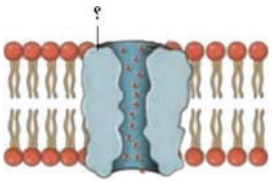
۲۰۹۰- مولکول‌های پلی‌پپتیدی که پیام‌های بین یاخته‌ای را در بدن جانوران رد و بدل می‌کنند، به‌طور حتم .....

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) به کمک 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، .....

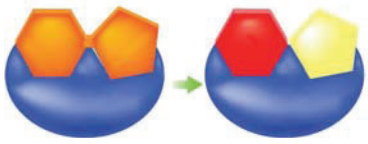
۱) از برقراری رابطهٔ قفل و کلید برای انجام واکنش جلوگیری می‌نمایند.

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 سوخت‌وسازِ 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.

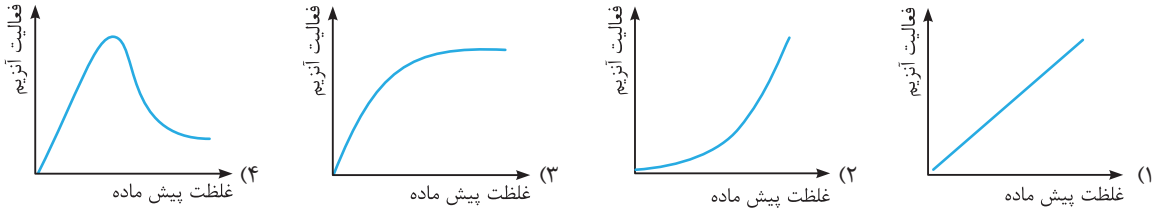
ب) هر آنزیم غیرفعال شده در دمای پایین، می‌تواند دوباره فعال شود.

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

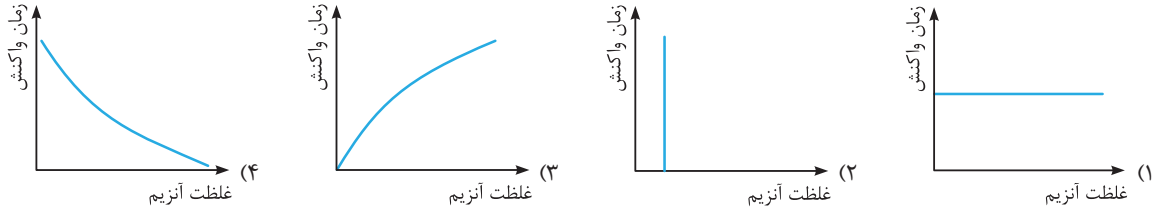
د) هر آنزیم درون‌یاخته‌ای، یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

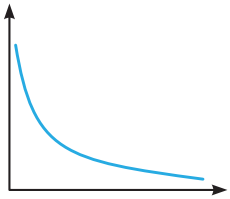
۲۱۱۴- کدام نمودار، رابطهٔ میزان فعالیت آنزیم‌ها را با غلظت پیش‌ماده به درستی نشان می‌دهد؟



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



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؟

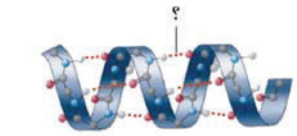
۱) پمپ سدیم ـ پتاسیم می‌تواند انرژی فعالسازی واکنشی را کاهش دهد.

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.

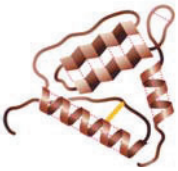
۱) دریافت انرژی از ATP ـ سنتز آبدهی

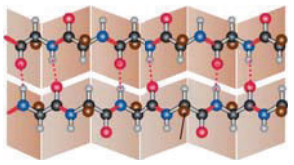
۲) مصرف تکپاره‌های زیستی ـ آبکافت

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؟

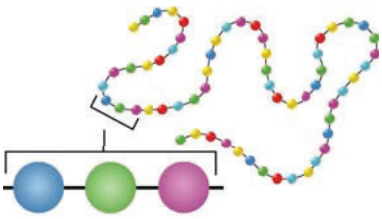
۱) 

۲) 

۳)

۴)

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



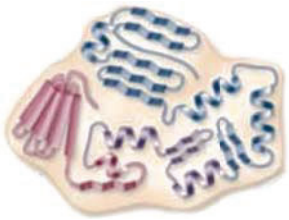
۱) دارای محدودیت در توالی آمینواسیدها می‌باشد.

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، .....»

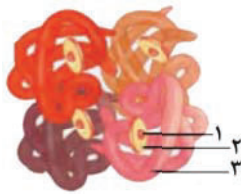
۱) امکان دارد بین دو ساختار دوم مارپیچی و صفحه‌ای پیوند برقرار شود.

