فصل ۱

مولکول‌های اطلاعاتی

تقدیم به: دنابسپاراز
به خاطر اینکه اشتباه خودش رو قبول می‌کنه و خودش درستش می‌کنه!

درسنامهٔ جامع

نوع سؤال	تعداد	نوع سؤال	تعداد
سؤالات آموزشی و ATP	۱۲۷ (از ۱ تا ۱۲۷)	آزمون جمع‌بندی	۲۰
آزمونک ۱	۱۰	آزمون سراسری	۲۰
آزمونک ۲	۱۰	تست‌های داخل درسنامه	۱۶
مجموع تست‌های این فصل		۲۰۳	

QF

فصل اول
مولکول‌های اطلاعاتی

پاسخ‌های تشریحی

درسنامه

در این فصل می‌خواهیم از **مولکول‌ها و عواملی** که باعث به **ارث رسیدن صفات** می‌شوند و چگونگی تولید این مولکول‌ها صحبت کنیم. همان‌طور که می‌دانید *DNA* (رنا)، مادهٔ وراثتی یاخته‌های بدن جانداران می‌باشد که **تقریباً** در هر یاخته‌ای وجود دارد. به‌طور کلی باید بدانید که از *DNA* در طی واکنش‌هایی به نام **همانندسازی**، *DNA*های جدید دختری و طی فرایندی به نام **رونویسی**، *RNA* ایجاد می‌شود و در آخر طی **ترجمه** از روی **نوعی** رنا (*RNA*)، پروتئین‌سازی صورت می‌گیرد. **لازم به ذکر است که اغلب کارهای درون یاخته و درون بدن جاندار را پروتئین‌ها در بدن انجام می‌دهند.**

سال‌ها طول کشید تا محققین فهمیدند که **ژن** چیست و چگونه به عنوان **قسمتی از مولکول *DNA*** و به واسطهٔ تولید رنا و یا **پروتئین** خاصی در بدن، توانایی ایجاد یک **صفت** را در جاندار دارد.

در این فصل، مجموعهٔ آزمایش‌ها و تاریخچهٔ پیدایش *DNA*، *RNA*، پروتئین و ساختار آن‌ها را بررسی می‌کنیم ولی در ابتدا لازم است که از کتاب علوم سال‌های قبل، کمی در مورد مادهٔ وراثتی و پروتئین‌ها یادآوری داشته باشیم.

یادآوری

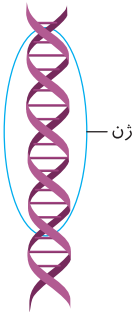
از علوم هشتم و نهم به یاد دارید که:

۱) ژن، **قسمتی** از مولکول *DNA* است که دارای اطلاعات و دستورهایی برای تعیین و ایجاد صفات ارثی **همهٔ** جانداران می‌باشد. ژن‌ها از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند.

۲) **بیشتر** صفات ارثی مثل رنگ چشم، به دلیل وجود **چند ژن** می‌باشند که با هم کار می‌کنند.

۳) **عوامل محیطی** که در خارج پیکر جانداران می‌باشند، می‌توانند روی **عمل اغلب ژن‌ها** تأثیر بگذارند و سبب تفاوت بین افراد یک نوع **جمعیت** شوند. (از سال دهم به یاد دارید که *گیاه گل ادریسی در خاک اسیدی دارای گلبرگ‌های آبی رنگ و در خاک خنثی و قلیایی دارای گلبرگ‌های صورتی رنگ می‌شود در صورتی که ژن و دستورالعمل DNA آن‌ها یکسان است.*)

۴) در **هستهٔ** جانداران، هر کروموزوم (خم‌تن) از ***DNA*** و **پروتئین** به وجود آمده است.



گفتار ۱ نوکلئیک اسیدها

همان‌طور که در زیست یازدهم دیدید، همهٔ **یاخته‌های پیکری** یک جاندار از تقسیم یاختهٔ **تخم** یا **یاختهٔ والدی** ایجاد می‌شوند. در ابتدا همهٔ یاخته‌های یک جاندار پریاخته‌ای همانند هم می‌باشند و تفاوتی ندارند ولی پس از مدتی هریک از یاخته‌ها یا بافت‌ها دارای ویژگی‌های اختصاصی مثل شکل، اندازه، توانایی و کار متفاوتی می‌شوند. وقتی ویژگی‌های **یک یاختهٔ** یوکاریوتی را بررسی می‌کنیم، می‌فهمیم که **همهٔ** آن‌ها تحت کنترل فعالیت **ژن‌های درون هسته** می‌باشند. در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی، ژن‌ها روی *DNA* کروموزوم‌ها قرار دارند. در هر یاخته، برحسب نیاز، چند ژن خاص فعال **می‌مانند** و سایر ژن‌ها غیرفعال **می‌شوند** و در این حالت به یاختهٔ مورد نظر، تمایز یافته می‌گوییم چون کاری متمایز از سایر یاخته‌ها را انجام می‌دهد.

نکات ترکیبی

۱) انتقال اطلاعات بین یاخته‌ها، در **یک جاندار** پریاخته‌ای در اثر **تقسیم یاخته‌ای** صورت می‌گیرد ولی در **بین نسل‌ها** از طریق **تولیدمثل** و سپس تقسیم یاختهٔ جدید صورت می‌گیرد.

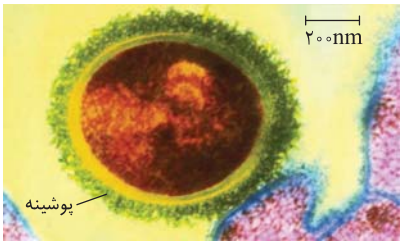
۲) هر کروموزوم هسته‌ای، حاوی *DNA* (رنا) و پروتئین می‌باشد. *DNA*، مادهٔ ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی است که در این بخش ما به بررسی تاریخچهٔ پیدایش این مولکول و روش همانندسازی آن می‌پردازیم و در فصل‌های بعد ارتباط آن با پروتئین‌سازی را بررسی می‌کنیم.

۳) ویژگی هر یاختهٔ بدن ما از نظر شکل و اندازه، تحت فرمان هسته می‌باشد. البته برخی یاخته‌ها مثل گویچهٔ قرمز بالغ هسته ندارند ولی طی تمایز و قبل از دست دادن هسته، ویژگی‌های خود را به دست آورده‌اند.

۴) در جانداران پروکاریوتی نیز ویژگی هر جاندار و یاخته، توسط دنای حلقوی اصلی ایجاد می‌شود که به غشای یاخته متصل است.

تحقیقات گریفیت

فردریک گریفیت، باکتری‌شناس انگلیسی بود. او در ابتدا قصد داشت **واکسنی** برای پیشگیری از بیماری آنفلوانزا تولید کند. وی ابتدا فکر می‌کرد که عامل این بیماری نوعی باکتری (گروهی از *کلونی رشته‌ای*) به نام **استرپتوکوکوس نومونیا** می‌باشد، ولی بعدها دانشمندان متوجه شدند که این باکتری سبب بیماری سینه‌پهلو یا ذات‌الریه می‌شود. گریفیت می‌دانست که این باکتری، دو نوع (*سویه*) به نام پوشینه‌دار (*کپسول‌دار*) و فاقد پوشینه (*خودکپسول*) دارد. وی آزمایشاتی را روی **موش‌ها** انجام داد ولی در طی مراحل آزمایشات خود به مشاهداتی رسید که به جای تولید واکسن، پی به قابلیت **انتقال مادهٔ وراثتی بین یاخته‌ها** برد.



«باکتری پوشینه‌دار»

نکته

اطلاعات **اولیه** در مورد **ماده وراثتی** از فعالیت‌ها و آزمایشات گریفیت به دست آمد ولی وی نمی‌دانست که جنس مادهٔ وراثتی از **دنا** می‌باشد.

نکته

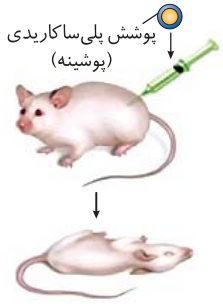
در این شکل دقت کنید که قطر باکتری عامل سینه‌پهلو، بیشتر از ۲۰۰ نانومتر است ولی ضخامت پوشینهٔ آن از این مقدار کمتر است.

بررسی روند آزمایشات گریفیت

آزمایش اول

گریفیت باکتری‌های زندهٔ **پوشینه‌دار** استرپتوکوکوس نومونیا را به موش‌های آزمایشگاه تزریق کرد. پس از مدتی **همهٔ** موش‌ها دچار علائم سینه‌پهلو شدند و همگی مردند.

۱- باکتری‌های زندهٔ پوشینه‌دار



موش مُرد

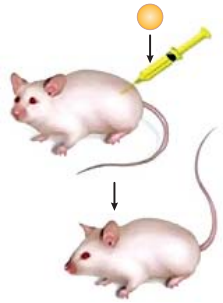
نکته

دستگاه ایمنی موش‌ها قادر به از بین بردن باکتری پوشینه‌دار عامل بیماری سینه‌پهلو نیست. به همین دلیل در خون و شش‌های موش‌های مرده، تعداد بسیار **زیادی** باکتری پوشینه‌دار زندهٔ استرپتوکوکوس نومونیا دیده شد.

آزمایش دوم

وقتی باکتری‌های **فاقد** پوشینه **زنده** را به موش‌ها تزریق کرد، مشاهده کرد که هیچ‌کدام به بیماری سینه‌پهلو مبتلا نشدند و همگی به حیات خود ادامه دادند. در خون و شش‌های این موش‌ها، **هیچ** باکتری استرپتوکوکوس نومونیایی دیده نشد.

۲- باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشینه


موش زنده ماند

نکته

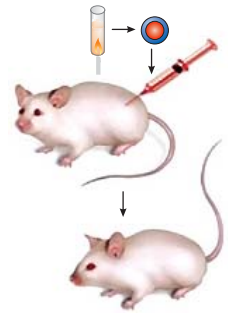
دستگاه ایمنی موش می‌تواند باکتری‌های فاقد پوشینه را با ساخت **پروتئین‌های** دفاعی (*پادتن‌ها*) از بین برده و مانع زیاد شدن آن‌ها شود.

نتیجهٔ گریفیت پس از دو آزمایش اول: از آنجایی‌که در نگاه اول تفاوت دو نوع باکتری تزریق شده به موش، فقط پوشینه داشتن یا نداشتن آن‌ها بود، گریفیت تا اینجا فکر کرد که **پوشینه**، عامل بیماری در موش‌ها می‌باشد.

آزمایش سوم

گریفیت برای آنکه مطمئن شود که **پوشینهٔ باکتری** عامل بیماری سینه‌پهلو هست یا نه؟! شروع به کار جدیدی کرد. وی باکتری‌های **پوشینه‌دار** زنده را در اثر حرارت (*گرما*) کشت و سپس آن‌ها را به موش‌ها تزریق کرد. گریفیت ابتدا به این موضوع فکر کرد که در این مادهٔ تزریق شده، پوشینهٔ باکتری نیز به همراه سایر عوامل وجود دارد که فاقد باکتری زنده می‌باشد. پس از مدتی مشاهده کرد که موش‌ها **زنده ماندند** و در خون یا شش‌های موش‌ها نیز باکتری وجود ندارد.

۳- باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما


موش زنده ماند

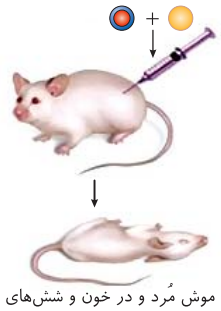
نتیجهٔ آزمایش سوم: گریفیت به این نتیجه رسید که **پوشینه به تنهایی** و یا همراه باکتری **مرده**، قادر به ایجاد علائم بیماری سینه‌پهلو و مرگ جاندار نمی‌باشد.

● آزمایش چهارم

در ایـن آزمایـش، گریفیـت دو مـاده‌ای که هریک به تنهایی سـبب مرگ موش نمی‌شـدند یعنی باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشـینه و باکتری‌های مردهٔ پوشینه‌دار را با هم مخلوط کرد و مجموعهٔ آن‌ها را به موش‌ها تزریق کرد. **در کمال تعجب!** مشاهده کرد که موش‌ها در اثر سـینه‌پهلو مردند. وقتی خون و شـش‌های این موش‌های مرده را آزمایش کرد تعجبش بیشـتر شـد، چون علاوه بر مقداری باکتری‌های فاقد پوشینه، مقدار **زیادی** نیز باکتری **زندهٔ** پوشینه‌دار در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده مشاهده کرد.

نتیجهٔ آزمایش چهارم: گریفیت در سـال ۱۹۲۸ نتیجه گرفت که یا باکتری‌های کشـته شده پس از مدتی زنده شده‌اند 🙂!!! *(که فقط در عالم جوک امکان دارد)* و یا **تعدادی از باکتری‌های فاقد پوشینهٔ زنده** در اثر تغییر شکل به باکتری‌های زندهٔ پوشینه‌دار تبدیل شـده‌اند. وی به این فکر افتاد که حتماً مادهٔ زیسـتی که تا حدی به حرارت **مقاوم** بوده اسـت ویژگی خود را حفظ کرده است و در مخلوط آزمایش چهارم سبب تغییر شکل **تعدادی** از باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشینه به زندهٔ پوشینه‌دار شده است. گریفیت نتوانست **ماهیت** این ماده و چگونگی انتقال این صفت را مشخص کند ولی بیان کرد که **مادهٔ وراثتی** اولاً به حرارت مقاوم است و ثانیاً سبب انتقال صفت، بین دو یاخته شده است.

۴- مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده و فاقد پوشینه زنده



موش مُرد و در خون و شش‌های آن باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد

تست ۱ چند مورد از جملات زیر عبارت را نادرست تکمیل می‌کند؟

«گریفیت، پس از اضافه کردن مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده و فاقد پوشینهٔ زنده، متوجه شد که .....»

الف) *DNA* می‌تواند بین یاخته‌ها منتقل شود.

ب) برخی باکتری‌های پوشینه‌دار فاقد فعالیت، فعال شده‌اند.

ج) تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شده‌اند.

د) پوشینه عامل بیماری سینه‌پهلو نیست.

۱) ۳ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۴ مورد ۴) صفر مورد

پاسخ ۱ B

موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

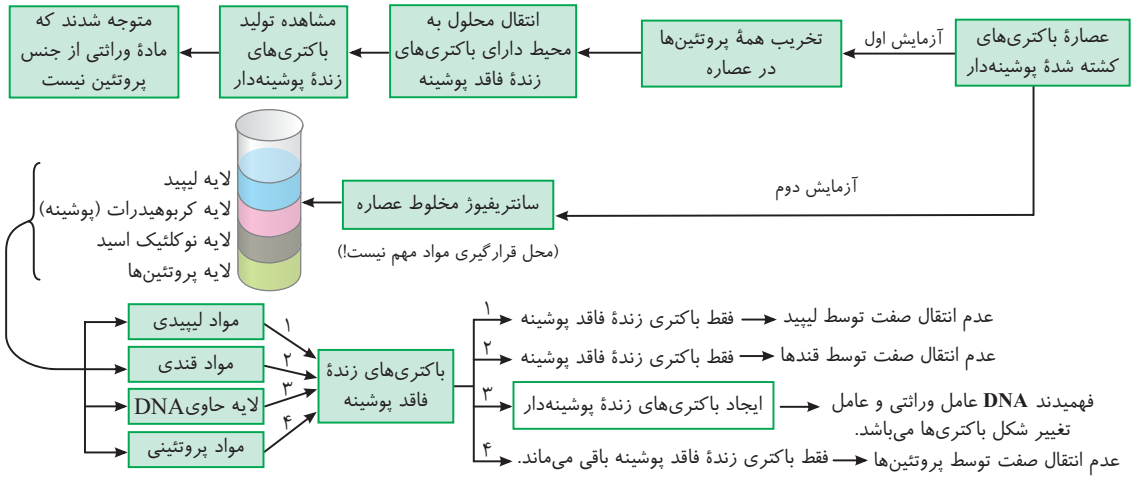
تله‌های تستی الف) نادرسـت اسـت. از نتایج آزمایشات گریفیت، مشخص شـد که مادهٔ وراثتی می‌تواند بین یاخته‌ها منتقل شود ولی خود گریفیت به این مسـئله در مورد مادهٔ وراثتی بودن *DNA* پی نبرد. / ب) نادرسـت و (ج) درسـت است. در این آزمایش باکتری مرده به صورت فعال و زنده درنیامده است بلکه **تعدادی باکتری‌های فاقد پوشینه** در اثر تغییر شـکل به صورت پوشـینه‌دار درآمده‌اند. / د) نادرسـت اسـت. از نتایج پس از آزمایش سوم، گریفیت متوجه شد که پوشینه به **تنهایی** عامل بیماری نیست ولی سؤال در مورد نتایج بعد از آزمایش چهارم می‌باشد.

پیدایش نقش یا ماهیت *DNA* به عنوان عامل انتقال صفات یا مادهٔ وراثتی یاخته

تا حدود ۱۶ سال پس از گریفیت، مادهٔ وراثتی یا عامل انتقال وراثت صفات به صورت ناشناخته باقی ماند و اغلب محققین، **پروتئین‌ها** را عامل مؤثر در این تغییر شکل می‌دانستند.

آزمایش‌های ایوری و همکارانش

ایوری و همکارانش، محققینی بودند که ابتدا از مواد آزمایش **سوم** گریفیت، یعنی از **عصارهٔ** استخراج شده از باکتری‌های کشته شدهٔ پوشینه‌دار استفاده کردند. ایوری سـه آزمایش مختلف روی این عصاره انجام داد و همواره عصارهٔ باقی‌مانده را به باکتری زنده فاقد پوشـینه اضافه کرد. دقت کنید که **ایوری هیچ‌گاه در آزمایشات خود از موش استفاده نکرد.** در آزمایش اول **همهٔ** پروتئین‌های عصاره را با پروتئازها تخریب کردند *(چون سایر محققین معتقد بودند که پروتئین، عامل تغییر شکل باکتری زندهٔ فاقد پوشینه به زندهٔ پوشینه‌دار بوده است)*. آن‌ها محلول یا عصارهٔ بدون پروتئین را به محیط کشت باکتری **فاقد پوشینه** زنده اضافه کردند و مشاهده کردند که تولید باکتری زندهٔ پوشـینه‌دار و انتقال صفت انجام شـد. آن‌ها **نتیجه گرفتند که قطعاً پروتئین‌ها، مادهٔ وراثتی نیسـتند.** ولی در این آزمایش اول متوجه نشـدند که جنس مادهٔ وراثتی چیسـت! سـپس در آزمایش دوم، مخلوط عصارهٔ اولیه از باکتری پوشـینه‌دار مرده را در یک دستگاه سانتریفیوژ *(گریزانه)* با سرعت **بالا** قرار دادند تا مولکول‌های مختلف در سـطوح و لایه‌های مختلف از هم جدا شـوند. در ادامه، هر لایه که حاوی **یک نوع مولکول** بود را به باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشـینه اضافه کردند و مشـاهده کردند که **فقط** هنگامی که لایه حاوی *DNA* (دنا) را اضافه کردند، صفت جدید در باکتری‌ها ایجاد شد و آن‌ها پوشینه‌دار شدند. در زیر روند آن را مشاهده می‌کنید:



نتیجهٔ آزمایش‌های اول و دوم ایوری

آن‌ها فهمیدند که *DNA* همان مادهٔ وراثتی است و عامل تغییر صفت در باکتری فاقد پوشینه می‌باشد که پس از ورود به باکتری زندهٔ فاقد پوشینه و فعال شدن، با ساخت پوشینه، سبب پوشینه‌دار شدن این باکتری‌ها می‌شود. جالب این است که در هر دو آزمایش متوجه شدند که پروتئین فاقد ویژگی انتقال صفت است ولی نتایج آن‌ها با اینکه انکارناپذیر بود، مورد قبول بسیاری از دانشمندان قرار نگرفت.

ادامهٔ تحقیقات پس از نتایج ایوری

علی‌رغم این نتایج باز هم بسیاری از دانشمندان آن زمان معتقد بودند که پروتئین‌ها، مادهٔ وراثتی و عامل انتقال صفات هستند. در نتیجه، نتایج آزمایش ایوری را قبول نکردند و با **روش دیگری** در پی کشف ماهیت مادهٔ وراثتی رفتند. ولی در انتها متوجه شدند که نتیجهٔ درست همان صحبت‌ها و نتایج ایوری بوده است و ***DNA* مادهٔ وراثتی است.**

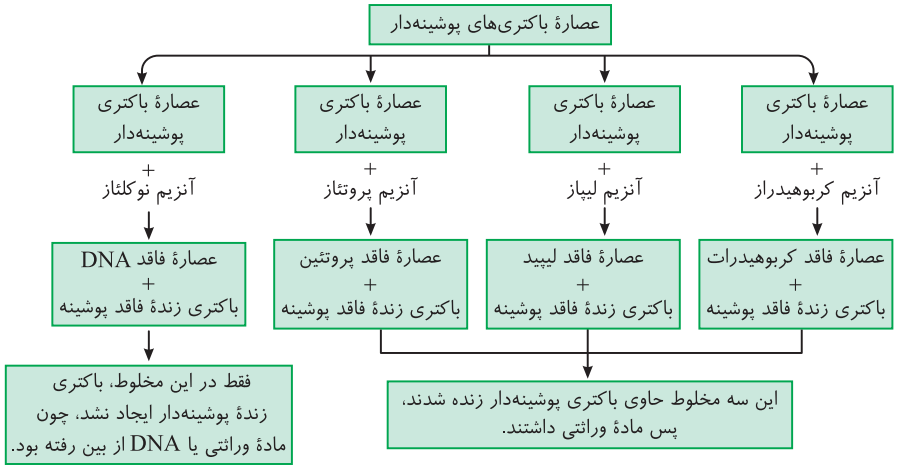
آزمایش سوم ایوری برای اثبات دنا به عنوان عامل وراثتی

ایوری و همکارانش برای ثابت کردن ادعای خود روش دیگری را به کار گرفتند. آن‌ها در عصاره خود از **آنزیم‌های هیدرولیزکنندهٔ** انواع مواد آلی استفاده کردند. بدین صورت که ابتدا عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار که حاوی همهٔ نوع مواد آلی قندی، لیپیدی، پروتئینی و نوکلئیک اسید بود را استخراج کردند. این عصاره را به چند قسمت تبدیل کردند و به هرکدام **یک نوع آنزیم هیدرولاز** برای از بین بردن **یک نوع مادهٔ آلی** اضافه کردند. سپس به هر عصارهٔ حاصله، باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشینه اضافه کردند. آن‌ها در نهایت متوجه شدند که فقط عصاره‌ای که به آن ***DNA* نوکلئاز** اضافه کرده‌اند و *DNA*ها را از بین برده‌اند، فاقد باکتری پوشینه‌دار می‌باشد. در سایر ظروف **پس از مدتی** باکتری‌های فاقد پوشینه به پوشینه‌دار تبدیل می‌شوند و رشد و تکثیر دارند.

نکته

ایوری در هر سه آزمایش خود متوجه شد که پروتئین مادهٔ وراثتی نیست و البته در آزمایش دوم و سوم بود که متوجه شدند، قند و لیپید نیز این ویژگی را ندارند و مادهٔ وراثتی، فقط دنای یاخته است.

روند کلی آخرین آزمایشات ایوری و همکارانش



نکته

دقت کنید که طبق بیشتر بدانید کتاب درسی، میشر قبل از گریفیت **پی به وجود *DNA*** برد و ماهیت شیمیایی اسیدی آن را پیدا کرد. سپس گریفیت متوجه شد که عامل وراثتی سبب تغییر شکل یاخته می‌شود. در آخر ایوری فهمید که عامل وراثتی همان دنا (*DNA*) می‌باشد، ولی بررسی **ساختار** *DNA* و عوامل موجود در آن در اثر تحقیقات بعد از آن‌ها شکل گرفت.

تست ۲ **چند مورد از جملات زیر نادرست است؟**

الف) کشف نوکلئیک اسیدها قبل از آزمایش‌های ایوری انجام شد.

ب) ایوری با تخریب پروتئین‌های عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار، پی به ماهیت مادهٔ وراثتی برد.

ج) اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی دنا از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی به نام گریفیت به دست آمد.

د) ایوری در آخرین مدل آزمایش‌های خود، در بیشتر ظروف مورد آزمایش خود تغییر شکل باکتری فاقد پوشینه را مشاهده کرد.

۱) ۱ مورد **۲)** ۲ مورد **۳)** ۳ مورد **۴)** ۴ مورد

B

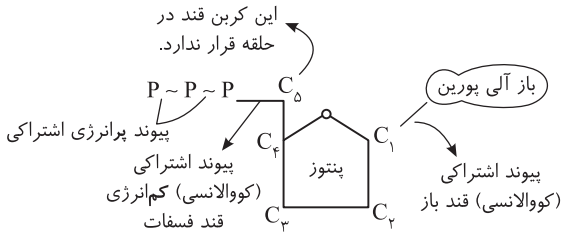
پاسخ ۲ موارد (ب) و (ج) نادرست است.

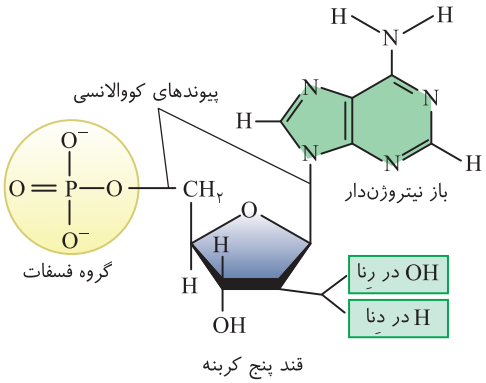
تله‌های تستی الف) درست است. قبل از ایوری و گریفیت، دانشمند دیگری، نوکلئیک اسیدها را کشف کرده بود به هر حال وقتی آن‌ها آنزیم ضد دنا استفاده کردند، یعنی دنا پیدا شده بود! / ب) نادرست است. ایوری ابتدا تمامی پروتئین‌های موجود را در عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های پوشینه‌دار تخریب کرد و متوجه شد که با اضافه کردن مخلوط باقی‌مانده به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه، باز هم تغییر شکل باکتری فاقد پوشینه رخ می‌دهد و با این آزمایش در همان ابتدا فهمید که پروتئین‌ها، مادهٔ وراثتی نیستند (البته ایوری در نتیجه هر سه آزمایش به این موضوع پی برد ولی در آزمایش دوم و سوم پی به ماهیت مادهٔ وراثتی برد). / ج) نادرست است. چشمات رو باز کن! گریفیت نفهمید که مادهٔ وراثتی، DNA است. / د) درست است. پس از آزمایش آخر ایوری، آن‌ها آنزیم‌های هیدرولاز مختلف تخریب کنندهٔ گروه‌های مواد آلی (کربوهیدرات، پروتئین‌ها، لیپیدها و نوکلئیک اسیدها) را به مخلوط آزمایش **اول** ایوری اضافه کردند ولی فقط در ظرفی که به آن نوکلئاز اضافه شده بود، تغییر شکل باکتری دیده نشد.

مطالعاتی برای شناخت ساختار شیمیایی نوکلئیک اسیدها

نوکلئیک اسیدها، پلیمر (بسپار) هستند و از مونومر یا واحدهای تکرار شونده‌ای به نام **نوکلئوتید** به وجود آمده‌اند. این بسپارها به دو نوع دئوکسی‌ریبونوکلئیک اسید یا دنا (DNA) و ریبونوکلئیک اسید یا همان رنا (RNA) تقسیم‌بندی می‌شوند. نوکلئیک اسیدها در حقیقت مانند یک تسبیح یک یا دورشته‌ای هستند که دانه‌های آن‌ها نوکلئوتیدها می‌باشند. هر نوکلئوتید در یاخته از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

اجزای نوکلئوتیدها:
- ۱) قند **پنتوز** (پنج کربنه) ← ریبوز (در RNA) یا دئوکسی‌ریبوز (در DNA) می‌باشد.
- ۲) یک یا دو یا سه گروه فسفات دارند که پیوند بین فسفات‌ها **پرانرژی** است.
- ۳) باز آلی نیتروژن‌دار
  - تک‌حلقه‌ای = پیریمیدین (سوتی‌ها C, U, T)
  - دوحلقه‌ای = پورین (G و A)





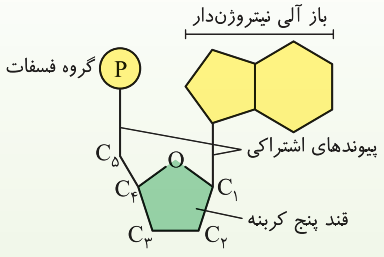
چندنکتهٔ مهم در بررسی شکل نوکلئوتید

۱) باز آلی **تیمین**، فقط در DNA و باز آلی **یوراسیل** فقط در RNA وجود دارد، ولی سه باز آلی سیتوزین، گوانین و آدنین در DNA و RNA به‌طور مشترک وجود دارند.

۲) بازهای آلی پورینی با حلقهٔ **کوچک‌تر** یا پنج‌ضلعی خود با نوعی پیوند اشتراکی به کربن شمارهٔ ۱ قند وصل می‌شوند.

۳) قند ریبوز در **کربن شمارهٔ ۲**، یک اتم اکسیژن بیشتر از قند دئوکسی‌ریبوز دارد. در حقیقت اصلی‌ترین عامل تفاوت نوکلئوتیدهای دنا و رنا، در نوع قند هر نوکلئوتید است.

۴) بدون در نظر گرفتن فسفات‌ها، ۸ نوع نوکلئوتید و با در نظر گرفتن فسفات‌ها ۲۴ نوع نوکلئوتید در یاخته وجود دارد. چون نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه فسفات می‌توانند با یکدیگر متفاوت باشند.



۵) دقت کنید که در هر نوکلئوتید، هیچ‌گاه باز آلی به فسفات‌ها متصل نمی‌شود و بین آن‌ها پیوندی وجود ندارد. از طرفی پیوند اشتراکی بین باز آلی و قند، با کربن موجود در حلقهٔ پنج‌ضلعی قند برقرار می‌شود ولی پیوند اشتراکی قند فسفات (ضدواسترکی) بین قند و فسفات با کربن قند که در خارج حلقه است، برقرار می‌شود که این کربن در حلقهٔ پنج‌ضلعی قند شرکت ندارد.

۶) به هر نوکلئوتید، واحد سه‌بخشی نیز در تست‌ها گفته می‌شود.

باز آلی + نوع قند = ۸ نوع

- تیمین ← فقط دئوکسی‌ریبوز
- یوراسیل ← فقط ریبوز
- سیتوزین ← ریبوز / دئوکسی‌ریبوز
- گوانین ← ریبوز / دئوکسی‌ریبوز
- آدنین ← ریبوز / دئوکسی‌ریبوز

هرکدام از این ۸ نوع می‌توانند یک یا دو یا سه گروه فسفات داشته باشند که کلاً ۲۴ نوع نوکلئوتید ایجاد می‌کنند.

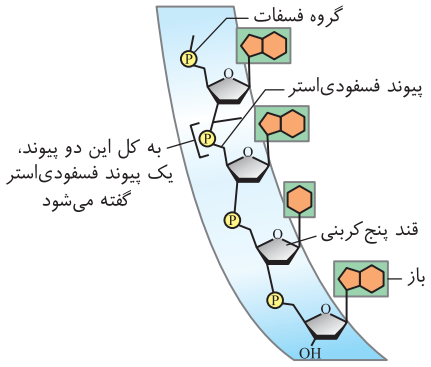
تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید

نوکلئوتیدها در یاخته به صورت آزاد، **سه**فسفاته هستند ولی **هنگام برقراری پیوند** با یکدیگر و قرارگیری در نوکلئیک اسیدها، ابتدا دو گروه از سه گروه فسفات خود را از دست می‌دهند **و فقط با یک گروه فسفات خود به قند نوکلئوتید مجاور خود متصل می‌شوند**. این اتصال جدید فسفات - قند بین دو نوکلئوتید مجاور، از نوع پیوند اشتراکی (کووالانسی) می‌باشد که سبب تکمیل شدن پیوند فسفودی‌استر می‌شود. به همین ترتیب نوکلئوتید بعدی قرار می‌گیرد تا یک رشتهٔ **خطی** ایجاد شود. در حقیقت پیوند فسفودی‌استر، خود از دو پیوند قند - فسفات تشکیل شده است یکی قند فسفاتی که از قبل در نوکلئوتید جدید بوده و یکی پیوند جدیدی که بین فسفات نوکلئوتید جدید با قند نوکلئوتید قدیم برقرار شده است. **دو انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید ساخته شده، قطعاً مثل هم نیست،** در یک انتها گروه آزاد **فسفات** و در انتهای دیگر گروه *OH* یا هیدروکسیل وجود دارد. پس می‌گوییم رشتهٔ **پلی‌نوکلئوتید خطی**، قطبیت و دو سر آزاد متفاوت دارد ولی در حالت حلقوی که در باکتری، راکیزه و سبزدیسه‌ها دیده می‌شود، فسفات و *OH* آزاد در دو سر مولکول *DNA* و رشته‌های آن دیده نمی‌شود چون آن‌ها نیز به هم وصل شده‌اند و یک پیوند فسفودی‌استر تشکیل داده‌اند.

فرق پیوند قند فسفات (فسفواستر) با فسفودی‌استر

در یک نوکلئوتید، بین قند و فسفات آن، یک پیوند فسفواستر یا قند فسفات وجود دارد که به صورت (*–P–O–*) نشان داده می‌شود. دقت کنید که پیوند فسفودی‌استر، بین دو نوکلئوتید مجاور ایجاد می‌شود که برای تکمیل آن در حقیقت **یک پیوند** بین *OH* – آزاد نوکلئوتید اول با فسفات آزاد نوکلئوتید بعدی زده شده است. به همین دلیل پیوند فسفودی‌استر را به صورت (*–O–P–O–*) نشان می‌دهند که فسفات آن با دو اکسیژن در اطراف پیوند دارد خلاصه، پیوند فسفودی‌استر، خود دارای دو پیوند قند فسفات می‌باشد (*خلاصه دروان نوکلئوتید یا رت باشه که پیوند ضد فسفات داریم ولی فسفودی استر نداریم!*).

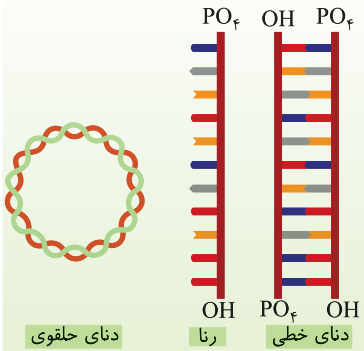
«دنای دورشته‌ای و رنای تک‌رشته‌ای»



«بخشی از رشتهٔ نوکلئیک‌اسید»

نکته

رنا را در کتاب شما به صورت یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید خطی می‌شناسند که دو سر آزاد متفاوت دارد. از طرفی دنا همواره دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارد که به صورت خطی یا حلقوی می‌باشد. در حالت خطی همواره **در هر رشته آن**، دو سر آزاد متفاوت وجود دارد ولی در حالت دنای حلقوی، فاقد گروه‌های عاملی آزاد در دو سر مولکول می‌باشد. البته دقت کنید که عوامل موجود در دو سر مولکول دنای خطی یکسان هستند (OH و فسفات) ولی عوامل موجود در دو سر **هر رشتهٔ** دنای خطی، با هم متفاوت هستند که یکی *OH* با گروه هیدروکسیل و دیگری گروه فسفات است.



تست ۳ **برای تشکیل یک ..... باید .....**

۱) دی‌نوکلئوتید - پیوند فسفودی‌استر و هیدروژنی بین واحدها برقرار شود.

۲) نوکلئوتید - کربن‌های قرار گرفته در حلقهٔ قندی به دو عامل مختلف متصل شوند.

۳) پیوند فسفودی‌استر - برخلاف تشکیل یک رشته از *DNA* حلقوی، بین قند و فسفات دو نوکلئوتید پیوند ایجاد شود.

۴) مولکول *mRNA* - بین دو نوکلئوتید مجاور، قسمت‌های فاقد نیتروژن با هم پیوند برقرار کنند.

پاسخ ۴ **C**

در *mRNA* برخلاف *tRNA* و *DNA*، پیوند هیدروژنی وجود ندارد و بین دو نوکلئوتید مجاور باید یک پیوند فسفودی‌استر بین گروه هیدروکسیل نوعی قند با گروه فسفات برقرار شود. این دو قسمت در نوکلئوتیدها برخلاف بازهای آلی فاقد نیتروژن می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): یک دی‌نوکلئوتید از دو نوکلئوتید با پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌شود و نیازی به پیوند هیدروژنی ندارد. / گزینهٔ (۲): در یک نوکلئوتید، قند پنج کربنی قسمت مرکزی است که از یک طرف با باز آلی نیتروژن‌دار و از طرف دیگر کربنی از آن که در حلقه قرار ندارد با رشته فسفات‌دار پیوند اشتراکی برقرار می‌کند. / گزینهٔ (۳): هم برای پیوند فسفودی‌استر و هم برای حلقوی شدن *DNA*، پیوندهای فسفودی‌استر اشتراکی بین گروه قند و فسفات دو نوکلئوتید تشکیل می‌شوند.

تلاش برای کشف ساختار مولکولی DNA (دنا)

تـا قبـل از مطالعـات چارگاف، اطلاعات دربارهٔ DNA، **عمدتاً به اجزای تشکیل دهندهٔ** آن محدود می‌شـد و دربارهٔ **سـاختار سـه‌بعدی** (فضایی) این مولکول اطلاع چندانی در دسترس نبود. چارگاف و دانشمندان بعدی توانستند تحقیقاتی در جهت بررسی ساختار سه‌بعدی DNA انجام دهند. در ابتدا و قبل از این بررسی‌ها، تصور بر این بود که **چهار نوع نوکلئوتید** موجود در DNA **هر** جانداری، به نسبت **مساوی** در سراسر مولکول توزیع شده‌اند و نسبت چهار نوع باز آلی آن‌ها یکسان می‌باشد. با بررسی‌هایی که در ادامه می‌خوانیم، این تصور از بین رفت.

مطالعات چارگاف

چـارگاف در سـال ۱۹۵۰ با اندازه‌گیری بازهای آلی مختلف در DNA جانـداران مختلف، فهمید که در مولکول DNA، بازهای آلی به صورتی قرار گرفته‌اند که تعداد آدنین با تیمین و تعداد گوانین با سیتوزین برابر است. پس ما می‌توانیم روابط زیر را در مورد یک مولکول دورشته‌ای DNA به دست آوریم.

$$\left.\begin{matrix}A=T\\G=C\end{matrix}\right\}\Rightarrow\begin{cases}\text{پیریمیدین}=\text{پورین}=\dfrac{\text{تعداد نوکلئوتید DNA}}{۲}\\\dfrac{A}{T}=\dfrac{G}{C}=\dfrac{A+C}{T+G}=\dfrac{A\times G}{T\times C}=۱\end{cases}\Rightarrow \text{تعداد نوکلئوتید مولکول DNA } N=۲A+۲G$$

چند نکتهٔ مهم در بررسی تست‌ها

۱) دقت کنید که چارگاف اصلاً در مورد دورشته‌ای بودن دنا و پیوندهای آن اطلاعی نداشت و حرفی نزد. از طرفی **دلیل** مساوی بودن A با T و یا C با G را نیز عنوان نکرد.

۲) در **یک مولکول** RNA یا DNA **تک‌رشته‌ای** هیچ رابطهٔ ریاضی بین بازها وجود **ندارد**. چون در یک رشته، هیچ محدودیتی در قرارگیری بازهای آلی وجود ندارد.

۳) تحقیقات دانشمندان پس از چارگاف، سبب شد که **دلیل** برابری A و T یا C و G در مولکول دنا مشخص شود. به عبارتی چارگاف فقط با بررسی مقدار بازها به نتیجهٔ فوق رسیده بود.

آزمایش ویلکینز و فرانکلین (تاباندن اشعهٔ ایکس و استفاده از تصویر دنا)

آن‌ها با تاباندن مستقیم پرتو ایکس به مولکول DNA، **تصاویری** به دست آوردند و با بررسی این تصاویر نتایجی در مورد **ساختار DNA** پیدا کردند. این نتایج شامل این بود که گفتند، DNA حالت **مارپیچی** دارد و حاوی **بیش از یک** رشته می‌باشد. البته با این روش، **ابعاد مولکول** DNA را نیز تشخیص دادند.

نکته

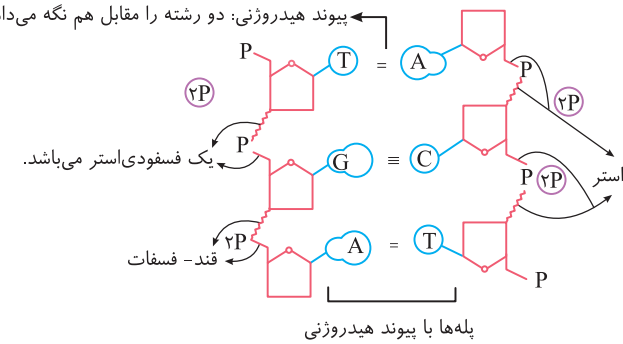
دقت کنید که این گروه نیز متوجه نشدند که دنا، دو رشته است ولی برای اولین‌بار عنوان کردند که مولکولی مارپیچی می‌باشد و به ابعاد آن دست پیدا کردند.

مدل واتسون و کریک (مدل مولکولی نردبان مارپیچ دورشته‌ای DNA)

آن‌ها با اسـتفاده از **نتایج چارگاف**، مطالعات حاصل از تصاویر تهیه شـده با اشـعهٔ ایکس (*فرانکلین و ویلکینز*) و اطلاعاتی که **از یافته‌های خود** داشـتند، مدل **مولکولی نـردبان** مارپیـچ **دوگانه** (*دورشـته*) را پیشـنهاد دادند و در سـال ۱۹۶۲ جایزهٔ نوبل گرفتند. نتایج حاصـل از تحقیقات آن‌ها با پژوهش‌های امـروزی نیز مورد تأیید می‌باشد. این گروه اولین کسانی بودند که دنا را مولکولی دورشته‌ای معرفی کردند و پیوندهای شیمیایی آن را بررسی کردند.

● نکات کلیدی مدل واتسون و کریک

آن‌ها عنوان کردند که DNA مانند نردبانی **مارپیچی** اسـت که از دو رشـتهٔ پلی**نوکلئوتیدی** ایجاد شـده است. این دو رشته **مکمل و ناهمسو** می‌باشند و حول یک محور **فرضی طولی** پیچیده‌اند. به این مدل، مارپیچ دورشـته‌ای (*دوگانه*) نیز می‌گویند، که در هر سـتون یا رشـتهٔ این نردبان، قند و فسـفاتِ نوکلئوتیدها با پیوند اشـتراکی به نام فسفودی‌اسـتر به هم متصل‌اند و پله‌های آن، بازهای آلی نیتروژن‌دار مکمل هم هسـتند که با پیوند هیدروژنی به هم متصل‌اند (*بین A و T دو پیوند هیدروژنی و بین C و G سه پیوند هیدروژنی وجود دارد ولی شما فقط باید بیاموزید که بین C و G، تعداد پیوند هیدروژنی بیشتری به نسبت رابطه مکملی A و T وجود دارد*).



دو نکتهٔ مهم در حل تست‌ها

۱ به ازای ۱ ~ ۲ ~ ۳ ~ ۵ : پله دو باز آلی دارد که در دو طرف خود، با اتصال به قند، دو نوکلئوتید ایجاد می‌کند. در هر دو نوکلئوتید روبه‌روی هم در دنا، سه حلقهٔ نیتروژن‌دار از بازهای آلی مکمل وجود دارد. اگر حلقه‌های پنج‌کربنی هر نوکلئوتید را نیز حساب کنیم، در دو نوکلئوتید مکمل و با احتساب همه عوامل آن‌ها، مجموعاً ۵ حلقهٔ آلی وجود دارد.

(حلقهٔ آلی) (حلقهٔ نیتروژنی) نوکلئوتید پله

۲ دقت داشته باشید که پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل، دو رشتهٔ دنا را مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها به صورت خودبه‌خودی بین دو مولکول مکمل تشکیل می‌شوند و هرکدام به نسبت پیوند اشتراکی، انرژی بسیار کمتری دارند.

نکات اضافی در مورد پیوندهای درون مولکول DNA

اگر چه طرح سؤال عددی یا محاسباتی از این فصل مجاز نمی‌باشد ولی برای دانایی بیشتر شما، مقداری از نکات ریاضی موجود در نوکلئیک اسیدها را در اینجا قرار داده‌ام!!

تعداد رشتهٔ خطی − تعداد نوکلئوتید = تعداد پیوند فسفودی‌استر

تعداد رشتهٔ خطی − (تعداد نوکلئوتید) ×۲ = تعداد پیوند قند فسفات

	نوکلئوتید	پیوند قند باز	پیوند قند - فسفات	پیوند فسفودی‌استر
DNA حلقوی	n	n	$۲n$	n
DNA خطی (دورشته‌ای)	n	n	$۲n-۲$	$n-۲$
مولکول RNA (یا هر رشتهٔ DNA خطی)	n	n	$۲n-۱$	$n-۱$

نکات تکمیلی دربارهٔ مولکول DNA و آزمایش‌های مربوط به آن

۱) مکمل بودن بازهای آلی DNA، نتایج آزمایش‌های **چارگاف** را تأیید می‌کند. این قرارگیری بازها سبب **یکسان شدن قطر** DNA در **سراسر** مولکول می‌شود، چون همواره یک باز پورین دوحلقه‌ای روبه‌روی یک پیریمیدین تک‌حلقه‌ای قرار می‌گیرد. این یکسان بودن قطر سبب **پایداری اطلاعات** می‌شود.

۲) در مولکول DNA طبیعی، آدنین همواره روبه‌روی باز آلی تیمین و گوانین همواره روبه‌روی باز آلی سیتوزین قرار می‌گیرد.

۳) علت قرارگیری بازها روبه‌روی هم، **ساختار سه‌بعدی** آن‌هاست که آدنین با تیمین و گوانین با سیتوزین، **مکمل** هستند.

۴) پایدارترین حالت در اتصال بازهای مکمل هنگامی است که بین A و T تعداد پیوند هیدروژنی کمتری از پیوندهای هیدروژنی بین C و G وجود داشته باشد.

۵) **جفت شدن** بازهای مکمل، اصل چارگاف را توجیه می‌کند.

۶) اطلاعات وراثتی را **ترتیب و تعداد بازهای آلی** تشکیل می‌دهند که هیچ محدودیتی **در یک رشته** وجود ندارد.