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؟



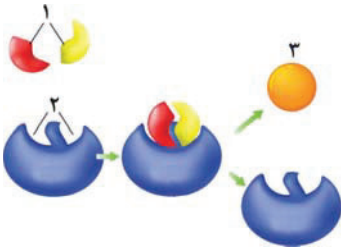
۱) کاهش تخریب مولکول مقابل، در گوارش لیپیدها تأثیری ندارد.

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.

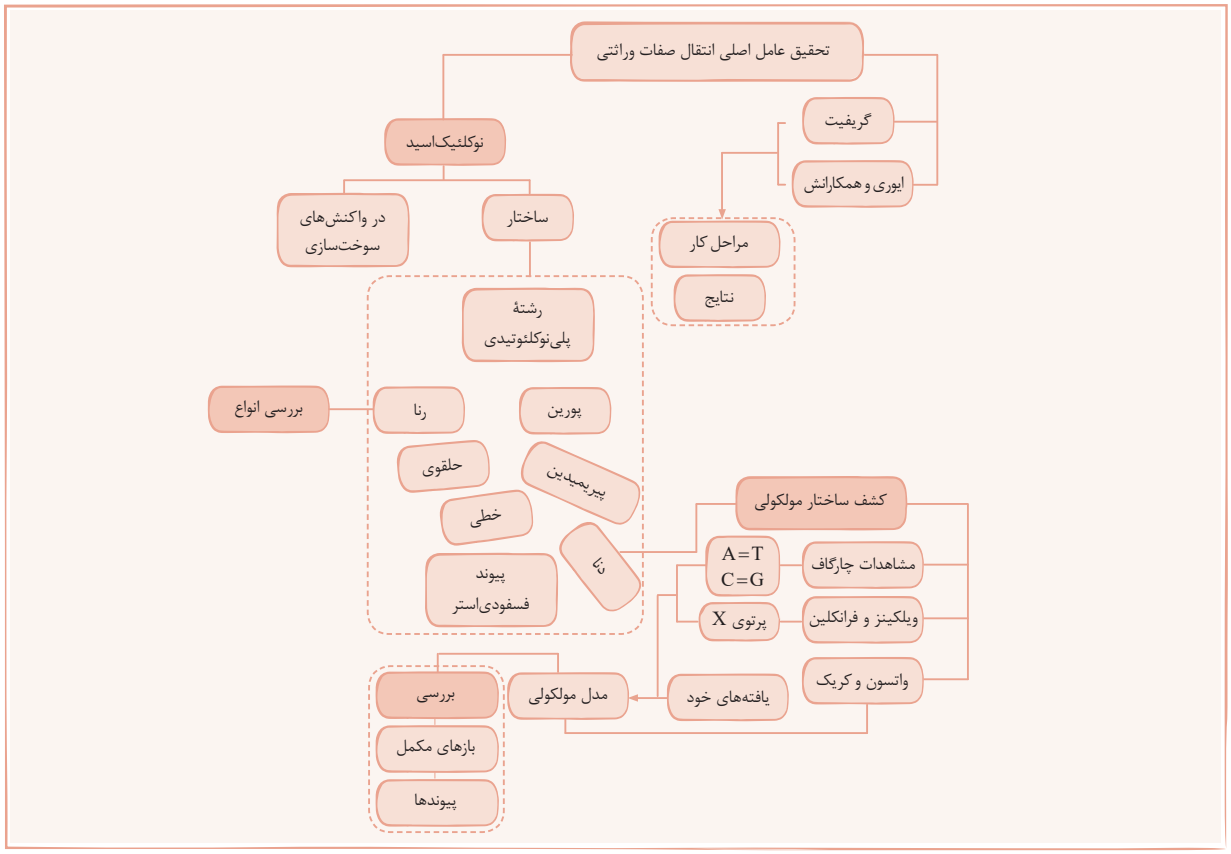
۲) تجزیه ـ هنگام واکنش در بخش ۲، مولکول آب مصرف می‌شود.

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 یاختهٔ 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.

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

بررسی موارد:

الف) دیسک‌ها معمولاً در باکتری‌ها وجود دارند. البته در برخی هوهسته‌ای‌ها 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:

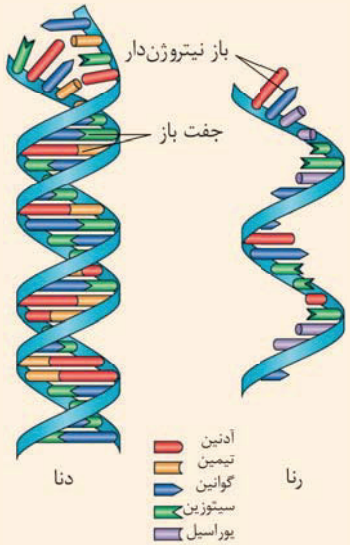
۲) هر دوی دِنا و رِنا، در یاخته دارای ساختار سه بُعدی فضایی می‌باشند.

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 پیریمیدینیِ 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