۷) پیوند **هیدروژنی** به تنهایی انرژی **پیوند کمی** دارد. وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و پیوندهای هیدروژنی فراوان به مولکول DNA حالت **پایداری** می‌دهد ولی در موقع نیاز در همانندسازی یا رونویسی می‌توانند در قسمت‌هایی به تدریج از هم جدا شوند بدون آنکه پایداری مولکول به هم بخورد.

۸) آدنین یک **باز آلی** است ولی آدنوزین مجموع قند **پنج‌کربنی** و باز آدنین است. تعداد کربن در آدنوزین، پنج تا بیشتر از آدنین است.

۹) هر نوکلئوتید دو بخش **آلی حلقوی** دارد: یکی قند پنتوز که یک حلقهٔ ۵ ضلعی **بدون** نیتروژن است و یکی باز آلی که می‌تواند یک یا دوحلقه‌ای باشد. حلقه(ها)ی بازهای آلی برخلاف حلقه کربوهیدراتی، دارای **نیتروژن** است.

۱۰) در جانوران مختلف، مواد زائد نیتروژن‌دار آمونیاک، اوره یا اوریک‌اسید از تجزیه بازهای آلی و آمینواسیدها ایجاد می‌شود.

۱۱) تفاوت نوکلئوتیدهای **یک نوع** نوکلئیک‌اسید، به دلیل یکسان بودن قند آن‌ها، **در نوع بازهای آلی** آن‌هاست ولی در بین **دو نوع** نوکلئیک‌اسید DNA و RNA، تفاوت نوکلئوتیدها **در نوع قند** آن‌ها حتمی است ولی ممکن است نوع **باز آلی** آن‌ها نیز مانند تیمین و یوراسیل متفاوت باشد.

۱۲) تشکیل پیوند فسفودی‌استر که یک نوع پیوند اشتراکی (کووالانسی) است، مانند هر پیوند کووالانسی دیگر، با **صرف** انرژی همراه است. این عمل توسط آنزیم‌های **دنابسپاراز** (DNA پلیمراز)، **رنابسپاراز** (RNA پلیمراز) (فصل ۲) یا **لیگاز** (فصل ۷) صورت می‌گیرد. شکستن این پیوند انرژی‌زا بوده و توسط **نوکلئازها** مثل آنزیم برش‌دهنده (فصل ۷) صورت می‌گیرد (البته رنابسپاراز در عمل ویرایش، فعالیت نوکلئازی هم دارد که در ادامهٔ این فصل بررسی می‌کنیم).

۱۳) DNA و RNA خطی، به دلیل OH^- و PO_4^{-} آزاد، بار **منفی** دارند و در میدان الکتریکی سمت قطب **مثبت** می‌روند.

۱۴) همهٔ انواع RNAها و DNA موجود در هسته یوکاریوت‌ها ساختار **خطی** دارند و دو گروه عاملی آزاد در دو سمت آن مولکول‌ها، متفاوت می‌باشند ولی DNA در پروکاریوت‌ها، راکیزه‌ها و سبزدیسه‌ها به صورت حلقوی بوده و دو سر آزاد ندارد.

۱۵) ATP، رایج‌ترین منبع انرژی زیستی یاخته برای انجام واکنش‌های زیستی می‌باشد که ریبونوکلئوتیدی سه‌فسفاته (با قند ریبوز) است.

۱۶) نوکلئوتید در ساختار ناقلین الکترون اندامک‌ها مثل NADH، $FADH_2$ و NADPH که در فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش دارند نیز، وجود دارد. این عوامل را در فصل ۵ و ۶ زیست دوازدهم بررسی خواهیم کرد.

۱۷) در **یک رشتهٔ** عادی DNA بین دو **باز آلی** مجاور هیچ پیوندی وجود ندارد. برای تجزیهٔ یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید به واحدهای سازندهٔ آن، باید پیوند بین **قند و فسفات** را تجزیه کنیم. دو باز مکمل از دو رشته DNA روبه‌روی هم پیوند **هیدروژنی** دارند که برای تشکیل یا تجزیه آن **آب** مصرف نمی‌شود.

۱۸) از اطلاعات DNA به‌طور **مستقیم** برای ساخت **RNA** و به‌طور **غیرمستقیم** برای ساخت **پروتئین** استفاده می‌شود. در حقیقت RNA و پروتئین دارای **رمزهای** وراثتی روی DNA هستند ولی **قندها** و **لیپیدها**، رمزی روی DNA ندارند و آن‌ها با واسطه پروتئین‌های آنزیمی در بدن ساخته می‌شوند.

۱۹) در حین ساخت دنا و رنا با اینکه در قسمت‌هایی از دنا، پیوند **هیدروژنی** شکسته می‌شود ولی **پایداری** مولکول دنای اولیه از بین نمی‌رود و این مولکول وظایف خود را در قسمت‌های مختلف انجام می‌دهد.

۲۰) قرارگیری جفت بازهای مکمل این ویژگی را دارد که می‌توان با دانستن ترتیب بازهای یک رشتهٔ دنا، ترتیب رشتهٔ مکمل آن را پیدا کرد و یا حتی رنای ساخته شده از رشته را نیز بررسی کرد. فقط دقت کنید که باز آلی آدنین، برای ساخت دنا، روبه‌روی آن باز آلی تیمین می‌آید ولی برای ساخت رنا، روبه‌روی آن باز یوراسیل قرار می‌گیرد.

تست ۴ **کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌نماید؟**

«با توجه به مطالعات و آزمایش‌های انجام شده توسط ..... می‌توان بیان داشت که .....»

۱) ایوری و همکاران ـ مادهٔ وراثتی در مواجهه با آنزیم پروتئاز توانایی انتقال صفات به باکتری بدون پوشینه را دارد.

۲) چارگاف در دنیای طبیعی ـ نسبت مجموع آدنین و تیمین به مجموع گوانین و سیتوزین تقریباً برابر با یک است.

۳) ویلکینز و فرانکلین ـ مولکول دنا ساختار مارپیچی دارد و قطعاً دارای بیش از یک رشته است.

۴) واتسون و کریک ـ ساختار مولکول دنا همانند نردبانی است که به دور محور فرضی پیچیده شده است.

پاسخ ۲ **C**

با توجه به آزمایشات چارگاف، می‌توان گفت نسبت مجموع آدنین و گوانین به مجموع تیمین و سیتوزین تقریباً برابر با یک است.

نکته در مولکول دنای طبیعی جانداران، روابط زیر برقرار است: نه در دنیای طبیعی که در آن RNA تک‌رشته‌ای و یا حتی نوکلئوتیدهای آزاد هم در آن وجود دارند.

(پورین‌ها = پیریمیدین‌ها)، (نوکلئوتیدهای آدنین‌دار = نوکلئوتیدهای تیمین‌دار) و (نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار = نوکلئوتیدهای گوانین‌دار)

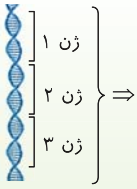
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): چون جنس مولکول دنا از نوکلئوتید است، آنزیم پروتئاز (*تخریب‌کنندهٔ پروتئین‌ها*) بر آن اثری ندارد و دنا می‌تواند صفات را به باکتری‌های بدون پوشینه انتقال دهد. / گزینهٔ (۳): ویلکینز و فرانکلین با استفاده از اشعهٔ ایکس توانستند پی ببرند که مولکول دنا ساختار مارپیچی دارد و قطعاً دارای بیش از یک رشته است. / گزینهٔ (۴): واتسون و کریک در مدل پیشنهادی خود اظهار داشتند که ساختار مولکول دنا همانند نردبانی است که به دور محور فرضی پیچیده شده است.

ژن چیست؟

همان‌طور که متوجه شدید، اطلاعات وراثتی جانداران در DNA آن‌ها ذخیره شده است. از آنجایی که هر جاندار تعداد صفات و ویژگی‌های زیادی دارد، پس باید **هر قسمتی** از DNA، سبب ایجاد یک یا چند ویژگی شود. **به هر بخشی از مولکول دورشته‌ای DNA که دستورالعمل بروز صفات را در خود ذخیره کرده است، یک ژن می‌گویند.** هر کروموزوم و DNA مرتبط با آن حاوی تعداد **بسیار زیادی ژن** می‌باشد. ژن‌های قرار گرفته روی یک کروموزوم، با هم به نسل بعد یاخته یا جاندار منتقل می‌شوند. در ادامه می‌بینید که هر ژن دستورالعمل ایجاد یک صفت را ابتدا از طریق تولید یک رنا و سپس در برخی حالات با تولید **یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی** خاص ایجاد می‌کند.

نکته

در فصل ۳ می‌خوانید که در برخی موارد چند ژن با هم سبب فعالیت و بروز یک صفت می‌شوند (*مثل رنگ چشم یا طول قد و...*).



⇒ این سه ژن را ژن‌های پیوسته می‌گویند که روی یک کروموزوم قرار دارند ⇓ این سه ژن معمولاً در بروز سه صفت مختلف نقش دارند

نکته

دقت کنید که ژن‌ها یا DNAهای یوکاریوتی درون **هسته** قرار دارند ولی پروتئین‌سازی درون **ریبوزوم** (*رناتن*) سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. پس نیاز به یک مولکول میانجی بین آن‌ها وجود دارد که این مولکول همان **RNA** (*رنا*) می‌باشد. در این بخش فقط به انواع RNAهای یک یاخته می‌پردازیم و در فصل‌های بعد به چگونگی ساخت آن‌ها و فعالیت‌های بیشتر آن‌ها می‌پردازیم.

RNA (رنا) و انواع آن

همان‌طور که در صفحات قبل گفتیم، رنا یا همان RNA، مولکولی **خطی** است که تک‌رشته‌ای و حاوی تعداد زیادی نوکلئوتید با پیوند فسفودی‌استری می‌باشد **که از روی بخشی از یک رشته مولکول DNA ساخته** (*رونویسی*) **می‌شود** (*فصل بعد کامل می‌خوانیم!!*).

انواع RNA:

۱) mRNA (*رنای پیک*): این نوع RNA بعد از ساخته شدن از روی **DNA**، پیام پروتئین‌سازی را از DNA به **ریبوزوم** (*رناتن*) می‌برد. **در حقیقت، پروتئین به‌طور مستقیم از روی توالی‌های موجود در mRNA ساخته می‌شود.**

۲) tRNA (*رنای ناقل*): این نوع RNA نیز پس از ساخته شدن از روی **DNA** وارد سیتوپلاسم شده تا **آمینواسیدها** را برای پروتئین‌سازی به رناتن منتقل کند و در حقیقت وسیله‌ای برای انتقال یک نوع آمینواسید اختصاصی می‌باشد.

۳) rRNA (*رنای رناتنی*): این نوع RNA، ابتدا از روی **DNA** در هسته ساخته می‌شود و سپس به همراه **پروتئین‌های** رناتنی سبب ساخت **زیرواحدهای کوچک و بزرگ رناتنی** می‌شود. در حقیقت این RNA در **ساختار** رناتن‌ها نقش دارد.

نکته

علاوه بر نقش‌های ذکر شده برای *RNA*ها، این مولکول‌ها دارای نقش‌های **آنزیمی متعدد** و دخالت بر **تنظیم بیان ژن‌ها** نیز هستند. یعنی به فعال یا غیرفعال شدن ژن‌های خاص در یاخته‌های مختلف کمک می‌کنند؛ پس در تست‌ها خیلی دقت کنید که کاتالیزگر زیستی یا آنزیم هم می‌تواند ساختار نوکلئیک اسیدی از رنا داشته باشد که مستقیماً از روی دنا ساخته شده است ولی اغلب آنزیم‌ها از جنس پروتئین بوده و مستقیماً از روی اطلاعات *mRNA* ایجاد می‌شوند.

نکته

هر آنزیمی از هر جنسی که باشد، جایگاه فعال دارد و با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش‌های انجام‌شدنی یاخته را زیاد می‌کند ولی خود آنزیم در هر واکنش تغییر نمی‌کند.

نقش‌های مختلف نوکلئوتیدها

۱) شرکت در ساختار *DNA* با **قند** دئوکسی‌ریبوز
۲) شرکت در ساختار *RNA*ها با **قند** ریبوز
۳) شرکت در ساختار رناتن به صورت *rRNA*
۴) به صورت ***ATP*** با قند ریبوز، انرژی رایج در یاخته هستند که طی تنفس یاخته‌ای و متابولیسم ایجاد می‌شوند و یاخته در فعالیت‌های مختلف خود از آن استفاده می‌کند.
۵) در فصل‌های ۵ و ۶ می‌خوانیم که مولکول‌هایی مثل *NADH*، $FADH_2$ (در تنفس یاخته‌ای) و *NADPH* (در فتوسنتز) حاوی انواعی از نوکلئوتیدها هستند که برای انتقال **الکترون** کارایی دارند.

تست ۵

مولکولی با ساختار غیرپروتئینی که دارای نقش کاتالیزوری در ساختار محل پروتئین‌سازی یاخته می‌باشد، .....

۱) نمی‌تواند در تنظیم بیان ژن نقش داشته باشد.
۲) نمی‌تواند در کنار بسپارهای دیگری قرار گرفته باشد.
۳) دارای ساختار سه‌بعدی ولی بدون جایگاه فعال می‌باشد.
۴) فاقد پیوند هیدروژنی است ولی روی *DNA* رمز مشخصی دارد.

پاسخ ۴ *B*

منظور سؤال برخی از مولکول‌های ***RNA*** می‌باشد که بدون ساختار پروتئینی، دارای نقش آنزیمی می‌باشند. این آنزیم از روی قسمتی از یک رشته *DNA* ساخته می‌شود و فاقد پیوند هیدروژنی است ولی در ساختار رناتن شرکت دارد (درستی گزینهٔ (۴)). *RNA* می‌تواند در تنظیم بیان ژن و در ساخت رناتن به همراه بسپار دیگری به نام پروتئین نقش داشته باشد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲)). در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که هر آنزیمی باید جایگاه فعال و ساختار سه‌بعدی داشته باشد.

توجه! دوستان عزیزم، حتماً بعد از خواندن کتاب درسی و درسنامه‌ها، ابتدا تست‌های آموزشی را که به ترتیب متن کتاب درسی چیده شده‌اند، بدون در نظر گرفتن زمان، یکی یکی بزنید و تحلیل کنید و در پاسخنامه دلیل عدم انتخاب سایر گزینه‌ها را بررسی کنید. به ووپس‌های تدریس کتاب درسی توسط مؤلف در *QM*ها و درسنامه‌های درختی (در جلد ۲) توجه بسیاری کنید. سپس تست‌های *ATP* (آرشیو تست‌های پیشرفته) را می‌توانید در زمان هر ۱۰ تست ۱۰ دقیقه از خود امتحان بگیرید و در انتها به زدن آزمونک و آزمون‌ها بپردازید. تعدادی از تست‌ها کدهای هوشمند *QT* دارند که به عنوان کلاس نکته و تست می‌توانید از روش‌های تست‌زنی درون آن‌ها استفاده کنید.

۱ پرسش‌های چهارگزینه‌ای آموزشی گفتار
تست‌های متن کتاب درسی و شبیه‌ساز کنکور
نوکلئیک اسیدها

پیش‌گفتار، آزمایشات گریفیت و ایوری

۱- **چند مورد از عبارات زیر دربارهٔ ویژگی‌های ژنتیکی یاخته‌ها صحیح می‌باشند؟**
الف) شکل و اندازهٔ یاختهٔ هر جانداری، تحت کنترل ژن‌های هسته می‌باشد.
ب) دستورالعمل هستهٔ هر یاخته‌ای، فقط با تقسیم یاخته، به یاختهٔ دیگر می‌رسد.
ج) عامل هدایت‌کننده فعالیت‌های یاخته‌های بدن انسان، در دنای هسته ذخیره می‌شود.
۱) ۲ مورد ۲) ۱ مورد ۳) صفر مورد ۴) ۳ مورد

۲- **کدام نتیجه‌گیری در مورد فعالیت‌های محققی بود که اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی، اولین‌بار از تلاش‌ها و آزمایشات وی به دست آمد؟**
۱) در آزمایشی که فاقد باکتری زنده بود، مطابق انتظار او موش‌ها از بین نرفتند.
۲) بعد از آزمایش چهارم، موفق به کشف واکسنی بر علیه عامل بیماری سینه‌پهلو شد.
۳) از فعالیت‌های او مشخص شد، که مادهٔ وراثتی می‌تواند بین یاخته‌ها منتقل شود.
۴) برای اولین‌بار، به نقش دنا در ایجاد پوشش باکتری پی‌برد.

QM
گریفیت

۳- **کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در آزمایش دوم گریفیت ..... آزمایش اول.....»**
۱) همانند - شش‌های موش‌ها پر از باکتری شد.
۲) همانند - باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده، باعث مرگ موش‌ها نشدند.
۳) برخلاف - باکتری در اثر فعالیت ایمنی موش، محافظت نمی‌شود.
۴) برخلاف - مشخص شد که پوشینه به تنهایی عامل سینه‌پهلو نیست.

۴- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
«در هر آزمایشی در جهت کشف واکسن، که تزریق باکتری استرپتوکوکوس نومونیا به موش انجام شد، در صورت استفاده از .....»
الف) آنزیم پروتئاز، متوجه شدند که پروتئین‌ها عامل انتقال صفات وراثتی نیستند.
ب) باکتری زنده فاقد پوشینه، متوجه شدند که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر منتقل شود.
ج) فقط باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار، در حال حاضر متوجه می‌شویم که پوشینه به تنهایی عامل بیماری آنفلوانزا نیست.
د) دو نوع باکتری پوشینه‌دار زنده و مرده، همهٔ موش‌های مورد مطالعه از بین رفتند.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۵- چند مورد از عبارات زیر دربارهٔ تغییر شکل باکتری‌های عامل سینه‌پهلو در آزمایش‌ها صحیح نمی‌باشد؟
الف) پروتئین در ایجاد آن، نقشی ندارد. ب) این عمل در شکل ظاهری یک نوع از باکتری‌ها رخ داد.
ج) ابتدا فکر می‌کردند، پروتئین عامل اصلی در انتقال صفت آن است. د) این عمل درون بدن همهٔ موش‌های آزمایش چهارم گریفیت انجام شد.
۱) ۳ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۱ مورد ۴) صفر مورد

۶- کدام‌یک از موارد زیر می‌تواند نشان دهد که باکتری‌های بدون پوشینه در آزمایش آخر گریفیت از نظر ژنتیکی تغییر کرده‌اند؟
الف) عدم مرگ موش‌ها در اثر تزریق باکتری‌های بدون پوشینه
ب) مشاهده باکتری‌های زنده پوشینه‌دار در دستگاه گردش خون و تنفس موش‌های مرده
ج) تغییر باکتری‌های آزمایش دوم گریفیت، در اثر تزریق باکتری‌های موجود در شش‌های موش‌های مرده به آن‌ها
د) عدم مرگ موش قبل از افزودن آنزیم‌های تخریب کنندهٔ *DNA* به عصاره
۱) (ب) و (ج) ۲) (الف) و (ب) ۳) (ج) و (د) ۴) (الف) و (ج)

۷- ایوری و همکارانش اولین‌بار چگونه تشخیص دادند که *DNA* ، عامل پوشینه‌دار شدن باکتری‌های آزمایش چهارم گریفیت می‌باشد؟
۱) هنگامی که از چهار نوع آنزیم هیدرولیزکنندهٔ مواد آلی استفاده شد.
۲) هنگامی که از نوکلئاز استفاده شد و تغییر شکل باکتری انجام نشد.
۳) هنگامی که قبل از سانتریفیوژ، عصارهٔ بدون پروتئین سبب انتقال صفت شد.
۴) هنگامی که پس از سانتریفیوژ، فقط لایهٔ حاوی *DNA* سبب انتقال صفت شد.
QM ایوری

۸- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در هر آزمایشی که برای شناخت نوع ماده وراثتی انجام شد، در صورت استفاده از .....»
الف) آنزیم پروتئاز، متوجه شدند که پروتئین برخلاف دنا عامل وراثتی نیست.
ب) گریزانه، متوجه شدند که فقط یک لایه آن با تزریق به موش، سبب بروز علائم بیماری شد.
ج) چهار نوع هیدرولاز، برای اولین‌بار متوجه شدند که دنا برخلاف پروتئین، عامل وراثتی است.
د) عصاره حاوی باکتری مرده پوشینه‌دار، متوجه عدم توانایی انتقال صفت توسط پروتئین شدند.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۹- عصاره‌ای که اولین‌بار در آزمایش ایوری، همهٔ پروتئین‌های آن را تخریب کردند، همانی بود که .....
۱) ایوری پس از مخلوط کردن آن با باکتری فاقد پوشینه، به موش اضافه کرد.
۲) ایوری از اثر آن ابتدا فکر می‌کرد، پوشینه عامل بیماری سینه‌پهلو می‌باشد.
۳) باکتری با فعالیت زیستی در آن وجود نداشت.
۴) در آزمایش دیگری نیز طی سانتریفیوژ با سرعت پایین، مواد مختلف آن را به صورت لایه‌لایه جدا کردند.

ساختار نوکلئیک اسیدها

۱۰- چند مورد زیر دربارهٔ همهٔ نوکلئیک اسیدها نادرست است؟
الف) می‌توانند از منافذ سیتوپلاسمی بین دو یاخته پارانشیمی منتقل شوند.
ب) تجزیهٔ فراوان آن‌ها، می‌تواند با رسوب ماده‌ای سبب افزایش هیستامین در بیماری مفصلی شود.
ج) هر بخش از هر واحد سازنده آن‌ها، با دو پیوند اشتراکی به سایر بخش‌ها متصل است.
د) حلقهٔ شش‌ضلعی دنای آن‌ها، یک اتم اکسیژن از این حلقهٔ ویژه در رنا کمتر دارد.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد
QM نوکلئوتید

۱۱- با فرض برابر بودن تعداد عوامل تکرارشونده در دنای اصلی عامل سینه‌پهلو با دنای فام‌تنی در هسته موش، به‌طور قطع می‌توان گفت که تعداد ..... آن دو مولکول با هم متفاوت است ولی تعداد پیوندهای ..... آن‌ها با هم مشابهت دارد.
۱) پیوند فسفودی‌استر - بین قند و فسفات ۲) پیوند بین بازهای آلی مکمل - بین قند و باز آلی
۳) پیوند بین قند و فسفات - بین قند و باز آلی ۴) حلقه‌های آلی - فسفودی‌استر
QM نوکلئیک اسیدها

۱۲- چند مورد زیر دربارهٔ نوکلئوتیدها و نوکلئیک اسیدها صحیح است؟
الف) بازهای آلی پورین‌دار را می‌توان برای ساخت چهار نوع نوکلئوتید آزاد سه‌فسفاته به کار برد.
ب) در ساختار نوکلئیک اسیدها، تنها چهار نوع نوکلئوتید پیریمیدین‌دار می‌توان مشاهده کرد.
ج) هر نوکلئوتید پورین‌دار رنا، می‌تواند در ساختار دنا نیز به کار برود.
د) در ساختار هر نوکلئوتید، یک پیوند قند باز و یک پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۱۳- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر قسمتی از نوکلئوتید که دارای حلقهٔ آلی ..... ضلعی است، قطعاً .....»
الف) ۵ - نیتروژن دارد.
ب) ۶ - قدرت اتصال به فسفات دارد.
ج) ۵ - در دنا تشکیل پیوند هیدروژنی می‌دهد.
د) ۶ - قدرت ایجاد پیوند با حلقهٔ ۶ ضلعی دیگر دارد.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۱۴- در هر یاخته‌ای در ساختار مولکول عامل به ارث رسیدن صفات، به‌طور معمول، .....
۱) نوکلئوتیدهای یک، دو یا سه‌فسفاته وجود دارد.
۲) به تعداد پیوندهای فسفودی‌استر، پیوند اشتراکی وجود دارد.
۳) تعداد پیوندهای فسفودی‌استری کمتر از تعداد بازهای آلی می‌باشد.
۴) تعداد پیریمیدین‌ها از تعداد پیوند هیدروژنی کمتر می‌باشد.

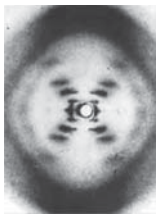
QT

آزمایشات چارگاف – اشعهٔ X – واتسون و کریک

۱۵- در مـورد نتایـج مطالعات اولین محققی که ثابت کرد تعداد هر چهار نوع باز آلـی در دناهای مختلف نمی‌تواند همواره با هم برابر باشد، نمی‌توان گفت، .....
۱) تعداد بازهای پورینی با پیریمیدینی برابر است.
۲) دلیل برابری نسبت $\frac{A}{T}$ با $\frac{G}{C}$ به دست نیامد.
۳) نسبت $\frac{A}{T}$ همواره برابر نسبت $\frac{C}{G}$ بود.
۴) DNA مارپیچی است و نسبت $\frac{A}{T}=1$ دارد.

QM
چارگاف

۱۶- چند مورد از عبارات زیر دربارهٔ روشی که از تصویر مقابل در مورد ساختار DNA اطلاع پیدا کرد، صحیح نمی‌باشد؟
الف) برای تهیهٔ تصویر DNA از این روش استفاده شد.
ب) با استفاده از آن پی به دورشته‌ای بودن DNA بردند.
ج) با استفاده از این روش ابعاد مولکول را تشخیص دادند.
د) با استفاده از این روش نردبان مارپیچی بودن DNA نیز مشخص شد.



۱) ۲ مورد ۲) ۳ مورد
۳) ۱ مورد ۴) صفر مورد

QM
ویلکینز و فرانکلین

۱۷- در مورد فعالیت‌ها و یافته‌های اولین کسانی که برای دنا یک مدل مولکولی پیشنهاد دادند، نمی‌توان گفت، .....
الف) با توجه به قرارگیری جفت بازها، طول مولکول‌های دنای مختلف را یکسان می‌دانستند.
ب) ستون‌های مدل آن‌ها از مولکول‌های بدون نیتروژن ایجاد شده‌اند.
ج) در مدل آن‌ها، برای از بین رفتن ارتباط درون پله‌ها، باید پیوند هیدروژنی را از بین برد.
د) بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی کمتری تشکیل می‌شود.
۱) (الف) و (د) ۲) (د) و (ج) ۳) (الف) و (ب) ۴) (ب) و (ج)

QM
واتسون و کریک

۱۸- در آزمایشی که اولین‌بار مشخص کرد DNA حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد، از پرتویی استفاده کردند که معمولاً .....
۱) در رادیولوژی استفاده نمی‌شود.
۲) برای جنین ضرری ندارد و در سونوگرافی استفاده می‌شود.
۳) باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه جای بدن می‌شود.
۴) می‌تواند سبب جدا نشدن فام‌تن‌ها شود.

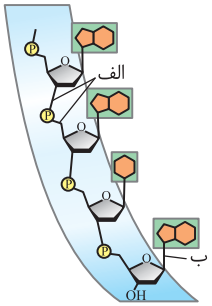
۱۹- در ساختار یک رشتهٔ DNA ، پیوند میان دو نوکلئوتید با باز آلی تیمین و آدنین، .....
۱) انرژی کمتری از پیوند بین نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار، گوانین‌دار دارد.
۲) بین فسـفات نوکلئوتید اول با قند نوکلئوتید جدید صورت می‌گیرد.
۳) بین دو قند با سه گروه فسفات ایجاد می‌شود.
۴) با پیوندی مشابه پیوند بین نوکلئوتیدهای A و U‌دار RNA تشکیل می‌شود.

۲۰- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «به‌طور معمول، در حالت طبیعی در یک مولکول DNA ، .....»
الف) در مقابل نوکلئوتید با باز آلی دوحلقه‌ای، همواره نوکلئوتید با باز آلی تک‌حلقه‌ای قرار می‌گیرد.
ب) هر نوکلئوتید با نوکلئوتید مجاور یک رشته، از طریق پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌شود.
ج) همهٔ نوکلئوتیدهای دارای باز مکمل، با پیوند هیدروژنی به هم متصلند.
د) اولین‌بار واتسون و کریک متوجه دورشته‌ای بودن مارپیچ آن شدند.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

QT

۲۱- چند عبارت زیر صحیح می‌باشد؟
الف) پیوندی که دو رشته دنا را مقابل هم نگه می‌دارد، به تنهایی انرژی کمی دارد.
ب) پیوندی که تخریب آن در هر ستون دنا سبب جدایی نوکلئوتیدها می‌شود، از نوع اشتراکی می‌باشد.
ج) در ستون‌های دنا برخلاف پله‌های آن، بخش نیتروژن‌دار وجود ندارد.
د) جدایی کامل دو رشته دنا، پایداری مولکول را بر هم نمی‌زند.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۲۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«پیوند ..... برخلاف .....»
۱) الف - ب، بین دو عامل نیتروژن‌دار رخ می‌دهد.
۲) ب - الف، از نوع اشتراکی می‌باشد.
۳) الف - ب، در مولکول ATP وجود ندارد.
۴) ب - الف، سبب یکسان بودن قطر DNA می‌شود.



QT

رنا - ژن - ATP

۲۳- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «نوکلئیک‌اسیدی که نقش کاتالیزوری دارد و ..... قطعاً .....»
الف) در ساختار رناتن شرکت دارد - در بیان ژن دخالت ندارد.
ب) اطلاعات دنا را به سیتوپلاسم می‌برد - دو سر آزاد فسفات و کربوکسیل دارد.
ج) مسئول حمل آمینواسیدها می‌باشد - از روی اطلاعات آن پروتئین ساخته می‌شود.
د) قند آن یک اتم اکسیژن کمتر از نوع دیگر دارد - دو رشته خطی یا حلقوی دارد.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

QM
انواع رنا

۲۴- چند ویژگی زیر در مورد نوکلئیک اسیدهای طبیعی، صحیح نمی‌باشد؟
الف) در هر نوع مولکول، نسبت مولکولی آدنین به تیمین همیشه ثابت است.
ب) در RNA، تعداد نوکلئوتیدهای گوانین‌دار و سیتوزین‌دار برابر است.
ج) در مولکول DNA، تعداد قندهای آدنین با تیمین برابر است.
د) در مولکول‌های DNA، نسبت مولکول سیتوزین‌دار به گوانین‌دار همیشه ثابت است.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۲۵- اگر توالی بخشی از یک رشته مولکول DNA به صورت TAGCTAGC باشد، توالی مولکول RNA که از رشتهٔ مکمل آن ساخته می‌شود، دارای کدام ترتیب زیر خواهد بود؟
۱) UAGCUAGC ۲) AUCGAUCG ۳) ATCGATCG ۴) UACGUACG

۲۶- کدام عبارت در مورد مولکول ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی یاخته‌ها صحیح نیست؟
۱) ستون‌های آن برخلاف پله‌ها، فاقد پیوند هیدروژنی می‌باشند.
۲) برخلاف اغلب RNAها، تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی یکسانی دارد.
۳) دو نوکلئوتید مکمل آن، مجموعاً ۵ حلقهٔ آلی دارند.
۴) در هر زنجیرهٔ آن در انسان، تعداد نوکلئوتیدهای آدنین‌دار با تیمین‌دار برابر است.

۲۷- مولکولی که مسئول انتقال واحد سازنده هلیکاز به محل تولید پیوند پپتیدی می‌باشد، فاقد چند ویژگی زیر است؟
الف) به همراه پروتئین در ساختار رناتن نقش دارد.
ب) اطلاعات ژنی را از DNA به رناتن منتقل می‌کند.
ج) در ساختار مولکول‌هایی برای فتوسنتز و تنفس نقش انتقال الکترون را دارد.
د) همواره تعداد پیوند فسفودی‌استر آن کمتر از تعداد بازهای آلی آن است.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۲۸- اطلاعات وراثتی دنا، در واحدهایی به نام (A) سازماندهی می‌شوند که این واحدها وقتی بیان می‌شوند دو نوع ماده (B) و (C) را می‌توانند تولید کنند. دربارهٔ این عبارت چند مورد زیر صحیح نمی‌باشد؟
الف) (A)، بخشی از یک رشته دنا می‌باشد.
ب) (B) و (C)، هر دو حاوی نیتروژن و فسفات می‌باشند.
ج) (A)، برخلاف (B) و (C) از نوکلئوتید تشکیل شده است.
د) (B) و (C)، برخلاف (A) همواره تک‌رشته‌ای هستند.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

QM
ژن

۲۹- چند مورد از عبارات زیر در مورد مولکول‌های وراثتی حاوی ژن صحیح است؟
الف) برخلاف هر نوع دیگر از نوکلئیک اسیدها، دارای پیوند هیدروژنی است.
ب) نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار آن برخلاف نوع تیمین‌دار آن، در RNA نیز وجود دارند.
ج) نمی‌تواند خاصیت انتقال اطلاعاتی خود را در برابر گرمای کُشندهٔ یاخته حفظ کند.
د) حداکثر چهار رشته از آن‌ها در هر فام‌تن یوکاریوتی وجود دارد.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۳۰- نوعی از *RNA*، اطلاعات *DNA*، را به سمت محلی در یاخته می‌برد که همواره در ساختار خود دارای نوع خاصی *RNA* می‌باشد، *RNA* همیشگی موجود در این ساختار حاوی چند ویژگی زیر می‌باشد؟

الف) مسئول انتقال آمینواسیدها می‌باشد.
ب) همانند *DNA* هسته‌ای همواره دو سر متفاوت دارد.
ج) رمزهای ساخت پروتئین رناتنی را حمل می‌کند.
د) فاقد جایگاه فعال برای عمل سرعت‌دهندگی به واکنش‌ها می‌باشد.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۳۱- انرژی زیستی رایج در یاخته که ساختار نوکلئوتیدی دارد، در چند مورد زیر کاربرد ندارد؟

QM
نقش ATP

الف) خروج K^+ از یاخته پوششی روده به فضای بین‌یاخته‌ای
ب) انتقال یون پتاسیم به درون یاختهٔ پوششی روده
ج) انتقال کلسیم از فضای تارچه به شبکهٔ آندوپلاسمی
د) لغزیدن و اتصال سر میوزین به اکتین در یاخته حاوی میوگلوبین ماهیچهٔ دوسر بازو
ه) خروج ریزکیسهٔ حاوی دوپامین از نورون پیش‌سیناپسی

۱) ۲ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۱ مورد ۴) صفر مورد

۳۲- در آزمایشات ..... مشخص شد که .....

۱) گریفیت - ماده وراثتی دنا، می‌تواند بین یاخته‌ها منتقل شود.
۲) فرانکلین - *DNA*، مولکولی است که حداکثر در ساختار خود دو زنجیره دارد.
۳) چارگاف - در هر نوع نوکلئیک اسید، مقدار آدنین و تیمین برابر است.
۴) مختلف ایوری - مادهٔ وراثتی، نمی‌تواند از نوع مادهٔ آمینواسیددار باشد.

۳۳- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «نوکلئیک‌اسیدی که تک‌رشته‌ای می‌باشد، .....»

الف) در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم سرخس تولید می‌شود.
ب) فاقد قند و پیوند هیدروژنی می‌باشد.
ج) در ساختار پروتئین رناتنی می‌تواند شرکت کند.
د) از روی بخشی از یک رشته *DNA* ساخته می‌شود.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

آرشیو تست‌های پیشرفته ATP

۳۴- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اطلاعات وراثتی در واحدهایی سازماندهی شده‌اند که همواره .....»

الف) براساس مطالعاتی بر مبنای اولین نتایج پرتوهای *X*، بر روی مولکولی دورشته‌ای به نام دنا قرار گرفته‌اند.
ب) از روی آن رنایی حاوی اطلاعات ساخت پروتئین تولید می‌شود.
ج) دستورالعمل‌های آن‌ها به وسیله گروهی از نوکلئیک اسیدهای خطی به اجرا درمی‌آید.
د) مزلسون و استال برای شناسایی هرکدام از آن‌ها از نوکلئوتیدهای نشان‌دار استفاده کردند.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۳۵- ویژگی‌هایی اختصاصی از هر یاخته بدن ما تحت فرمان نوعی بخش خاص آن بوده است. چند مورد زیر دربارهٔ این بخش نادرست است؟

QT

الف) در پروتوپلاست هر یاخته زنده گیاهی نیز دیده می‌شود.
ب) به تعداد دو عدد و دمبلی‌شکل در یاختهٔ دفاعی خون برای مبارزه با انگل‌ها وجود دارد.
ج) دستورالعمل‌های آن در حین تقسیم هر جاندار تک‌یاخته‌ای به نسل بعد جاندار منتقل می‌شود.
د) عوامل درون آن در هر مرحله از زندگی یاخته، درون دو غشا حاوی چهار لایه فسفولیپیدی می‌باشند.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۳۶- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «فرایندی که سبب انتقال دستورالعمل‌های درون هستهٔ ..... می‌شود، به‌طور قطع .....»

QT

الف) عامل کزاز، از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر - مرحلهٔ دوم چرخهٔ یاخته‌ای را شامل می‌شود.
ب) کرم کبد، از نسلی به نسل دیگر - در حشرات، اغلب به صورت لقاح داخلی صورت می‌گیرد.
ج) اسپرماتوگونی به یاختهٔ دیگر - با تشکیل تتراد و جدا شدن کروموزوم‌های همتا رخ می‌دهد.
د) زنبور ملکه برای ایجاد زنبور نر - ضمن لقاح گامت‌ها، عدد کروموزومی به نصف کاهش می‌یابد.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۳۷- در عامل بیماری سیاهک گندم، دو نوع مولکول زیستی در ساختار کروموزوم‌ها (فام‌تن‌ها) وجود دارند. چند ویژگی دربارهٔ هر دو مورد آن‌ها مشترک است؟

QT

الف) هر دو ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی هستند.
ب) در پی تجزیه واحدهای سازنده آن‌ها، در کبد، اوره با CO_2 ترکیب می‌شود.
ج) هر دو سبب فشردگی فام‌تنی می‌شوند.
د) در ساختار نوکلئوزوم‌ها شرکت می‌کنند.
ه) مقدار آن‌ها در مرحله اول چرخه یاخته‌ای زیاد می‌شود.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۳۸- دانشمندی که از فعالیت‌ها و آزمایشات وی برای اولین‌بار متوجه شدند که مادهٔ وراثتی بین یاخته‌ها قابل انتقال است، در ابتدا سعی داشت ماده‌ای بسازد که بتواند نوعی بیماری را در جهان کنترل کند. در مورد این ماده و این بیماری چند عبارت زیر نادرست است؟

الف) این ماده، باعث درمان یک بیماری می‌شود و طی فعالیت آن یاخته لنفوسیت خاطره در بدن تولید می‌شود.
ب) نوعی از این بیماری، می‌تواند تولید اینترفرون نوع ۱ را در برخی از یاخته‌های سنگ‌فرشی ساده بدن انسان زیاد کند.
ج) این ماده، پادتن آماده را برای پیشگیری از نوعی بیماری وارد بدن می‌کند.
د) عامل این بیماری، توسط لیزوزیم و پرفورین در بدن از بین می‌رود.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۳۹- گریفیت در آزمایش انتهایی خود، روی یک نوع بافت و یک اندام خاص از موش بررسی انجام داد و مشاهده کرد که این دو بخش پر از باکتری پوشینه‌دار شده‌اند. چند مورد زیر دربارهٔ این بافت و اندام خاص در انسان صحیح است؟

الف) در این اندام، بخش هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس دیده می‌شود.
ب) بافت مورد نظر، واجد یاخته‌هایی در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی می‌باشد.
ج) بیشتر حجم این اندام را بخشی تشکیل داده است، که به آن ظاهر اسفنج‌گونه می‌دهد.
د) در بافت مورد نظر، یاخته‌هایی زنده و بدون مادهٔ وراثتی یافت می‌شوند.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۴۰- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «گریفیت در پی .....، دریافت که پوشینه باکتری به تنهایی عامل مرگ موش‌ها .....»

الف) تزریق باکتری‌های پوشینه‌دارِ کشته شده به موش‌ها - نمی‌باشد.
ب) تهیهٔ *DNA* خالص باکتری‌های پوشینه‌دار و افزودن آن به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینه - می‌باشد.
ج) اولین تزریق باکتری‌های بدون پوشینه به موش‌ها با توجه به نتایج - می‌باشد.
د) تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دارِ کشته شده و بدون پوشینه زنده به موش‌ها - نمی‌باشد.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۴۱- ماده‌ای که اغلب دانشمندان زمان ایوری معتقد بودند که عامل تغییر شکل باکتری‌هاست، به‌طور معمول .....

۱) توسط هر آنزیم بزاق انسان هیدرولیز می‌شود.
۲) در لیپوپروتئین‌های *HDL* و *LDL* دیده نمی‌شود.
۳) نوعی از آن در افراد مبتلا به بیماری سلیاک می‌تواند سبب تخریب یاخته‌های رودهٔ انسان شود.
۴) نوعی از آن درون یاخته‌های کبد و ماهیچه به ذخیرهٔ انرژی می‌پردازد.

۴۲- چند مورد عبارت «در نوکلئیک اسیدها، هر واحد سازنده .....، قطعاً .....» را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

الف) که دارای قندی با یک اتم اکسیژن کمتر است - در هسته پارامسی در تماس با پروتئین هیستون می‌باشد.
ب) به کار رفته در کروموزوم - با نوکلئوتید به کار رفته در رنا متفاوت است.
ج) موجود در دو سر رنا - گروه عاملی آزاد متفاوتی با سر دیگر دارد.
د) موجود در دناهای قارچ تک‌یاخته‌ای - تک‌فسفاته می‌باشد.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) صفر مورد

۴۳- برای تشکیل نوکلئیک اسیدها، انواعی از واحدهای تکرارشونده استفاده می‌شوند، این واحدها نمی‌توانند در .....

۱) ساخت مستقیم لیپیدها و قندها از ژن‌ها نقش داشته باشند.
۲) بیشتر مراحل تنفس یاخته‌ای، نقش داشته باشند.
۳) ساختار برخی آنزیم‌های موجود در طبیعت به کار رفته باشند.
۴) حفظ اختلاف پتانسیل‌های غشایی نقش داشته باشند.

۴۴- کدام‌یک عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنای خطی، بین دو ..... نمی‌تواند ..... وجود داشته باشد.»

۱) گروه فسفات - یک قند پنج‌کربنی
۲) باز آلی با ساختار مکمل - پیوند
۳) قند پنج‌کربنی - یک گروه فسفات
۴) عامل درون دو نوکلئوتید - دو پیوند قندفسفات

۴۵- پیوندی که به نگه داشتن دو رشتهٔ *DNA* در کنار هم کمک می‌کند، چند ویژگی زیر را دارد؟

الف) در اثر اتصال گروه فسفات به گروه هیدروکسیل ایجاد شده است.
ب) بین حلقهٔ ۶ ضلعی پیریمیدین‌ها با حلقهٔ ۵ ضلعی پورین‌ها برقرار می‌شود.
ج) با یکسان بودن تعداد آن بین هر جفت نوکلئوتید، سبب ثابت بودن قطر دنا می‌شود.
د) با وجود داشتن انرژی کم، تراکم زیاد آن سبب حالت پایدارتری در مولکول دنا می‌شود.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۴۶- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «اولین آزمایشی برای بررسی ساختار دنا که مشخص کرد، .....»

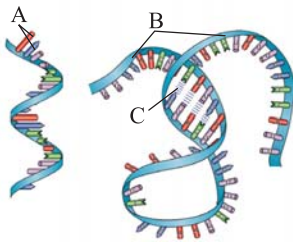
الف) در هر دنایی تعداد چهار نوع باز آلی با هم برابر نیست، دلیل برابر بودن تعداد آدنین با تیمین را مشخص نکرد.
ب) تعداد رشته‌های این مولکول بیش از یکی می‌باشد، حالت نردبان مارپیچ را برای آن عنوان کرد.
ج) دنا مادهٔ وراثتی می‌باشد، از سانتریفیوژ در سرعت بالا استفاده کرد.
د) قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است، به مطالعه قرارگیری جفت بازهای مکمل پرداخته بود.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۴۷- به‌طور معمول در مولکول نوکلئیک اسید طبیعی، هر نوکلئوتیدی که با نوکلئوتید دارای باز آلی تیمین پیوند برقرار کرده است، قطعاً حاوی چند ویژگی زیر می‌باشد؟
الف) فاقد باز آلی یوراسیل است.
ب) در ساختار دنای حلقوی، یک گروه فسفات دارد.
ج) حاوی قند پنج کربنهٔ دئوکسی‌ریبوز است.
د) دارای باز آلی نیتروژن‌دار پورینی است.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۴۸- چند مورد زیر دربارهٔ نوعی نوکلئیک اسید که قند آن همواره یک اتم اکسیژن از نوع دیگر کمتر دارد، نادرست است؟
الف) باز شدن پیوندهای هیدروژنی در برخی قسمت‌های آن، پایداری آن را به هم می‌زند.
ب) در همهٔ نمونه‌های مورد بررسی چارگاف، نسبت مقدار $\frac{A+G}{T\times C}$ برابر یک بود.
ج) محققین قبل از چارگاف معتقد بودند که همواره تعداد آدنین در دو رشته آن با گوانین برابر است.
د) ثبات قطر آن در پایداری اطلاعات مؤثر است که به دلیل رابطهٔ مکملی بازها می‌باشد.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۴۹- قسمت‌هایی از هر نوکلئوتید که می‌تواند ساختار مکملی با نوکلئوتید دیگر داشته باشد، نمی‌تواند، .....
۱) مورد استفاده باکتری‌های آمونیاک‌ساز خاک قرار گیرد.
۲) سبب ایجاد مادهٔ انتقال دهندهٔ الکترون در راکیزه شود.
۳) در غلاف روی ماهیچه سبب تولید کِرآتین فسفات پر انرژی شود.
۴) در تولید ماده از انرژی به کار بیاید.

۵۰- چند مورد زیر دربارهٔ شکل‌های مقابل که دو نوع قند پنج کربنی دارند، صحیح می‌باشد؟


الف) ساختار A در ایجاد C مؤثر است.
ب) B و A سبب ایجاد ستون‌های نردبان در مدل واتسون و کریک می‌شوند.
ج) پیوند C در بین مونومرهای مختلف B دیده نمی‌شود.
۱) ۲ مورد
۲) ۳ مورد
۳) ۱ مورد
۴) صفر مورد

۵۱- منبع رایج انرژی در یاخته جانوری، واجد چند ویژگی زیر می‌باشد؟
الف) توسط برخی آنزیم‌های دارای نقش ترابری مواد، هیدرولیز می‌شود.
ب) در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش حامل الکترونی دارد.
ج) همواره دارای قند ریبوز بوده و دو پیوند پرانرژی بین فسفات‌های آن برقرار است.
د) به صورت پلی‌ساکاریدی در کبد و ماهیچه جانوران ذخیره می‌شود.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۵۲- چند مورد عبارت «واحدهای تکرارشونده در هر .....» را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
الف) کروموزوم پارامسی، از دنا و پروتئین تشکیل شده است.
ب) نوکلئیک‌اسید، حاوی دو بخش نیتروژن‌دار می‌باشد.
ج) تارچه ماهیچه‌ای، از پروتئین‌های رشته‌ای تشکیل شده است.
د) نوکلئوتید، از قند، باز آلی و فسفات ایجاد شده است.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

آزمونک ۱

۱) چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در آزمایش‌های گریفیت، .....»
الف) در آزمایش دوم برخلاف آزمایش اول، موش‌ها زنده ماندند و به این نتیجه رسیدند که پوشینه عامل مرگ موش‌ها است.
ب) در دو مورد از آزمایش‌ها، از باکتری‌های فاقد پوشینه استفاده شد که در یک مورد موش‌ها مردند.
ج) در آزمایش آخر، تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه با ایجاد تغییر در خود، پوشینه ساختند.
د) در آزمایشی که هر دو نوع از این باکتری حضور داشتند، متوجه شدند که دنا می‌تواند بین دو یاخته منتقل شود.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۲) چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در هر آزمایشی از ایوری و همکارانش که برای اولین‌بار .....»
الف) فهمیدند دنا عامل وراثتی است، از چهار نوع آنزیم هیدرولیزکننده مواد آلی استفاده کرده بودند.
ب) متوجه شدند پوشینه به تنهایی عامل بیماری در موش نیست، فقط از باکتری‌های مرده استفاده کرده بودند.
ج) از پروتئاز استفاده کردند، سپس محلول باقی‌مانده را به محیط کشت باکتری پوشینه‌دار اضافه کردند.
د) از عصاره استخراج شده در گریزانه استفاده کردند، متوجه شدند لایه‌های دارای DNA، عامل به ارث رسیدن صفات هستند.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۳ چند مورد جملهٔ مقابل را به درستی کامل می‌نماید؟ «پیوند اشتراکی (کووالانسی)، .....»
الف) هم درون نوکلئوتیدها و هم بین نوکلئوتیدها وجود دارد.
ب) بین قند و فسفات یک نوکلئوتید در کامل شدن پیوند فسفودی‌استر شرکت نمی‌کند.
ج) بین فسفات و باز آلی یک نوکلئوتید وجود ندارد.
د) بین کربن درون حلقهٔ قندی یک نوکلئوتید با فسفات آن نوکلئوتید وجود دارد.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۴ واحدهای تکرارشونده که برای تولید ساختار مادهٔ ذخیره‌کننده و یا انتقال دهندهٔ اطلاعات وراثتی یاخته، نقش اساسی دارند، در کدام‌یک از موارد دیگر، کاربردی ندارند؟
۱) ایجاد پتانسیل آرامش در دو سوی غشای نورون‌ها
۲) تولید مادهٔ آلی یا انرژی در برخی اندامک‌های زنبق
۳) ساختار و فعالیت آنزیم‌های پروتئینی به کمک برخی فلزات
۴) تولید منبع رایج انرژی در فعالیت‌های میتوکندری

۵ با استفاده از روش تاباندن پرتو ایکس، برای اولین‌بار مشخص شد که .....
۱) در همهٔ مولکول‌های DNA نسبت A به T و C به G برابر ۱ است.
۲) مولکول DNA حالت مارپیچی و بیشتر از یک رشته دارد.
۳) مولکول DNA، دو رشته‌ای است که این دو رشته حول یک محور فرضی پیچیده شده‌اند.
۴) رشته‌های مارپیچ مولکول DNA توسط پیوند هیدروژنی کنار یکدیگر نگه داشته می‌شوند.

۶ چند مورد زیر دربارهٔ ساختار و مطالعات روی مولکول‌های DNA صحیح می‌باشد؟
الف) محققان قبل از چارگاف، تصور می‌کردند که نسبت $\frac{T+A}{C+G}$ همواره برابر یک می‌باشد.
ب) مکمل بودن بازهای آلی، نتایج آزمایش چارگاف را تأیید می‌کند.
ج) ثبات قطر DNA به دلیل تعداد پیوند هیدروژنی یکسان بین بازهای مختلف می‌باشد.
د) یاخته‌های یوکاریوتی فاقد دنایی با فسفات و هیدروکسیل غیرآزاد می‌باشند.
۱) ۲ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۱ مورد ۴) ۴ مورد

۷ چند عبارت زیر در مورد نوکلئیک اسیدها نادرست می‌باشد؟
الف) باز آلی دنا یک اتم اکسیژن از باز آلی رنا کمتر دارد.
ب) پورین‌ها از حلقهٔ ۶ ضلعی خود به قند پنج‌کربنی متصل می‌شوند.
ج) به‌طور معمول روبه‌روی نوکلئوتید آدنین‌دار DNA ، دو نوع نوکلئوتید مکمل می‌تواند قرار بگیرد.
د) پیوند هیدروژنی بازها بین حلقهٔ ۵ ضلعی با ۶ ضلعی باز مکمل ایجاد می‌شود.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۸ کدام‌یک عبارت «در نوکلئوتیدها، بخش(هایی) که ..... فاقد .....» را به درستی تکمیل می‌کند؟
۱) از دو طرف خود پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند - نیتروژن می‌باشند.
۲) در تشکیل فسفودی‌استر شرکت دارند - حلقهٔ ۵ ضلعی می‌باشند.
۳) دو حلقهٔ آلی دارند - توانایی تشکیل پیوند با نوکلئوتید دیگری می‌باشند.
۴) فاقد حلقهٔ آلی می‌باشند - عامل هیدروکسیل نمی‌باشند.

۹ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«در هر مولکول DNA همواره تعداد ..... با ..... متفاوت می‌باشد.»
۱) باز پورین - باز پیریمیدین
۲) پیوند فسفودی‌استر - باز آلی
۳) فسفات یک رشته - تعداد حلقه‌های نیتروژن‌دار
۴) نوکلئوتید - تعداد حلقهٔ آلی نیتروژن‌دار

۱۰ کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «نوعی از RNA که مسئول ..... می‌باشد، قطعاً .....»
۱) انتقال اطلاعات ساخت آمیلاز به رناتن - فاقد پیوند هیدروژنی می‌باشد.
۲) انتقال آمینواسید به رناتن - فقط پیوند اشتراکی دارد.
۳) شرکت در نوعی ساختار یاخته‌ای - از روی دو رشته DNA ساخته می‌شود.
۴) دخالت در تنظیم بیان ژن - نقش آنزیمی ندارد.

تحلیل آزمونک

تاریخ ..... (بار دوم)..... زمان صرف شده ..... (بار دوم)..... درصد آزمون ..... (بار دوم).....
تست‌های درست .....(بار دوم)..... تست‌های نادرست .....(بار دوم)..... تست‌های نزده .....(بار دوم).....
تست‌هایی که نزدیک کنکور باید مرور شود .....

۳۱۱- چند مورد جملهٔ مقابل را به درستی کامل می‌کنند؟ «پروتئین‌های ..... به‌طور اختصاصی ..... متصل می‌شوند.»

الف) افزاینده - به توالی‌های خاصی دورتر از راه‌انداز ژن‌های یوکاریوتی
ب) مهارکننده - به توالی اپراتور باکتری اشرشیاکلای
ج) فعال‌کننده - به توالی راه‌انداز ژن‌های عامل سینه‌پهلو
د) عوامل رونویسی - به دو نوع توالی قبل از نقطه شروع رونویسی آمیب

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۳۱۲- کدام عبارت نادرست است؟ «در یاختهٔ تخم دوزیست .....»

۱) فقط بعضی محصولات حاصل از رونویسی ژن‌ها، ترجمه می‌شوند.
۲) رمزهای سه‌حرفی قرار گرفته در دو انتهای *mRNA*، مورد ترجمه قرار می‌گیرند.
۳) آنزیم رونویسی‌کننده به کمک پروتئین‌های ویژه‌ای به سمت توالی خاصی از *DNA* هدایت می‌شود.
۴) امکان تولید نوعی بسیار از روی دنای هسته‌ای و نوعی پروتئین در یک محل وجود ندارد.

آزمون جمع‌بندی

تعداد سؤالات: ۲۰ / زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱- در مرحله ..... آنزیمی که به کمک عامل رونویسی راه‌انداز را شناسایی می‌کند، به‌طور قطع .....

۱) طویل شدن از ساخت - پیوندهای فسفودی‌استر زیادی بین نوکلئوتیدهای ریبوزدار ایجاد می‌شود.
۲) آغاز از فعالیت - فقط یک رمزه در جایگاه *P* ترجمه می‌شود.
۳) پایان از فعالیت - توالی ویژه‌ای از رشته الگوی دنای حلقوی رونویسی می‌شود.
۴) آغاز از ساخت - پیوند کووالانسی بین دو واحد سازنده آن ایجاد نمی‌شود.

۲- نوعی *RNA* برای فعالیت باید تعدادی توالی رونویسی شده آن پیرایش شود. کدام گزینهٔ زیر در مورد این *RNA* صحیح است؟

۱) پس از بالغ شدن برحسب نوع توالی سه‌نوکلئوتیدی خود به نوع خاصی از آمینواسید متصل می‌شود.
۲) هم‌زمان با رونویسی خود می‌تواند با انواعی *RNA* دیگر پیوند هیدروژنی برقرار کند.
۳) پس از بالغ شدن، در هر مرحله‌ای که رشته پلی‌پپتید از *tRNA* مکمل آن جدا شود، رناتن روی آن حرکت می‌کند.
۴) پس از کوتاه شدن طول آن، ممکن است نوعی *RNA* کوچک با توالی ابتدای آن مکمل شود.

۳- اگر در محیط زندگی باکتری‌های اشرشیاکلای، لاکتوز و مالتوز برخلاف گلوکز زیاد باشد، قطعاً در پی اتصال .....

۱) مالتوز به فعال‌کننده، ابتدا رنابسپاراز به آن‌ها متصل شده و سپس به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند.
۲) قند شیر به نوعی پروتئین، توالی تنظیمی بین راه‌انداز و ژن اول، فاقد مهارکننده می‌شود.
۳) فعال‌کننده به اپراتور، رنابسپاراز توانایی اتصال به راه‌انداز متصل به ژن‌ها را پیدا می‌کند.
۴) دی‌ساکارید به نوعی پروتئین، این پروتئین تغییر شکل می‌یابد و سبب ساخت یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی می‌شود.

۴- در مراحل ساخت رنای پیک، مرحله‌ای که ..... صورت می‌گیرد، در مرحله بعد از آن، .....

۱) شروع باز شدن دو رشته دنا - زنجیره کوچک رنا تولید می‌شود.
۲) شروع جدایی رنا از دنا - رمزه‌های پایان شناسایی می‌شوند.
۳) آخرین جدایی گروه فسفات از نوکلئوتید جدید - رنابسپاراز۲ از دنا جدا می‌شود.
۴) شناسایی بخش تنظیمی - جدایی رنا از دنا آغاز می‌شود.

۵- در مورد رونویسی در یوکاریوت‌ها و تغییرات روی محصول اولیه کدام گزینه نادرست نمی‌باشد؟

۱) اگر بین دو ژن متوالی روی یک *DNA*، یک عدد راه‌انداز وجود داشته باشد، جهت رونویسی آن دو ژن قطعاً یکسان خواهد بود.
۲) ژن‌های سازنده پروتئین رناتنی در یاخته‌های تازه تقسیم شده بسیار فعال‌اند.
۳) در حین رونویسی، ممکن است رناهای کوچک مکملی روی رنای پیک آن قرار بگیرد.
۴) در اتصال رنای پیک بالغ با رشته دنای الگو، قسمت‌هایی از دنا که حلقه ایجاد می‌کند، رونوشت اینترون‌ها است.

۶- چند عبارت زیر در مورد ساختار و عمل *tRNA* و رناتن صحیح می‌باشد؟

الف) توالی دو انتهای هر الگوی ژن‌های رمزکننده رنای ناقل، مشابه دیگر ژن‌های *tRNA*ساز می‌باشد.
ب) آنزیم‌های ویژه‌ای بر اساس نوع توالی رمزه‌ها، آمینواسیدها را به یک سر *tRNA* متصل می‌کنند.
ج) هر رناتن همانند کروماتین از نوکلئیک اسید و پروتئین به وجود آمده است.
د) در ساختار سه‌بعدی *tRNA* برخلاف ساختار اولیه آن پیچ‌خوردگی و پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۱) ۱مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۷- در مرحله ..... از ساخت آمیلاز، بلافاصله بعد از .....

۱) طویل شدن - ترجمه رمزه موجود در جایگاه *P*، پیوند پپتیدی در جایگاه *A* تشکیل می‌شود.
۲) آغاز - تشکیل پیوند پپتیدی، رناتن به اندازه یک رمزه حرکت می‌کند.
۳) پایان - ورود عامل آزادکننده به جایگاه *A*، پیوند پپتیدی بین پلی‌پپتید و *tRNA* آخر جدا می‌شود.
۴) طویل شدن - حرکت رناتن روی *mRNA*، نوعی *RNA* وارد جایگاه *E* و *P* می‌شود.

۸ **در مورد محل، سرنوشت و تنظیم پروتئین‌سازی در یوکاریوت‌ها کدام گزینه صحیح می‌باشد؟**
۱) در درشت‌خوارها، آنزیم‌های لازم برای هیدرولیز پادتن در کافنده‌تن‌ها تولید می‌شوند.
۲) آنزیم‌های سازنده عوامل مورد نیاز حلقهٔ انقباضی پوست، در رناتن مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید می‌شوند.
۳) در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها، یک رناتن نمی‌تواند از روی رنای در حال رونویسی، تعدادی پروتئین بسازد.
۴) در یاخته نگهبان روزنه، هر آنزیم زنجیرهٔ انتقال الکترون همانند هیستون‌ها در رناتن مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

۹ **چند مورد زیر دربارهٔ تنظیم بیان ژن‌های مختلف در پروکاریوت‌ها صحیح است؟**
الف) می‌تواند با فعالیت پروتئین مهارکننده یا عدم فعالیت پروتئین فعال‌کننده صورت بگیرد.
ب) در تنظیم بیان منفی و مثبت آن‌ها، برای شروع رونویسی، تغییر شکل پروتئین مهارکننده یا فعال‌کننده مورد نیاز است.
ج) در تنظیم ژن‌های هیدرولیز مالتوز، همانند لاکتوز، همواره ابتدا دی‌ساکارید باید به نوعی پروتئین غیرمتصل به دنا وصل شود.
د) رنابسپاراز در بخش تنظیم‌کننده مربوط به ژن‌های تجزیهٔ مالتوز برخلاف لاکتوز، قادر به شناسایی راه‌انداز نمی‌باشد.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۱۰ **کدام گزینهٔ زیر در مورد تنظیم بیان ژن در عامل بیماری سیاهک غلات درست می‌باشد؟**
الف) رنابسپاراز آن‌ها همانند برخی توالی‌های عامل سینه‌پهلو، برای اتصال به راه‌انداز به عامل رونویسی نیاز دارد.
ب) گروهی از عوامل رونویسی به نواحی خاصی از راه‌انداز در پشت جایگاه رنابسپاراز متصل می‌شوند.
ج) مقدار رونویسی آن‌ها، بستگی به عوامل مختلف برای تغییر تمایل عامل رونویسی به راه‌انداز و توالی افزاینده دارد.
د) پس از ایجاد خمیدگی، در بین پروتئین‌های متصل به راه‌انداز آن‌ها، فقط عوامل رونویسی توانایی اتصال به عوامل روی توالی افزاینده دارند.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۱۱ **کدام‌یک عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در صورت جهش در ..... در باکتری اشرشیاکلای می‌توان انتظار داشت که .....»**
۱) توالی بین راه‌انداز و اولین ژن تجزیهٔ مالتوز - اتصال دنابسپاراز به راه‌انداز دچار اختلال شود.
۲) بخش تنظیمی مرتبط با ژن‌های تجزیهٔ لاکتوز - ساختار سه‌بعدی تعدادی آنزیم تغییر کند.
۳) ژن تولید عامل رونویسی - مقدار رونویسی و ترجمه در جاندار دچار تغییر شود.
۴) ژن تولید پروتئین فعال‌کننده - مقدار کافی هیدرولیز پیوند بین دو مولکول گلوکز دچار اشکال شود.

۱۲ **در هر مرحله‌ای از ..... رنای پیک که ..... قطعاً .....**
۱) تولید - زنجیرهٔ کوتاهی از مولکول تولید می‌شود - محصول در حال ساخت، از رشته الگوی خود نیز جدا می‌شود.
۲) ترجمه - توالی ویژه پایان شناسایی می‌شود - رنابسپاراز پس از جدا شدن محصول، از دنا جدا می‌شود.
۳) تولید - رشته رمزگذار و الگو برای اولین‌بار دوباره با هم جفت می‌شوند - بیش از دو نوع نوکلئوتید وجود دارد.
۴) ترجمه - رناهای ناقل متعددی وارد جایگاه *A* رناتن می‌شود - عامل آزادکننده در یاخته وجود ندارد.

۱۳ **چند عبارت زیر صحیح می‌باشد؟**
الف) اتصال رنای کوچک به رنای ناقل، مثالی از تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی در پلاناریا می‌باشد.
ب) تراکم بیشتر نوکلئوزوم‌ها مرحله‌ای از بیان ژن عامل باریک و درازکنندهٔ دانه رست برنج، قبل از رونویسی می‌باشد.
ج) تغییر در پایداری یا طول عمر رنای پیک در هر جاندار فتوسنتزکننده می‌تواند صورت بگیرد.
د) در پیرایش رنای پیک، هر رونوشت اینترون در محل تولید خود، حذف می‌شود.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۱۴ **در تنظیم منفی رونویسی پروکاریوت‌ها ..... تنظیم مثبت رونویسی آن‌ها، .....**
۱) همانند - چند ژن مجاور هم می‌توانند یک اپراتور داشته باشند.
۲) برخلاف - راه‌انداز بین ژن‌های رونویسی شونده و توالی تنظیمی دیگری وجود دارد.
۳) همانند - یاخته نمی‌تواند با تغییر در پایداری *RNA* یا پروتئین، فعالیت این ژن‌ها را تنظیم کند.
۴) برخلاف - رنابسپاراز برای شناسایی راه‌انداز به عوامل رونویسی نیاز ندارد.

۱۵ **وقوع نوعی اختلال (جهش) در ژن ساخت ..... اشرشیاکلای، اتصال ..... را مختل می‌سازد.**
۱) مهارکننده - لاکتوز به اپراتور
۲) فعال‌کننده - عامل رونویسی به راه‌انداز
۳) فعال‌کننده - رنابسپاراز به راه‌انداز ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز
۴) مهارکننده - مالتوز به راه‌انداز

۱۶ **در جانداری که پردهٔ صماخ روی پاهای جلویی خود دارد، .....**
۱) رونویسی از چند ژن مجاور هم، فقط توسط یک راه‌انداز ممکن می‌شود.
۲) تنظیم بیان ژن در خارج از هستهٔ یاخته‌ها قابل انجام نیست.
۳) به دلیل وجود غشای هسته، فرصت کمتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.
۴) برخلاف عامل سینه‌پهلو، تنظیم بیان ژن‌ها قبل از رونویسی نیز صورت می‌گیرد.

۱۷ **محل سنتز ..... برخلاف ..... در ..... یاخته اصلی معده انسان نمی‌باشد.**
۱) پپسینوژن - هلیکاز - سیتوپلاسم
۲) توالی‌های راه‌انداز متنوع - الگوی هلیکاز - هسته
۳) انسولین - فاکتور داخلی - هسته
۴) افزاینده ژن - پپسینوژن - سیتوپلاسم

۱۸ چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ تنظیم بیان و ساختار ژن‌های پروکاریوتی درست است؟
الف) هر تنظیم بیان مثبت یا منفی رونویسی آن‌ها، روی ژن‌هایی با یک جایگاه آغاز و یک توالی پایان رونویسی انجام می‌شود.
ب) هر تنظیم آن‌ها نیاز به یک راه‌انداز و یک توالی دیگر در بخش تنظیمی دارد.
ج) هر توالی اپراتوردار آن‌ها با تنظیم منفی رونویسی بیان می‌شود.
د) همواره رنابسپاراز آن‌ها برای اتصال به راه‌انداز، مستقل عمل می‌کند.
۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۱۹ پس از افزودن لاکتوز به محیط کشت باکتری اشریشیاکُلای، کدام عبارت دربارهٔ لاکتوز درست است؟
۱) پس از تجزیه شدن به درون باکتری منتقل می‌شود.
۲) همانند مهارکننده می‌تواند به اپراتور متصل گردد.
۳) سبب می‌شود تا ژن سازندهٔ پروتئین مهارکننده روشن شود.
۴) تغییری در شکل سه‌بعدی پروتئین مهارکننده ایجاد می‌کند.

۲۰ در مرحله ..... آنزیمی که توالی افزاینده برای رونویسی به کمک آن نیاز دارد، به‌طور قطع .....
۱) طویل شدن از ساخت - پیوندهای اشتراکی فسفردار تشکیل می‌شود.
۲) آغاز از فعالیت - اولین رمزه را در جایگاه P ترجمه می‌کند.
۳) پایان از فعالیت - الگوی آن فاقد دو سر آزاد می‌باشد.
۴) آغاز از ساخت - جدا شدن آب در اثر اتصال گروه آمین به کربوکسیل صورت نمی‌گیرد.

تحلیل آزمون

تاریخ ..... (بار دوم)..... زمان صرف شده ..... (بار دوم)..... درصد آزمون..... (بار دوم).....
تست‌های درست..... (بار دوم)..... تست‌های نادرست ..... (بار دوم)..... تست‌های نزده..... (بار دوم).....
تست‌هایی که نزدیک کنکور باید مرور شود .....

آزمون برگزیدهٔ سؤالات سراسری

تعداد سؤالات: ۲۰ / زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱ چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد باکتری استرپتوکوکوس نومونیا درست است؟ «در مرحلهٔ .....» سراسری – ۹۳ با تغییر
الف) آغاز رونویسی، آنزیم رونویسی‌کننده به نوکلئوتید مناسبی برای آغاز فعالیت متصل می‌شود.
ب) طویل شدن رونویسی، پیوند بین بازهای آلی دو رشتهٔ الگو و غیر الگوی DNA، گسسته می‌شود.
ج) طویل شدن ترجمه، با آخرین جابه‌جایی رناتنی، رمزه پایان به جایگاه A رناتن منتقل می‌شود.
د) آغاز ترجمه، پس از اتصال دو زیرواحد رناتن به یکدیگر، tRNA آغازی با نخستین رمزه جفت می‌شود.
۱) ۲ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۱ مورد ۴) ۴ مورد

۲ نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای می‌تواند طی چرخهٔ یاخته‌ای خود و با گذشت از نقاط وارسی، در بدن موریانه تولیدمثل نماید. کدام عبارت، دربارهٔ این جاندار، درست است؟ سراسری خارج از کشور – ۹۴
۱) به منظور تولید یک پروتئین ساختاری، رنابسپاراز به مجموعهٔ راه‌انداز - پروتئین هدایت می‌شود.
۲) راه‌انداز ژن‌های tRNA و mRNA، توسط یک آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌گردد.
۳) فقط بخش‌هایی از محصول اولیهٔ هر آنزیم رنابسپاراز ، مورد ترجمه قرار می‌گیرد.
۴) محصول اولیهٔ فعالیت رنابسپاراز ، همواره الگوی ساختن یک پروتئین را دارد.

۳ در بعضی از یاخته‌ها، پروتئین‌های سیتوپلاسمی بدون داشتن سانتریول، رشته‌های دوک را می‌سازند. کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ این یاخته‌ها درست است؟ سراسری خارج از کشور – ۹۵
۱) مولکول‌های حاصل از رونویسی، با رشتهٔ غیرالگوی ژن مکمل هستند.
۲) آنزیم‌هایی که جزء مونوساکاریدی دارند، در سیتوپلاسم آن‌ها فعالیت می‌کنند.
۳) به دنبال وقوع تغییراتی، از طول همهٔ مولکول‌های حاصل از رونویسی کاسته می‌شود.
۴) به دنبال مبادلهٔ قطعاتی از فام‌تن‌های همتا، گامت‌های نوترکیب تشکیل می‌شوند.

۴ کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ «در اشریشیاکلای ..... عامل مولد بیماری .....» سراسری خارج از کشور – ۹۷
۱) برخلاف - سینه‌پهلو، فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.
۲) همانند - کزاز، ژن‌های مختلف با بیش از یک نوع پروتئین رونویسی می‌شوند.
۳) برخلاف - مالاریا، در بین توالی‌های مؤثر در رونویسی، نوکلئوتیدهای زیادی وجود دارد.
۴) همانند - جیبرلا در گیاهان، وقوع هر جهش کوچک در ژن، بر مولکول حاصل از رونویسی تأثیر می‌گذارد.

۵ چند مورد می‌تواند از پیامدهای وقوع جهش در دنا (*DNA*)ی باکتری اشرشیاکلای باشد؟ سراسری – ۹۸

الف) تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز
ب) عدم اتصال مهارکننده به بخشی از ژن
ج) عدم اتصال لاکتوز به نوعی پروتئین
د) افزایش فعالیت رنابسپاراز (*RNA* پلیمراز)

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۶ کدام عبارت در ارتباط با یوکاریوت‌ها نادرست است؟ سراسری – ۹۸

۱) رناتن‌ها، می‌توانند رنا (*RNA*)های در حال رونویسی را ترجمه نمایند.
۲) اولین آمینواسید در انتهای آمینی پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین است.
۳) در یک مولکول دنا (*DNA*)، رشتهٔ مورد رونویسی برای دو ژن می‌تواند متفاوت باشد.
۴) رنا (*RNA*)های پیک، ممکن است در حین رونویسی و یا پس از آن دستخوش تغییراتی گردند.

۷ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ سراسری – ۹۸

«در صورت حضور قند مالتوز در محیط باکتری اشرشیاکلای و به دنبال اتصال فعال‌کننده به .....»

۱) راه‌انداز، عوامل رونویسی بر روی توالی افزاینده قرار می‌گیرند.
۲) مالتوز، مهارکننده تغییر شکل می‌دهد و از اپراتور جدا می‌گردد.
۳) رنابسپاراز (*RNA* پلیمراز)، ژن‌های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می‌شوند.
۴) توالی خاصی از دنا (*DNA*)، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

۸ چند مورد، دربارهٔ همهٔ جاندارانی صادق است که در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی زندگی می‌کنند و انجام بخش عمدهٔ فتوسنتز را بر عهده دارند؟ سراسری خارج از کشور – ۹۸

الف) رناتن‌ها، عمل ترجمه را قبل از پایان رونویسی آغاز می‌کنند.
ب) محصولات اولیهٔ رونویسی همهٔ ژن‌ها، پیش‌سازهای رنا (*RNA*)ی پیک هستند.
ج) با قرار گرفتن عوامل رونویسی در کنار هم، سرعت رونویسی افزایش می‌یابد.
د) پروتئین‌ها می‌توانند به‌طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها ساخته شوند.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۹ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ سراسری خارج از کشور – ۹۸

«در همهٔ جانداران، هر رنا (*RNA*)یی که ..... دارد، فقط .....»

۱) در ساختار خود پیوندهای اشتراکی - از رونویسی یک ژن حاصل شده است.
۲) در ساختار خود رمزه پایان - در درون هستهٔ یاخته پیرایش می‌شود.
۳) به رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت اتصال - توسط یک رنابسپاراز (*RNA* پلیمراز) ساخته شده است.
۴) به رشتهٔ رمزگذار شباهت بسیار - از طریق رمزه‌های خود با پادرمزه‌ها ارتباط برقرار می‌کند.

۱۰ کدام عبارت، در مورد یوکاریوت‌ها، صادق است؟ سراسری خارج از کشور – ۹۸

۱) رنا (*RNA*)ی پیک فقط در حین رونویسی دستخوش تغییراتی می‌شود.
۲) سمتی از رنا (*RNA*)ی پیک که زودتر ساخته شده، دیرتر ترجمه می‌گردد.
۳) اولین آمینواسید در انتهای کربوکسیل همهٔ پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین است.
۴) در یک مولکول دنا (*DNA*)، رشتهٔ مورد رونویسی می‌تواند از یک ژن به ژن دیگر تغییر نماید.

۱۱ با توجه به ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز در باکتری *E.coli*، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ سراسری – ۹۹

«ترکیبی که به عنوان ..... شناخته می‌شود، .....»

۱) مهارکننده - به توالی خاصی از *DNA* بیش از نوعی قند تمایل دارد.
۲) آنزیم ویژهٔ رونویسی - نیازمند پروتئین‌هایی برای شناسایی راه‌انداز است.
۳) فعال‌کننده - پس از اتصال به نوعی قند، به جایگاه ویژهٔ خود اتصال می‌یابد.
۴) محرک فعالیت رنابسپاراز (*RNA* پلیمراز) - نوعی دی‌ساکارید به حساب می‌آید.

۱۲ در انسان، به منظور تولید یک پروتئین ترشحی توسط لنفوسیت *B*، پس از برقرار شدن دومین پیوند پپتیدی، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟ سراسری – ۹۹

۱) *tRNA* بدون آمینواسید در جایگاه *E* رناتن قرار می‌گیرد.
۲) پیوند بین زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی و دومین *tRNA* سست می‌شود.
۳) آمینواسید جایگاه *A* از رنای ناقل (*tRNA*) خود جدا می‌شود.
۴) *tRNA* حامل سومین آمینواسید به جایگاه *A* رناتن وارد می‌گردد.

۱۳ در انسان، به منظور تولید یک پلی‌پپتید ترشحی توسط لنفوسیت *B*، لازم است تا هر زمان که رنای ناقل (*tRNA*) از جایگاه *E* خارج می‌شود، به‌طور حتم، کدام اتفاق رخ دهد؟ سراسری خارج از کشور – ۹۹

۱) *tRNA* حاوی بیش از یک آمینواسید در جایگاه *P* مستقر شود.
۲) آمینواسید جایگاه *A*، از *RNA*ی ناقل خود جدا گردد.
۳) *tRNA* حامل آمینواسید، جایگاه *A* را اشغال نماید.
۴) پیوند پپتیدی در جایگاه *P* برقرار گردد.

۱۴ در یوکاریوت‌ها، چند مورد را می‌توان مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی دانست؟ سراسری – ۱۴۰۰

الف) میزان دسترسی پیش‌ماده به آنزیم
ب) اتصال رناهای کوچک به نوعی ریبونوکلئیک اسید
ج) تغییر در فشردگی واحدهای تکراری در رشتهٔ کروماتین
د) خمیدگی یا عدم خمیدگی در بخشی از مولکول دنا (DNA)

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۱۵ چند مورد، در ارتباط با مراحل ترجمه در یوکاریوت‌ها درست است؟ سراسری – ۱۴۰۰

الف) هر tRNA که فقط حامل یک آمینواسید است، ابتدا به جایگاه A رناتن (ریبوزوم) وارد می‌شود.
ب) هر tRNA که وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) می‌شود، با رمزه (کدون) ارتباط مکملی برقرار می‌کند.
ج) هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره‌ای از آمینواسیدها قطع می‌کند، به جایگاه E رناتن (ریبوزوم) منتقل می‌شود.
د) هر tRNA که پس از تکمیل رناتن (ریبوزوم) در جایگاه خود مستقر می‌شود، می‌تواند به توالی‌ای از آمینواسیدها متصل گردد.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۱۶ وجه مشترک هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلای کدام است؟ سراسری – ۱۴۰۰

۱) هر پروتئینی که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرد، ژن یا ژن‌های سازندهٔ آن با نوع دیگری رنابسپاراز، رونویسی شده است.
۲) هر پروتئینی که آنزیم رونویسی‌کننده را به سمت راه‌انداز حرکت می‌دهد، می‌تواند به قند دی‌ساکاریدی اتصال یابد.
۳) هر پروتئینی که ژن‌های مربوط به تجزیهٔ قند را رونویسی می‌کند، توسط فعال‌کننده به راه‌انداز متصل می‌شود.
۴) هر پروتئینی که به قندی متفاوت از گلوکز متصل می‌گردد، در شروع حرکت آنزیم رونویسی‌کننده نقش دارد.

۱۷ مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام عبارت، دربارهٔ هر نوع جاندار خاکزی صادق است که می‌تواند با تولید پروتئین‌هایی سمی، حشرات مضر برای گیاهان زراعی را از بین ببرد؟ سراسری خارج از کشور – ۱۴۰۰

۱) به‌طور معمول، ذرات بزرگ غذایی را با درون‌بری جذب و مواد زائد را با برون‌رانی دفع می‌کند.
۲) همواره از طریق تغییر در پایداری رنا (RNA) با پروتئین، فعالیت ژن‌های خود را تنظیم می‌کند.
۳) در شرایطی، مواد شیمیایی جهش‌زا پس از عبور از غشاهایی، ژن‌های آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند.
۴) ممکن است در یک منطقهٔ از ژنگان (ژنوم) آن، یک رشتهٔ دنا (DNA) و در منطقهٔ بعد، رشتهٔ دیگر دنا الگو باشد.

۱۸ کدام عبارت، در ارتباط با مراحل ترجمه نادرست است؟ سراسری خارج از کشور – ۱۴۰۰

۱) اغلب tRNAهایی که توانایی اتصال به رمزه (کدون) رنا را دارند، ابتدا به جایگاه A رناتن (ریبوزوم) وارد می‌شوند.
۲) بعضی از tRNAهایی که وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) می‌شوند، با رمزه (کدون) ارتباط مکملی برقرار می‌کنند.
۳) هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره‌ای از آمینواسیدها قطع می‌کند، به جایگاه E رناتن (ریبوزوم) منتقل می‌شود.
۴) هر tRNA که پس از تکمیل رناتن (ریبوزوم) در جایگاه خود مستقر می‌شود، می‌تواند به توالی‌ای از آمینواسیدها اتصال یابد.

۱۹ کدام مورد، وجه مشترک هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلای محسوب نمی‌شود؟ سراسری خارج از کشور – ۱۴۰۰

۱) هر پروتئینی که به نواحی خاصی از راه‌انداز متصل می‌شود، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کند.
۲) هر پروتئینی که به نوعی قند دی‌ساکاریدی اتصال می‌یابد، بر فعالیت آنزیم رونویسی‌کننده تأثیر می‌گذارد.
۳) هر پروتئینی که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرد، ژن یا ژن‌های آن توسط یک نوع رنابسپاراز، رونویسی شده‌اند.
۴) هر پروتئینی که ژن‌های مربوط به تجزیهٔ نوعی قند را رونویسی می‌کند، به کمک توالی‌های ویژه‌ای در دنا (DNA)، جایگاه آغاز رونویسی ژن‌ها را شناسایی می‌کند.

۲۰ کدام مورد، به‌طور حتم مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است؟ سراسری خارج از کشور – ۱۴۰۰

۱) میزان دسترسی پیش‌ماده به آنزیم
۲) اتصال رناهای کوچک به نوعی ریبونوکلئیک اسید
۳) تغییر در فشردگی واحدهای تکراری در رشتهٔ کروماتین
۴) افزایش طول عمرِ مولکول میانجی دنا (DNA) و رناتن (ریبوزوم)

تحلیل آزمون

تاریخ ..... (بار دوم)..... زمان صرف شده ..... (بار دوم)..... درصد آزمون..... (بار دوم).....
تست‌های درست..... (بار دوم)..... تست‌های نادرست ..... (بار دوم)..... تست‌های نزده..... (بار دوم).....
تست‌هایی که نزدیک کنکور باید مرور شود .....

فصل ۹

سؤالات طبقه‌بندی شدهٔ آزمون‌های قلم‌چی

فصل	تعداد سؤال	فصل	تعداد سؤال
اول	۶۸	پنجم	۴۵
دوم	۷۰	ششم	۵۹
سوم	۴۸	هفتم	۴۸
چهارم	۴۴	هشتم	۴۸
مجموع تست‌ها		۴۳۰	

فصل اول
مولکول‌های اطلاعاتی

پرسش‌های چهارگزینه‌ای
گفتار ۱ نوکلئیک‌اسیدها

۱۵۰۳- گریفیت زمانی در آزمایشات خود نتیجه گرفت ..... که .....
۱) مادهٔ وراثتی از یک یاخته به یاختهٔ دیگر منتقل می‌شود - با تزریق باکتری‌ها، موش‌ها سالم ماندند.
۲) پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست - تنها باکتری‌های بدون پوشینه به موش تزریق شدند.
۳) پوشینه‌ها از یک باکتری به دیگری منتقل می‌شوند - نتوانست چگونگی انتقال آن را مشخص کند.
۴) باکتری‌های بدون پوشینه تغییر شکل پیدا می‌کنند - یک نوع باکتری زنده را به موش تزریق کرد.

۱۵۰۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در هر آزمایش گریفیت که ..... به‌طور حتم .....»
۱) باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شدند - از لنفوسیت‌های T کشنده، نوعی پروتئین دفاع اختصاصی ترشح می‌شود.
۲) موش‌ها زنده نماندند - در خون موش‌ها مخلوطی از باکتری‌های بدون پوشینه و پوشینه‌دار یافت می‌شود.
۳) باکتری های استرپتوکوکوس نومونیا کشته شدند - عامل مرگ این نوع باکتری‌ها، حرارت است.
۴) موش‌ها زنده نماندند - از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده نوعی پیک شیمیایی ترشح می‌شود.

۱۵۰۵- در رابطه با نخستین آزمایش دانشمندی که ماهیت عامل انتقال صفات میان دو جاندار را معرفی کرد، کدام عبارت نادرست است؟
۱) نوعی مولکول که در فام‌تن‌ها به‌کار می‌رود را به‌طور کامل از بین بردند.
۲) از نوعی باکتری زنده که توانایی بیمار کردن و مرگ پستانداران را ندارد، عصاره تهیه شد.
۳) نوعی باکتری در محیط کشت ایجاد شد که توانایی پوشینه‌دار کردن سایر باکتری‌ها را دارد.
۴) پس از پوشینه‌دار شدن باکتری‌های محیط کشت، نتیجه گرفته شد برخی از مواد موجود در ساختار فام‌تن، وراثتی نیستند.

۱۵۰۶- کدام گزینه، در رابطه با آزمایشات گریفیت، صحیح است؟
۱) در هر آزمایشی که موش مُرد، باکتری‌هایی که در خون موش یافت می‌شدند که واجد پوشینه‌ای با ضخامت بیشتر از $200\ nm$ بودند.
۲) در هر آزمایشی که موش زنده ماند، لنفوسیت‌های دارای گیرنده اختصاصی آنتی‌ژن‌های استرپتوکوکوس نومونیا، منجر به مرگ باکتری‌های زنده می‌شدند.
۳) از بررسی این آزمایشات می‌توان گفت، در دماهایی که منجر به مرگ یاخته می‌شود عملکرد ماده وراثتی برخلاف برخی آنزیم‌ها، تغییر نمی‌کند.
۴) پس از آزمایشی که دو نوع باکتری به موش تزریق شد، مشخص شد که نوکلئیک‌اسیدها به یاخته دیگری قابل انتقال هستند، اما چگونگی انتقال آن‌ها مشخص نشد.

۱۵۰۷- کدام گزینه در ارتباط با آزمایش‌های صورت گرفته برای شناخت عامل انتقال صفات وراثتی صحیح می‌باشد؟
۱) در سومین آزمایش گریفیت، با تزریق باکتری‌های فاقد پوشینه کشته شده با گرما موش زنده ماند.
۲) در آزمایش دوم ایوری، برای اولین بار مشخص شد که جنس مادهٔ وراثتی از مولکول‌هایی با مونومر آمینواسید نیست.
۳) در آزمایش اول گریفیت، مشخص شد که باکتری فاقد پوشینه توانایی بیماری‌زایی در موش زنده سالم را ندارد.
۴) در آزمایش سوم ایوری، تنها در سه ظرف کشت باکتری‌ها، انتقال ماده وراثتی به باکتری‌های بدون پوشینه صورت گرفت.

۱۵۰۸- شکل زیر باکتری‌های زنده استرپتوکوکوس نومونیا را در دو حالت بدون پوشینه و پوشینه‌دار نشان می‌دهد. با توجه به آزمایشات گریفیت، در تمام آزمایشاتی که از باکتری ..... استفاده شد، می‌توان گفت که .....

۱) «۲» کشته شده با گرما - بروز علائم بیماری و مرگ موش‌ها مشاهده شد.
۲) «۱» - گریفیت نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
۳) «۲» - اجزای دستگاه ایمنی بدن موش‌ها به مبارزه با باکتری‌ها پرداخته‌اند.
۴) «۱» کشته شده با گرما - در بررسی نمونه‌خون موش‌ها، باکتری زنده پوشینه‌دار مشاهده شد.

۱۵۰۹- در رابطه با آزمایش ..... ایوری و همکارانش می‌توان گفت به‌طور حتم .....
۱) اول - مشخص شد عامل اصلی انتقال صفات وراثتی دنا (DNA) است.
۲) دوم - برخلاف آزمایش دوم گریفیت، همهٔ موش‌ها به سینه‌پهلو دچار می‌شوند.
۳) سوم - همانند مرحلهٔ دوم آزمایشات گریفیت از باکتری بدون پوشینه استفاده شد.
۴) دوم - انتقال صفت ساخت پوشینه توسط هر لایهٔ محتوی کاتالیزورهای زیستی انجام می‌شود.

۱۵۱۰- کدام گزینه عبارت را به‌درستی، تکمیل می‌کند؟
«نوعی یاخته، که اطلاعات مورد نیاز برای تعیین ویژگی‌های آن در بیش از یک مولکول دنا ذخیره شده است، ..... باشد.»
۱) می‌تواند، بدون فرآیند تقسیم، قدرت انتقال اطلاعات به یاختهٔ دیگر را داشته
۲) می‌تواند، حلقهٔ آلی شش‌ضلعی متصل به فسفات در مولکول‌های دنای خود داشته
۳) نمی‌تواند، در مادهٔ وراثتی خود ژن(های) لازم برای ساخت پوشینه را داشته
۴) نمی‌تواند، به همراه مولکول دنای خود پروتئین‌های غیرهیستونی نیز داشته

۱۵۱۱- چند مورد از عبارات زیر در ارتباط با ساختار نوکلئیک‌اسیدها، درست است؟

الف) بازهای آلی پورین از طرف حلقه پنج‌ضلعی خود به قند پنج‌کربنه متصل می‌شوند.

ب) باز آلی نیتروژن‌دار تیمین در دنا با یک پیوند کووالانسی به قند پنج‌کربنه ریبوز متصل می‌شود.

ج) در ساختار حلقهٔ قند پنج‌کربنهٔ موجود در نوکلئوتیدهای سازندهٔ رنای پیک، اتم اکسیژن یافت می‌شود.

د) هر رشته دنای پروکاریوت‌ها در یک سر خود گروه فسفات و در سر دیگر خود گروه هیدروکسیل آزاد دارد.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۵۱۲- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با نوکلئوتیدهای موجود در ساختار هر نوع نوکلئیک‌اسید می‌تواند به‌درستی تکمیل کند؟

«در یاخته‌های زنده، بین ..... قطعاً پیوند ..... تشکیل .....»

۱) نوکلئوتیدهای هر دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی - هیدروژنی - می‌شود.
۲) دو باز آلی آدنین و گوانین - اشتراکی - می‌شود.
۳) دو نوکلئوتید سیتوزین‌دار و گوانین‌دار - هیدروژنی - می‌شود.
۴) دو نوکلئوتید تیمین‌دار و یوراسیل‌دار - فسفودی‌استر - نمی‌شود.

۱۵۱۳- با توجه به ساختار نوکلئیک‌اسیدها، چند مورد نادرست است؟

الف) در حالت عادی، در ساختار نوکلئیک اسیدها، هر گروه فسفات تنها با یک پیوند اشتراکی به یک قند ریبوز متصل است.

ب) از میان انواع نوکلئوتیدهای دنا، فقط نوکلئوتید تیمین‌دار نمی‌تواند در ساختار رنای موجود در رناتن قرار بگیرد.

ج) گروه فسفات در *ATP*، با یک پیوند اشتراکی به کربن موجود در حلقهٔ ۵ضلعی قند ریبوز اتصال دارند.

د) مولکول *ATP* می‌تواند با از دست دادن ۳ گروه فسفات در ۳ مرحله، به نوکلئوتیدهای مختلفی تبدیل شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۱۴- کدام گزینه دربارهٔ هر نوکلئوتید موجود در بدن یک فرد سالم، صحیح است؟

۱) بازهای آلی متصل به ریبوز یا دئوکسی ریبوز دارد.
۲) فسفات آن به گروه هیدروکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.
۳) دارای ۲ یا ۳ حلقه آلی نیتروژن‌دار در ساختار خود است.
۴) برای تشکیل آن، باز آلی و گروه(های) فسفات با نوعی پیوند به دو سمت قند وصل می‌شوند.

۱۵۱۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در آزمایش(های) ..... مشخص شد که .....»

۱) ویلکینز و فرانکلین - پرتو ایکس می‌تواند به تشخیص ابعاد مولکول دنای دو رشته‌ای کمک کند.
۲) گریفیت - دنا می‌تواند بین دو یاختهٔ دارای مادهٔ وراثتی متصل به غشای یاخته منتقل شود.
۳) چارگاف - باز آلی تیمین با باز آلی آدنین و باز آلی گوانین با باز آلی سیتوزین، رابطهٔ مکملی دارند.
۴) واتسون و کریک - پایداری دنا به دلیل ایجاد پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی دو رشتهٔ دنا می‌باشد.

۱۵۱۶- در یک یاختهٔ زندهٔ هسته‌دار بدن انسان، هر مولکول زیستی که در ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی نقش دارد و ..... است، .....

۱) دورشته‌ای - تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی آن همواره بسته به مراحل رشدونمو تنظیم می‌شود.
۲) تک‌رشته‌ای - واحدهای سه بخشی سازندهٔ آن توسط نوعی پیوند به‌هم متصل می‌شوند.
۳) دورشته‌ای - قطعاً با جدا شدن رشته‌ها از هم در بعضی نقاط، پایداری آن به‌هم می‌خورد.
۴) تک‌رشته‌ای - از روی تمام قسمت‌های یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود.

۱۵۱۷- در یاخته‌های یوکاریوتی، در ساختار واحدی سه بخشی که به عنوان منبع رایج تأمین‌کننده انرژی یاخته محسوب می‌شود .....

۱) هر پیوندی که به‌کار رفته است، نوعی پیوند کووالانسی است.
۲) نوعی باز آلی به‌کار رفته است که نسبت به سیتوزین سبک‌تر است.
۳) حلقهٔ آلی پنج‌کربنی از یک سمت به باز آلی و از سمت دیگر به‌گروه‌های فسفات متصل می‌شود.
۴) نزدیک‌ترین گروه فسفات به قند با اتصال به سمت درون یاخته‌ای پمپ سدیم - پتاسیم، باعث انتقال یون‌ها می‌شود.

۱۵۱۸- در یاخته‌های پرز روده، در رابطه با هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی که ..... می‌توان ..... را مشاهده کرد.

۱) ایوری به عنوان مادهٔ وراثتی معرفی کرد - ارتباط میان دو باز آلی در آن با پیوند هیدروژنی
۲) هر نوکلئوتید آن علاوه بر برقراری پیوند هیدروژنی با دو نوکلئوتید دیگر پیوند اشتراکی برقرار کرده است - عدم تماس با مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
۳) در مرکز کنترل یاخته با پوششی دو غشایی حضور دارند - پیچش اطراف یک محور فرضی
۴) در ساختار بخش تولیدکنندهٔ پروتئین وجود دارد - اتصال هر حلقهٔ آلی نیتروژن‌دار به قند

۱۵۱۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر مولکول نوکلئیک‌اسید در ..... که ..... به‌طور قطع .....»

۱) باکتری‌ها - فاقد باز آلی یوراسیل است - به غشای یاخته متصل است.
۲) باکتری *E.coli* - قند دئوکسی ریبوز دارد - در مرحلهٔ *S* چرخهٔ یاخته‌ای همانندسازی می‌کند.
۳) نورون حرکتی - دو انتهای متفاوت دارد - می‌تواند دستورالعمل ژنی را که از روی آن ساخته شده است، اجرا کند.
۴) یاختهٔ پوششی - از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است - مقدار باز آلی گوانین و سیتوزین در ساختار آن برابر است.

۱۵۲۰- با توجه به مطالعات و نتایج دانشمندی (دانشمندانی) که ..... کرد(ند)، می‌توان گفت که .....

۱) مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ارائه - بین دو قند متوالی در یک رشته دنا پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.

۲) اولین بار عدم برابری مقدار آدنین و گوانین را بیان- هر جفت باز در ساختار دنا مجموعاً ۳ حلقه دارد.

۳) به کمک پرتو ایکس از مولکول دنا تصاویری تهیه - قطعاً دو رشته دنا دارای حالت مارپیچ هستند.

۴) ماهیت مادهٔ وراثتی را مشخص - توانستند وجود مولکول‌های دنا درون یاخته را اثبات کنند.

۱۵۲۱- کدام گزینه در ارتباط با هر نوکلئوتید موجود در جانور مورد آزمایش گریفیت، صحیح است؟

۱) در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، قند پنج کربنهٔ خود را به فسفات نوکلئوتید دیگر وصل می‌کند.

۲) با تشکیل پیوند هیدروژنی با نوکلئوتید مکمل اختصاصی خود باعث پایداری نوکلئیک اسید می‌گردد.

۳) گروه یا گروه‌های فسفات آن با پیوند کووالانسی به کربن خارج از حلقهٔ آلی مولکول قند متصل می‌شود.

۴) در واکنش‌های سوخت و سازی بدن، با از دست دادن یک یا دو گروه فسفات خود، باعث تولید انرژی می‌شوند.

۱۵۲۲- قبل از مشاهدات دانشمند(انی) به نام ..... تصور می‌شد که .....

۱) ایوری - مادهٔ وراثتی در تمام جانداران، نمی‌تواند از یک یاخته به یاختهٔ دیگری منتقل شود.

۲) واتسون و کریک - مولکول دنا از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی با ابعاد مولکولی مشخص تشکیل شده است.

۳) گریفیت - نوعی جاندار با قطر کوچک‌تر از ۲۰۰ nm به نام استرپتوکوکوس نومونیا، عامل بیماری آنفلوآنزا است.

۴) چارگاف - چهار نوع دئوکسی ریبونوکلئوتید مولکول دنا به نسبت‌های مساوی در سراسر مولکول دنا توزیع شده‌اند.

۱۵۲۳- کدام عبارت در رابطه با مولکول‌های طبیعی اسید نوکلئیکی که در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی هستند و درون میکوریزا یافت می‌شوند، صحیح است؟

۱) در هر یک از آن‌ها، دو نوکلئوتیدی که با یکدیگر رابطهٔ مکملی برقرار می‌کنند، تعداد اتم اکسیژن برابری در بخش مونوساکاریدی خود دارند.

۲) در هیچ‌یک از آن‌ها، نوکلئوتیدهای قرار گرفته در انتهاهای اسید نوکلئیک، با یکدیگر پیوند اشتراکی تشکیل نمی‌دهند.

۳) در بعضی از آن‌ها، هر پیوند هیدروژنی با انرژی پیوند زیاد خود، در ایجاد حالت پایدارتری از مولکول نقش دارد.

۴) در برخی از آن‌ها، بازهای آلی نیتروژن‌داری پورینی به نام‌های آدنین و گوانین یافت می‌شوند.

پرسش‌های چهارگزینه‌ای

گفتار ۲

همانندسازی دنا

۱۵۲۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«روش همانندسازی نیمه‌حفاظتی و روش همانندسازی ..... از نظر ..... با یکدیگر ..... دارند.»

۱) حفاظتی - برقراری پیوند هیدروژنی بین زنجیرهٔ نوکلئوتیدی قدیمی و زنجیرهٔ نوکلئوتیدی جدید - شباهت

۲) غیرحفاظتی - ایجاد توالی نوکلئوتیدی مشابه توالی نوکلئوتیدی دنای اولیه - تفاوت

۳) حفاظتی - شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای دنای اولیه - تفاوت

۴) غیرحفاظتی - وجود بخشی از دنای اولیه در ساختار هر مولکول دنای جدید - شباهت

۱۵۲۵- با توجه به آزمایشی مشابه با آزمایش مزلسون و استال، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی، تکمیل می‌کند؟

«در صورتی‌که روشِ همانندسازی ..... باشد، در دور ..... همانندسازی .....»

۱) حفاظتی - دوم - پس از گریز دادن دناهای حاصل، ضخامت نوار تشکیل شده در ابتدا و انتهای لوله با یکدیگر یکسان می‌باشد.

۲) غیر حفاظتی - اول - در دناهای حاصل، تنها نوکلئوتیدهای دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن با هم پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

۳) نیمه‌حفاظتی - دوم - پس از گریز دادن، همهٔ رشته‌های تازه تشکیل شده در قسمت بالایی لوله قرار می‌گیرند.

۴) نیمه‌حفاظتی - اول - پیوند فسفودی‌استر تنها بین نوکلئوتیدهایی با ^{14}N شکسته یا تشکیل می‌شود.

۱۵۲۶- در آزمایش مزلسون و استال، تمامی ..... که پس از سانتریفیوژ به شکل یک نوار در ..... لوله آزمایش قرار گرفتند، .....

۱) مولکول‌های دنایی - میانه - حاصل دور دوم همانندسازی بودند.

۲) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی - پایین - حاصل دور اول همانندسازی بودند.

۳) مولکول‌های دنایی - بالای - فاقد نیتروژن با چگالی سنگین بودند.

۴) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی - میانهٔ - دارای چگالی متوسط بودند.

۱۵۲۷- با فرض پذیرش انواع مدل‌های همانندسازی مولکول DNA، پس از گذشت دو دور از همانندسازی مولکول‌هایی که در یک رشتهٔ خود فقط ^{14}N و در رشتهٔ دیگر فقط ^{15}N دارند و در محیط کشت واجد نیتروژن ^{14}N قرار دارند، در صورتی‌که .....، به‌طور حتم مدل همانندسازی به گونه‌ای است که .....

۱) فقط گروهی از مولکول‌های DNA، در وسط لوله قرار گیرند - با هر بار انجام همانندسازی، نوعی مولکول DNA کاملاً جدید ساخته می‌شود.

۲) در بیشتر مولکول‌های DNA، فقط ایزوتوپ سبک نیتروژن دیده شود - مولکول DNA اولیه به‌صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند.

۳) در هر مولکول DNA، هر دو نوع ایزوتوپ مشاهده شود - پیوندهای فسفودی‌استر در DNA اولیه دستخوش تغییر می‌شود.

۴) ایزوتوپ‌های ^{14}N و ^{15}N در هر مولکول دیده شود - یکی از رشته‌های DNA اولیه به هر یاخته منتقل می‌شود.

۱۵۲۸- یک باکتری که در محیط N^{15} کشت داده شده را به محیط N^{14} منتقل می‌کنیم، باکتری شروع به تکثیر می‌کند، با فرض اینکه باکتری فاقد پلازمید است، پس از سه نسل همانندسازی (پس از ۶۰ دقیقه) می‌توان گفت در نسل دوم، ..... نسل سوم ..... (همانندسازی نیمه‌حفاظتی است.)

۱) همانند - نیمی از دناهای حاصل دارای رشته‌ای با نیتروژن سنگین‌تر هستند.

۲) برخلاف - فقط دو باکتری از باکتری‌های حاصل، دنای حاوی N^{15} دارند.

۳) همانند - اگر دناهای حاصل استخراج و سانتریفیوژ شوند، دو نوار در لولهٔ آزمایش مشاهده می‌شود.

۴) برخلاف - نمی‌توان گفت تمامی باکتری‌ها دارای دنایی با نیتروژن سبک‌تر هستند.

۱۵۲۹- با توجه به فرایند همانندسازی دنا، کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ «آنزیمی(هایی) که .....، ..... »

۱) نوکلئوتیدها را به‌صورت تک‌فسفاته به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی متصل می‌کند، توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر برخلاف شکستن آن را دارد.

۲) قبل از همانندسازی دنا، مارپیچ مولکول دنا را باز می‌کند، می‌تواند با جدا کردن هیستون‌ها، زمینه را برای همانندسازی فراهم کند.

۳) نوکلئوتیدها را به‌صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد، تنها آنزیم مؤثر در ساخته شدن یک رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو می‌باشد.

۴) در نزدیکی ساختارهایی *Y* مانند وجود دارد، ممکن نیست پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ مکمل برقرار کند.

۱۵۳۰- همانندسازی مادهٔ وراثتی اصلی در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها به‌طور قطع چه ویژگی‌ای دارد؟

۱) تعداد نقاط آغاز همانندسازی آن از تعداد نقاط پایان بیشتر است.

۲) در هر نقطهٔ آغاز همانندسازی آن، دو عدد دوراهی همانندسازی وجود دارد.

۳) تعداد نقطه‌های آغاز همانندسازی در آن‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

۴) قبل از آغاز همانندسازی نوعی پروتئین کروی که سبب فشردگی آن شده به‌وسیلهٔ آنزیم هلیکاز جدا می‌شود.

۱۵۳۱- در رابطه با هر یاخته‌ای که در آن ژن‌ها، دارای اطلاعات لازم برای تعیین صفات هستند، کدام گزینهٔ زیر به‌طور قطع صحیح است؟

الف) در مرحلهٔ *S* چرخهٔ یاخته‌ای، درپی از بین رفتن نوکلئوزوم‌ها، دنابسپاراز به مولکول دنا دسترسی می‌یابد.

ب) در حدفاصل دو ساختار *Y* مانند در همانندسازی، پیوندهای فسفودی استر بین نوکلئوتیدها ایجاد می‌شود.

ج) در هر نقطهٔ آغاز همانندسازی دنا، قبل از فعالیت دنابسپاراز، آنزیم‌های هلیکاز، پیوندهای هیدروژنی را می‌شکنند.

د) هر نوکلئوتید موجود در محل دوراهی همانندسازی، پس از تغییراتی در ساختار رشتهٔ مولکول دنا قرار می‌گیرد.

۱) تعداد موارد صحیح با تعداد اسیدهای چرب عامل بیماری کبد چرب برابر است.

۲) تعداد موارد غلط با تعداد مونوساکاریدهای موجود در قند شیر گاو برابر است.

۳) تعداد موارد صحیح با تعداد فسفات نوکلئوتیدهای مولکول *mRNA* برابر است.

۴) تعداد موارد غلط با تعداد کربن‌های حلقهٔ آلی مولکول قند *ATP* برابر است.

۱۵۳۲- در طی ساخته شدن رشتهٔ دنا، نوعی آنزیم که با کمک فرآیند انرژی‌زا، نوعی واکنش نیازمند انرژی را به انجام می‌رساند می‌تواند .....

۱) به تعداد چهار عدد در هر دوراهی همانندسازی مشاهده شود.

۲) طی هر نوع فعالیت خود موجب شکسته شدن پیوند(های) کووالانسی شود.

۳) به دنبال اتمام فرایند پلی‌مرازی، با فعالیت نوکلئازی، اشتباه‌های احتمالی خود را در طول رشتهٔ دنا تصحیح کند.

۴) همواره درون هسته فعالیت کرده و نوکلئوتیدهای تک‌فسفاتی را بر اساس رابطه مکملی مقابل هم قرار دهد.

۱۵۳۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی، تکمیل می‌کند؟ «در طی همانندسازی در یک یاخته ..... می‌توان بیان داشت .....»

۱) یوکاریوتی - همانند یاخته پروکاریوتی ممکن است دوراهی همانندسازی از یکدیگر دور و یا به یکدیگر نزدیک شوند.

۲) پروکاریوتی - آنزیم‌هایی که پروتئین‌های متصل به دنا را جدا می‌کنند، قادر به باز کردن مارپیچ دنا نیستند.

۳) پروکاریوتی - همهٔ انواع بازهای آلی مکمل با آدنین ممکن است در دوراهی همانندسازی یافت شوند.

۴) یوکاریوتی - لزوماً سرعت فرایند همانندسازی در حباب‌های همانندسازی مجاور با یکدیگر برابر نیست.

۱۵۳۴- با در نظر گرفتن باکتری‌ها و فرایند همانندسازی در آن‌ها، کدام موارد نادرست است؟

الف) در ساختار کروموزوم باکتری قطعاً پروتئین‌هایی دیده می‌شود.

ب) هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی که در این باکتری دیده می‌شود، قطعاً *RNA* است.

ج) آنزیم‌های هلیکاز مرتبط با یک جایگاه آغاز همانندسازی همواره از یکدیگر دور می‌شوند.

د) امکان مشاهده شدن بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی و همانندسازی تک‌جهتی وجود دارد.

۱) فقط مورد (ب) **۲)** (الف) و (ج) **۳)** (ب) و (ج) **۴)** فقط مورد (د)

۱۵۳۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر جمله را به درستی، تکمیل می‌کند؟

«به منظور همانندسازی دنا در یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک، ..... قبل از شکسته شدن ..... اتفاق می‌افتد.»

الف) فعالیت بسپارازی آنزیم دنابسپاراز - نخستین پیوند فسفودی‌استر در رشتهٔ در حال تشکیل

ب) اضافه شدن نوکلئوتید به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی - پیوند بین گروه‌های فسفات نوکلئوتیدها

ج) قرارگرفتن نوکلئوتید اشتباه در رشتهٔ در حال ساخت - پیوند اشتراکی میان نوکلئوتیدها

د) جدا شدن گروهی از پروتئین‌های کروی شکل از دنا - پیوندهای کم‌انرژی میان بازهای پورینی و پیریمیدینی

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

۱۵۳۶- کدام موارد دربارهٔ نوعی باکتری اســترپتوکوکوس نومونیا که هم به‌صورت زنده و هم به شــکل کشــته شده در آزمایشات گریفیت مورد استفاده قرار گرفت، صحیح می‌باشند؟

الف) تنها در نیمی از مراحل آزمایشات گریفیت به‌کار برده شد.

ب) واجد دستورالعمل‌های لازم برای تولید عوامل مورد نیاز برای ساخت پوشینه می‌باشد.

ج) قبل از همانندسازی، هیستون‌های متصل به دنا از آن جدا می‌شوند.

د) فقط به‌صورت غیر زنده در آزمایش‌های ایوری استفاده شد.

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

۱۵۳۷- کدام‌یک از عبارات زیر ویژگی مشترک همهٔ مولکول‌های نوکلئیک‌اسید موجود در یک یاختهٔ پوششی معدهٔ انسان را به درستی، بیان می‌کند؟

۱) توسط آنزیمی ساخته شده‌اند که دارای توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی است.

۲) در ساختار این مولکول‌ها تعداد بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی برابر است.

۳) در واحدهای سازندهٔ خود دارای یک حلقهٔ شش‌ضلعی آلی نیتروژن‌دار هستند.

۴) تنها به دنبال تشکیل پیوند بین قند و فسفات هر واحد سازنده خود ایجاد شده‌اند.

۱۵۳۸- با توجه به سه بخش اصلی سازندهٔ هر نوکلئوتید، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از یک نوکلئوتید دنا که بیش از یک پیوند ..... برقرار می‌نماید .....»

الف) اشتراکی با سایر بخش‌های همان نوکلئوتید - می‌تواند، تا حدود زیادی به انجام شدن دقیق همانندسازی کمک کند.

ب) غیر اشتراکی - می‌تواند، از سمت حلقهٔ کوچک خود، به حلقهٔ پنج‌کربنهٔ دیگری متصل شود.

ج) اشتراکی با سایر بخش‌های همان نوکلئوتید - نمی‌تواند، بدون کمک آنزیم دنابسپاراز، در پیوند قند - فسفات شرکت کند.

د) غیر اشتراکی - نمی‌تواند، با باز آلی نیتروژن‌دار دارای تعداد اتم برابر با خودش پیوند هیدروژنی یابد.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

۱۵۳۹- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی، کامل می‌کند؟

«در جانداری که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته متصل .....، می‌توان ..... را مشاهده کرد.»

۱) است - ثابت نگه داشتن وضع درونی پیکر خود در شرایط محیطی مختلف

۲) نیست - برابر نبودن سرعت همانندسازی دنا در دوراهی‌های مختلف همانندسازی

۳) نیست - قبل از عمل هلیکاز، جدا شدن هیستون‌ها از مولکولی دارای رشته‌های با دو انتهای متفاوت

۴) است - همواره روبه‌روی محل آغاز همانندسازی، به‌هم رسیدن دو دوراهی همانندسازی

۱۵۴۰- در رابطه با هر جانداری که مادهٔ اصلی انتقال‌دهنده صفات آن به غشای یاخته متصل شده است، کدام گزاره کاملاً صحیح است؟

۱) در مولکول اصلی انتقال‌دهنده صفات، فقط یک جایگاه برای آنزیمی با خاصیت نوکلئازی جهت شروع فعالیت خود دارد.

۲) هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی با دو انتهای متفاوت همانند دنای حامل اطلاعات مقاومت در برابر پادزیست نمی‌تواند به غشا متصل شود.

۳) آنزیم شکننده پیوند میان دو باز آلی نیتروژن‌دار، به مولکول وراثتی که با غشای یاخته ارتباط فیزیکی ندارد، متصل می‌شود.

۴) تشکیل ساختار مارپیچ دو رشته‌ای در مولکول دنا می‌تواند قبل از اتمام فعالیت آنزیمی با فعالیت بسپارازی قابل مشاهده باشد.

۱۵۴۱- درون یک یاخته پوششی سنگفرشی ابتدای مری، پس از آنکه .....

۱) دو گروه فسفات یک نوکلئوتید توسط آنزیم دنابسپاراز جدا شوند، قند پنج کربنی نوکلئوتید جدید در تشکیل پیوند اشتراکی شرکت می‌کند.

۲) دنای حلقوی در اندامک‌های مختلف شروع به همانندسازی کند، میزان گروه‌های فسفات آزاد درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

۳) پیوندهای هیدروژنی بین بازهای پورین شکسته شوند، یک آنزیم بسپاراز از روی یک رشتهٔ دنا یک رشتهٔ اسیدنوکلئیک جدید می‌سازد.

۴) فعالیت یک آنزیم دنابسپاراز درون هسته به پایان رسید، ممکن است پیوند هیدروژنی بین برخی نوکلئوتیدهای دیگر دنا شکسته شود.

۱۵۴۲- در انواعی از یاخته‌ها، رشته‌های دئوکسی ریبونوکلئیک اسیدی کامل که دارای دو سر متفاوت است، وجود ندارد. دربارهٔ همهٔ این یاخته‌ها، کدام گزینه صحیح است؟

الف) تعداد دنابسپارازهای شرکت‌کننده در همانندسازی همواره دو برابر تعداد جایگاه شروع همانندسازی است.

ب) در این یاخته‌ها هر نوکلئیک‌اسید خطی، دارای چندین جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشد.

ج) هر نوکلئیک‌اسید دارای قند دئوکسی ریبوز، قبل از تقسیم یاخته‌ای همانندسازی می‌کند.

د) هر دنای موجود در این یاخته‌ها، از یاخته مادر یا والدین به ارث رسیده است.

۱) تعداد موارد صحیح با تعداد حلقه‌های باز آلی گوانین برابر است. **۲)** تعداد موارد غلط با تعداد رگ‌های متصل به حفرهٔ دهلیز راست برابر است.

۳) تعداد موارد صحیح با تعداد لپ‌های موجود در شش بزرگتر برابر است. **۴)** تعداد موارد غلط با تعداد زنجیره‌های یک مولکول هموگلوبین برابر است.

۱۵۴۳- کدام گزاره در ارتباط با فرایند همانندسازی مولکول‌های وراثتی در یاخته‌های پارانشیمی ذرت، صحیح است؟

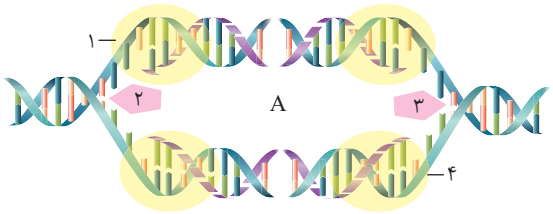
۱) در پی ایجاد ساختارهای Y شکل در دوراهی‌های همانندسازی، نخستین پیوندهای هیدروژنی دنا می‌شکنند.

۲) امکان قرارگیری دو نوکلئوتید واجد باز آلی نیتروژن‌دار دوحلقه‌ای در مقابل یکدیگر در دو رشتهٔ دنا وجود ندارد.

۳) همهٔ نوکلئوتیدهای مورد استفادهٔ آنزیم دنابسپاراز، تنها واجد یک گروه فسفات می‌باشند که متصل به قندی با جرم کمتر از ریبوز است.

۴) پس از تشکیل پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتید جدید با نوکلئوتید مکمل خود در رشتهٔ دیگر، پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌شود.

۱۵۴۴- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌طور صحیح، تکمیل می‌کند؟ «اگر این فرآیند .....، می‌توان گفت .....»



۱) در دنـای متصل به غشـای یاخته انجام شـود - همـواره آخرین پیوند فسفودی‌استر در نقطهٔ مقابل نقطهٔ A تشکیل می‌شود.
۲) در یاخته‌های بنیادی میلوئیدی انسـان انجام شود - ممکن نیست در محل فعالیت آنزیم ۲، نوکلئوتیدهای ریبوزدار مشاهده شوند.
۳) مربوط به بخشی از آزمایشات مزلسون و استال باشد - باز شدن مارپیچ دنا برخلاف جدا شدن پروتئین های مادهٔ وراثتی توسط آنزیم ۳ انجام می‌شود.
۴) در یاخته‌ای با توانایی تنظیم تعداد نقاط مشـابه A رخ دهد - ممکن اسـت آنزیم ۱ با همکاری آنزیم‌های دیگر پروتئین‌های هیستون را از فام‌تن جدا کنند.

۱۵۴۵- کدام عبارت نادرست است؟

۱) اصلاح دنا قبل از همانندسازی آن امکان‌پذیر است.
۲) جدا شدن واحدهای تکراری هر فامینه قبل از همانندسازی صورت می‌گیرد.
۳) باز شدن قسمت‌های بستهٔ دنا در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، به تدریج رخ می‌دهد.
۴) فعالیت هم‌زمان چند نوع آنزیم برای ساخته شدن رشتهٔ جدید دنا در مقابل رشتهٔ قدیمی لازم است.

۱۵۴۶- در هر یاخته‌ای که گروه فسفات همهٔ نوکلئوتیدهای موجود در دنا(ها)ی اصلی آن در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت .....

۱) می‌کنند، هر دنای فاقد سرهای آزاد فسفات و هیدروکسیل، به بخش دارای تراوایی نسبی، متصل است.
۲) نمی‌کنند، هر یک از پله‌های نردبان ساختار مولکول DNA حاوی دو حلقهٔ شش ضلعی می‌باشند.
۳) می‌کنند، همانندسازی در یک نقطه آغاز و در نقطهٔ مقابل با پیوند دو رشتهٔ نوکلئوتیدی پایان می‌یابد.
۴) نمی‌کنند، پیوند(های) هیدروژنی تنها بین نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی ریبوز تشکیل می‌شود.

۱۵۴۷- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در ارتباط با .....»

۱) باکتری استرپتوکوکوس‌نومونیا برخلاف باکتری مورد مطالعه مزلسون و استال، نمی‌توان گفت کاملاً بیضی‌شکل است.
۲) هر مولکول دیسک، می‌توان گفت ممکن است سبب پیدایش ویژگی مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها در باکتری شود.
۳) باکتری E.coli نمی‌توان گفت تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مولکول دنای حلقوی آن می‌تواند تغییر کند.
۴) مولکول دنای اصلی باکتری می‌توان گفت به سطحی از غشای یاخته که فاقد کربوهیدرات است، متصل می‌شود.

۱۵۴۸- کمترین تعداد جایگاه شروع همانندسازی، می‌تواند مربوط به ژنوم .....، باشد.

۱) جانداری که پس از مرگ نخود سبب ایجاد گیاخاک (هوموس) غنی از نیتروژن شده و فاقد رشد است
۲) جانداری که در سطح ریشهٔ نزدیک به ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار، نیتروژن گیاه را فراهم می‌کند
۳) جانداری که در مزارع برنج کشور، قدرت تثبیت دو نوع ترکیب معدنی متفاوت را دارد
۴) جانداری که با حرکت مژک‌ها، غذا را برای گوارش از محیط وارد حفرهٔ دهانی می‌کند

۱۵۴۹- کدام عبارت در ارتباط با یک یاختهٔ یوکاریوتی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟
«دسته‌ای از کاتالیزورهای لازم در طی همانندسازی دنا که .....»

۱) هیستون‌ها را جدا می‌کنند و پیچ و تاب فامینه را باز می‌کنند، انرژی فعالسازی واکنش را کاهش می‌دهند.
۲) پیوندهای بین دو رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی مقابل هم را می‌شکنند، در هر دو راهی همانندسازی دو عدد وجود دارد.
۳) توانایی شکستن پیوند اشتراکی را در حین فعالیت بسپارازی دارند، نوکلئوتیدها را به‌صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد.
۴) از وقوع جهش در ماده ژنتیک ممانعت به عمل می‌آورد، پیوندهای هیدروژنی را بین نوکلئوتیدهای مکمل، برقرار می‌نماید.

۱۵۵۰- کدام عبارت دربارهٔ هر مولکول آلی که در پی ایجاد پیوند بین نوکلئوتیدها در یاختهٔ مکعبی نفرون ایجاد می‌شود، صحیح است؟

۱) در پی واکنش‌هایی ایجاد می‌شود که رشته(های) مولکول دنا، به عنوان الگو استفاده می‌شوند.
۲) نوعی مولکول مرتبط با ژن در یاخته است که برای تولید شدن نیازمند مصرف انرژی است.
۳) در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم همانند فضای درونی اندامکی با دو غشا، تولید می‌شود.
۴) در پی فعالیت ترکیب یا ترکیباتی تولید می‌شود که انرژی فعالسازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.

پرسش‌های چهارگزینه‌ای

گفتار ۳ پروتئین‌ها

۱۵۵۱- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با همهٔ مولکول‌های مرتبط با ژن‌ها، صحیح است؟

الف) در ساختار فام‌تن مشارکت می‌کنند.
ب) ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی هستند.
ج) همگی بسپارهایی از واحدهایی تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند.
د) ایوری آنزیم مناسب، برای تجزیهٔ هر کدام از آن‌ها را، در اختیار داشت.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۵۵۲- کدام گزینه در مورد ساختار پروتئین‌ها عبارت زیر را به درستی، تکمیل می‌کند؟
«هر پیوند ..... بین دو آمینواسید یک پروتئین در ساختار .....»
۱) اشتراکی - اول و طی فرایند سنتز آبدهی بوده است.
۲) هیدروژنی - دوم، بین گروه‌های R تشکیل شده است.
۳) غیراشتراکی - سوم، در پیچیده نگه داشتن پروتئین مؤثر است.
۴) هیدروژنی - چهارم، سبب تشکیل ساختار خاص فضایی جایگاه فعال می‌شود.

۱۵۵۳- کدام گزینه در رابطه با تمام آنزیم‌هایی که در همانندسازی دنا در یاخته‌های بدن انسان نقش دارند، درست است؟
۱) با هر میزان افزایش پیش‌ماده، سرعت واکنش مختص خود را افزایش می‌دهند.
۲) به باز کردن مارپیچ مولکول دنا و جدا کردن دو رشته آن از هم می‌پردازند.
۳) تنها می‌توانند سرعت یک واکنش انجام‌پذیر را در فرآیند همانندسازی افزایش دهند.
۴) در دماهای بسیار بالاتر از بدن انسان، می‌توانند شکلی غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند.

۱۵۵۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در ارتباط با ساختار پروتئین میوگلوبین می‌توان گفت آخرین سطحی که در آن امکان تشکیل پیوندهای اشتراکی وجود دارد، ..... اولین سطحی که در آن پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شود .....»
۱) برخلاف - به دنبال دور شدن گروه‌های آبگریز آمینواسیدها از یکدیگر ایجاد شده است.
۲) همانند - در تعیین نحوهٔ آرایش زیرواحدهای پلی‌پپتیدی در کنار هم نقش دارد.
۳) برخلاف - به کمک تشکیل انواع پیوندهای مختلف به ثبات نسبی می‌رسد.
۴) همانند - ایجاد پیوند بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی منجر به تشکیل ساختار مارپیچ یا صفحه‌ای می‌شود.

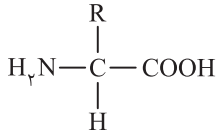
۱۵۵۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور نادرست، تکمیل می‌کند؟
«سطحی از سطوح ساختاری هر پروتئین با بیش از یک رشتهٔ پلی پپتیدی که ..... به‌طور حتم .....»
الف) با تشکیل پیوند یونی همراه است - با تا خوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های متصل به هم همراه است.
ب) با ایجاد پیوندهای اشتراکی بین آمینواسیدها همراه است - بین گروه‌های آمین و کربوکسیل پیوند تشکیل می‌شود.
ج) بالاترین سطح ساختاری می‌باشد - در پی شکل‌گیری آرایش خاصی از چهار زیر واحد پلی پپتیدی ایجاد می‌شود.
د) با شروع ایجاد برهم‌کنش‌های آبگریز همراه است - همهٔ پیوندها بین صفحات یا مارپیچ‌های ساختار دوم ایجاد می‌شود.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۵۶- بر طبق کتاب‌های درسی کدام گزینه فقط در ارتباط با برخی پروتئین‌های با توانایی اتصال به مولکول اکسیژن در بدن یک انسان سالم صحیح است؟
۱) می‌تواند به مولکول گازی پیش‌ساز فراوان‌ترین مادهٔ آلی تشکیل‌دهندهٔ ادرار متصل شود.
۲) با نزدیک شدن گروه‌های R آمینواسیدهای آبگریز خود، برای نخستین‌بار به ثبات نسبی می‌رسد.
۳) از طریق گروه‌های هم خود در هر زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، توانایی اتصال به بیش از یک اتم اکسیژن دارد.
۴) در آخرین سطح ساختاری آن، چهار نوع زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی با توالی آمینواسیدی متفاوت مشاهده می‌شوند.

۱۵۵۷- کدام گزینه در ارتباط با مولکول‌هایی که بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای را انجام می‌دهند، نادرست است؟
۱) برهم‌کنش‌های آبگریز در تشکیل ساختار سوم همانند تشکیل ساختار چهارم آن‌ها مؤثر است.
۲) اختلال در میتوکندری‌های بافت پوششی مکعبی تک‌لایه، می‌تواند عملکرد آن‌ها را مختل کند.
۳) مرکز تنظیم خواب بدن، می‌تواند بر عملکرد صحیح این مولکول‌ها در بدن انسان مؤثر باشد.
۴) اگر در غشای یاخته به قند متصل نباشد، قطعاً در انتقال مولکول‌ها یا یون‌ها از عرض غشا نقش دارند.

۱۵۵۸- برطبق اطلاعات کتاب درسی دهم، به‌طور معمول در بدن انسان، متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ..... قطعاً .....
۱) ساختار شیمیایی و عملکردی - از چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده است.
۲) تنوع عناصر سازنده - در ساختار غشای پایه و غشای فسفولیپیدی یاخته‌های نوع اول دیوارهٔ حبابک حضور ندارد.
۳) ساختار شیمیایی و عملکردی - با از بین رفتن عملکرد آن‌ها، تمامی فرایندهای یاخته‌ای بلافاصله مختل می‌شود.
۴) تنوع عناصر سازنده - شامل دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی می‌باشد که رشته‌ها حول یک محور فرضی پیچیده شده‌اند.

۱۵۵۹- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی، تکمیل می‌کند؟
«شکل روبه‌رو ساختار عمومی نوعی مونومر را نشان می‌دهد. این مونومر در ساختار ترکیبی که .....، دیده می‌شود.»



۱) یاخته‌های خونی و گرده‌ها را در خونریزی شدید در برگرفته و درپوش ایجاد می‌کند
۲) حفظ فشار اسمزی خون و جابه‌جایی برخی داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد
۳) در برخی واکوئل‌ها ذخیره شده و می‌تواند باعث تخریب پرز و ریزپرز شود
۴) می‌تواند با جذب آب، مادهٔ مخاطی در لولهٔ گوارش ایجاد کند

۱۵۶۰- در صورتی‌که نوعی آنزیم در بدن انسان سالم و بالغ ..... به‌طور معمول .....
۱) در دمای حدود ۳۴ درجه فعالیت کند - ممکن نیست بهترین فعالیت خود را نشان دهد.
۲) برای فعالیت خود به مواد کمک‌کننده نیاز داشته باشد - از کوآنزیم(ها) کمک می‌گیرد.
۳) سرعت نوعی واکنش شیمیایی درون یاخته‌ای را افزایش دهد - در این واکنش مصرف نمی‌شود.
۴) امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را در واکنش افزایش دهد - انرژی فعال‌سازی را افزایش می‌دهد.

۱۵۶۱- چند مورد، جملهٔ زیر را به‌طور نادرست، تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های سطح درونی بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش، ..... بسپارهای موجود در ساختار بزرگترین کروموزوم هسته‌ای .....»

الف) همهٔ - در پی اتصال تک‌پارهای فسفات دار توسط پیوند فسفودی استر تشکیل شده‌اند.

ب) بعضی از - دارای شکل مشخصی هستند که می‌توان به کمک پرتو ایکس آن را تهیه کرد.

ج) همهٔ - در اولین مرحلهٔ چرخهٔ یاخته‌ای، در پی فعالیت آنزیم دنابسپاراز ایجاد می‌شوند.

د) بعضی از - فاقد انشعاب هستند و هر رشتهٔ آن‌ها، در دو سر خود دارای دو گروه متفاوت است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۶۲- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با آنزیم‌های موجود در بدن انسانی سالم و طبیعی، صحیح می‌باشند؟

الف) پیش‌مادهٔ نوعی آنزیم در برخی شرایط ممکن است فراورده همان آنزیم باشد.

ب) یک واکنش در شرایط مختلف می‌تواند به‌وسیلهٔ آنزیم‌های متفاوتی کاتالیز شود.

ج) برخی از آنزیم‌های ترشحی برای عبور از غشای یاخته لزوماً نیاز به مصرف مستقیم انرژی زیستی ندارند.

د) تعدادی از آنزیم‌هایی که در بدن نوعی فرد تولید می‌شوند پیش‌ماده‌ای در بدن او ندارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۶۳- نوعی از مولکول‌های زیستی در ساختار گیرنده‌های آنتی‌ژنی غشای لنفوسیت‌های B به‌کار می‌رود، کدام مورد در ارتباط با تمامی اعضای این گروه از مولکول‌های زیستی درست است؟

۱) در دو انتهای هر زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی خود، واجد گروه NH_2 آزاد می‌باشند.

۲) هم‌زمان با شروع پیچ‌خوردگی، ساختارهای صفحه‌ای یا مارپیچی تشکیل می‌دهند.

۳) به کمک توالی نخستین سطح ساختاری خود، به بیرون از یاختهٔ سازندهٔ خود ترشح می‌شوند.

۴) هم‌زمان با تولید مولکول‌های آب و فعالیت نوعی کاتالیزور زیستی موجود در یاخته ساخته می‌شوند.

۱۵۶۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در سطحی از سطوح مختلف ساختاری در پروتئین‌ها که ..... را شامل می‌شود، می‌توان گفت در آن، .....»

۱) برقراری انواعی از پیوندهای غیراشتراکی بین آمینواسیدها برای اولین‌بار - گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز از یکدیگر دور شده تا پروتئین شکل‌های متفاوتی به خود بگیرد.

۲) شروع ایجاد صفحات و یا مارپیچ‌های مولکول‌های پلی‌پپتیدی - پیوندهایی به‌وجود آمده که اتم‌های هیدروژن نقشی کلیدی و مؤثر را در آن برعهده دارند.

۳) آرایش زیر واحدهای تشکیل‌دهندهٔ پروتئین به‌صورت‌های گوناگون - همواره چهار زنجیرهٔ پلی پپتیدی در کنار یکدیگر به تشکیل نوعی پروتئین منجر می‌شود.

۴) ایجاد فقط یک نوع پیوند بین تمامی تک‌پارها - تغییر آمینواسید در هر جایگاه این ساختار، قطعاً موجب تغییر شکل سه بعدی و فعالیت پروتئین می‌شود.

۱۵۶۵- کدام گزینه دربارهٔ پروتئینی که به مقدار زیاد در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز وجود دارد، صحیح است؟

۱) در این پروتئین، دو نوع رشتهٔ پلی‌پپتیدی با سطح ساختاری اول متفاوت وجود دارد.

۲) در دومین سطح ساختاری این پروتئین، ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچی مشاهده می‌شود.

۳) گروه‌های R آمینواسیدهای آبگریز آن، فاصلهٔ کمتری از هم دارند و هر گروه هِم، یک یون Fe^{3+} دارد.

۴) در انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ بتا همانند زنجیرهٔ آلفا، اولین آمینواسید ترجمه شده، یا همان متیونین قرار گرفته است.

۱۵۶۶- چند مورد دربارهٔ هر مولکول زیستی که سرعت واکنش‌های شیمیایی بدن را افزایش می‌دهد، به‌طور قطع صحیح است؟

الف) اتصال نوعی ترکیب آلی به بخشی از آن، در بهبود عملکردش مؤثر است.

ب) تغییر در سطح ساختاری اول پروتئینی آن موجب تغییر در عملکرد نهایی آن می‌شود.

ج) موجب کاهش انرژی فعالسازی واکنش‌هایی در محیط داخلی بدن انسان می‌شود.

د) حاصل بیان یک ژن در یاخته است و در واکنش‌های سوخت و سازی بدن شرکت می‌کند.

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۶۷- در رابطه با ساختار پروتئین‌ها چند عبارت به نادرستی بیان شده است؟

الف) تاخوردگی رشتهٔ پلی‌پپتیدی در سطحی از سطوحی ساختاری در پروتئین‌ها آغاز می‌شود که قادر به تشکیل پیوند اشتراکی می‌باشد.

ب) منشأ تشکیل پیوندهای ساختار دوم، قرارگیری اکسیژن گروه کربوکسیل و هیدروژن متصل به کربن مرکزی در مجاورت یکدیگر است.

ج) هیچ یک از آمینواسیدهای تشکیل‌دهندهٔ ساختار نهایی مولکول ذخیره‌کننده اکسیژن در ماهیچه دو سر بازو، نمی‌توانند در معرض آب قرار بگیرند.

د) ساختار نهایی یک پروتئین با عملکرد کاملاً طبیعی قطعاً همزمان با تشکیل پیوند یونی میان رشته‌های آمینواسیدی ایجاد می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۵۶۸- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟ «هر آنزیمی که ..... قطعاً .....»

الف) دارای ساختار سه بعدی است - پیش‌مادهٔ اختصاصی به بخشی از آن متصل می‌شود که دارای آمینواسید آب‌دوست است.

ب) دارای پیوند پپتیدی است و درون یاخته فعالیت می‌کند - در پی تولید آب توسط رناتن(های) همان یاخته تولید شده است.

ج) در pH بهینه قرار دارد - با افزایش امکان برخورد پیش‌ماده‌ها و کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را زیاد می‌کند.

د) در واکنش‌های سوخت‌وسازی بدن شرکت دارند - دارای بخشی اختصاصی است که تنها می‌تواند به یک یا چند پیش‌ماده خاص متصل شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۶۹- در رابطه با همهٔ آنزیم‌های فعال تولید شده در یک یاخته اصلی موجود در غدد معده انسانی سالم و بالغ، کدام گزینه به درستی ذکر شده است؟

۱) تنها از ژن‌های موجود در کروموزوم‌های هستهٔ یاخته، برای تولید آن استفاده می‌شود.

۲) از متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی بوده و در ساختار خود انواعی از پیوندها را دارا می‌باشند.

۳) دارای پیوند اشتراکی بوده و سرعت برخورد بین مولکول‌های یک واکنش را افزایش می‌دهند.

۴) تنها سرعت واکنش‌هایی که در بدن انسان سالم و بالغ قابل انجام نیستند را افزایش می‌دهند.

۱۵۷۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاختهٔ ماهیچه اسکلتی بدن انسان، هر .....، به‌طور قطع .....»

۱) گروه در آمینواسیدها که در تشکیل پیوند هیدروژنی در ساختار دوم صفحه‌ای موجود در میانهٔ رشتهٔ پلی‌پپتیدی شرکت می‌کند - در تشکیل پیوند پپتیدی نیز نقش دارد.

۲) ساختاری از سطوح پروتئین‌ها که در آن پیوند هیدروژنی دیده می‌شود - معمولاً به‌صورت صفحه‌ای یا مارپیچ دیده می‌شود.

۳) پیوندی که در تثبیت ساختار سوم پروتئین نقش دارد - تنها بین بخش‌های آب‌گریز پروتئین مشاهده می‌شود.

۴) پروتئینی که دارای گروه هِم می‌باشد - از بیش از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.

فصل دوم
جریان اطلاعات در یاخته

پرسش‌های چهارگزینه‌ای
تفکر ۱ رونویسی

۱۵۷۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحله‌ای از فرایند رونویسی که ..... به‌طور قطع .....»

۱) جدا شدن رشته‌های دنا و رنا از یکدیگر اتفاق می‌افتد - آنزیم رنابسپاراز در طول رشته الگو جابه‌جایی دارد.

۲) طول رنای در حال ساخت افزایش می‌یابد- نوعی پیوند بین دو رشته دنا بدون دخالت آنزیم تشکیل می‌شود.

۳) توالی ویژه‌ای از مولکول دنا بر عملکرد رنابسپاراز اثر می‌گذارد - تمام بخش‌های مولکول رنا با رشته الگو در تماس هستند.

۴) در تمام طول آن، رنابسپاراز به مولکول دنا متصل است - بخشی از مولکول رنای در حال ساخت، خارج از رنابسپاراز قرار دارد.

۱۵۷۲- چند مورد، جملهٔ مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «ممکن ..... در یک یاختهٔ زندهٔ یوکاریوتی، .....»

الف) است - از هر دو رشته یک ژن برای تولید رنای پیک استفاده شود.

ب) است - در حد فاصل دو راه‌انداز متوالی در دنا، ژنی وجود نداشته باشد.

ج) نیست - جهت حرکت آنزیم‌های رنابسپاراز بر روی یک رشته دنا متفاوت باشد.

د) نیست - تعداد نوکلئوتیدهای یک بیانه از تعداد نوکلئوتیدهای یک میانه کمتر باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۷۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخشی از *DNA* استرپتوکوکوس نومونیا، در مرحلهٔ ..... فرایند رونویسی ..... مرحله .....»

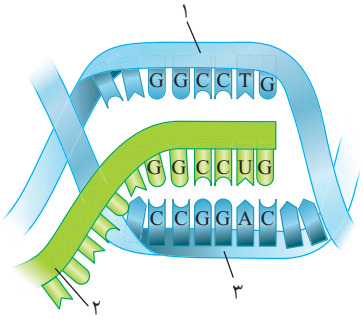
۱) طویل شدن - همانند - پایان، پیوند بین قند ریبوز با فسفات تشکیل و در صورت نیاز نیز شکسته می‌شود.

۲) آغاز - برخلاف - طویل شدن، پیوند هیدروژنی بین مولکول رنا و رشتهٔ الگو در دنا، گسسته نمی‌شود.

۳) آغاز - برخلاف - پایان، بین بخشی از رنای در حال تشکیل و رشتهٔ الگو، پیوندهای هیدروژنی وجود ندارد.

۴) پایان - همانند - طویل شدن، بخشی از رنای در حال تشکیل، قطعاً توسط رناتن ترجمه می‌شود.

۱۵۷۴- با توجه به شکل روبه‌رو که مرحله‌ای از رونویسی در هستهٔ یک یاخته یوکاریوتی را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارات زیر درست می‌باشد؟



الف) رشتهٔ «۲» برخلاف رشتهٔ «۱» پس از پایان رونویسی می‌تواند از ساختار هسته خارج شود.

ب) رشتهٔ «۱» همانند رشتهٔ «۳» در تمامی نوکلئوتیدهای سازندهٔ خود با رشتهٔ «۲» تفاوت دارد.

ج) رشتهٔ «۳» همانند رشتهٔ «۲» به‌طور حتم نمی‌تواند در تماس با محتویات سیتوپلاسم قرار گیرد.

د) رشتهٔ «۲» برخلاف «۳» توسط نوعی آنزیم با قابلیت شکست پیوند هیدروژنی ساخته می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