

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### ساختار پروتئین‌ها

۱- کدام عبارت دربارهٔ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، صحیح است؟

- ① در تشکیل ساختار نهایی آن فقط سه نوع پیوند دخالت دارد.  
② با تغییر یک آمینواسید، ساختار و عملکرد آن می‌تواند به شدت تغییر یابد.  
③ هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن، به صورت یک زیر واحد تاخوردده است.  
④ با دارا بودن رنگ‌دانه‌های فراوان، توانایی ذخیرهٔ انواعی از گازهای تنفسی را دارد.

### گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

#### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۲- هر نوکلئوتیدی که با نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین پیوند برقرار کرده است، .....

- ① فاقد باز آلی یوراسیل است.  
② در ساختار دناى حلقوی یک گروه فسفات دارد.  
③ حاوی قند پنج کربنه دئوکسی‌ریبوز است.  
④ دارای باز آلی نیتروژن دار تک حلقه‌ای می‌باشد.

### ترکیبی درون‌فصلی

۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«به هنگام همانندسازی یک مولکول دنا در ..... همواره تعداد ..... است.»

- ① هستهٔ یاختهٔ جانوری - جایگاه‌های آغاز همانندسازی کمتر از دوراهی‌های همانندسازی  
② هستهٔ یاختهٔ گیاهی - جایگاه‌های آغاز همانندسازی بیشتر از حباب‌های همانندسازی  
③ استرپتوکوکوس نومونیا - دوراهی‌های همانندسازی کم‌تر از آنزیم‌های دنباسپاراز  
④ اغلب پیش‌هسته‌ای‌ها - دوراهی‌های همانندسازی بیش‌تر از جایگاه‌های آغاز همانندسازی

### گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

#### آزمایشات گریفیت و ایوری

۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر مرحله‌ای از آزمایش ایوری و همکارانش که .....»

- ① از آنزیم پروتاز استفاده شد، مشخص شد که عامل اصلی انتقال صفات مولکول دنا است.  
② عصارهٔ یاخته‌ای سانتریفیوژ نشد، تمام مواد آلی موجود در آن وارد محیط کشت باکتری گردید.  
③ پروتئین‌های استخراج شده از باکتری پوشینه‌دار (کپسول‌دار) به تنهایی وارد محیط کشت باکتری شد، از آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مواد آلی مختلف استفاده نشد.  
④ باکتری بدون پوشینه توانست پوشینه بسازد، قطعاً بیش از یک نوع ماده از عصارهٔ یاخته‌ای به محیط کشت باکتری اضافه شد.

## ترکیبی درون فصلی

۵- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «استفاده از پرتوهای ایکس برای ..... کاربرد ندارد.»

(الف) پی بردن به ساختار سه بعدی آمیلاز

(ب) پی بردن به جایگاه هر اتم در میوگلوبین

(ج) شناسایی ماریچی بودن عامل انتقال صفت در پارامسی

(د) تأیید قطعی دو رشته‌ای بودن عامل انتقال صفت در آزمایش ویلکینز و فرانکلین

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱) صفر

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۶- در مراحل همانندسازی دنا، پروتئینی که موجب ..... فشرده‌گی کروموزوم می‌شود، .....  
 ۱) اصلی پیش‌هسته‌ای‌ها - افزایش - همزمان با آنزیم هلیکاز به دنا متصل می‌شوند.

۲) خطی هوهسته‌ای‌ها - افزایش - پس از فعالیت آنزیم دنابسپاراز به مولکول دنا متصل می‌شود.

۳) اصلی پیش‌هسته‌ای‌ها - کاهش - همواره باز شدن دو رشته دنا را فقط از یک نقطه در دو جهت به پیش می‌برد.

۴) خطی هوهسته‌ای‌ها - کاهش - در هر حباب همانندسازی به تعداد بیشتر از دنابسپاراز مورد نیاز است.

۷- کدام عبارت قطعاً درباره‌ی همه‌ی جاندارانی که در حین همانندسازی دنا، دوراهی‌های همانندسازی هم می‌توانند از هم دور شوند و هم می‌توانند نزدیک شوند، به درستی بیان شده است؟

۱) تعداد دوراهی‌های همانندسازی به طور معمول بیش‌تر از تعداد نقاط شروع همانندسازی است.

۲) در این جانداران نمی‌توان رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی مشاهده کرد که دارای دو سر متفاوت است.

۳) به هر نوع نوکلئیک اسید دارای قند دئوکسی ریبوز در این سلول، چند نوع پروتئین می‌تواند متصل شود.

۴) قبل از تقسیم یاخته‌ای، آنزیم‌های هلیکاز، پیچ و تاب‌های مولکول‌های DNA را باز کرده و ساختارهای Y شکل ایجاد می‌کنند.

## ترکیبی برون فصلی

۸- در جاندار مورد مطالعه‌ی مزلسون و استال، همه‌ی مولکول‌های دارای باز آلی نیتروژن دار .....  
 ۱) در پی فعالیت آنزیم‌های دنابسپاراز یا رنابسپاراز تولید شده‌اند.

۲) دارای پیوندهای فسفودی استر در بین واحدهای سازنده خود می‌باشند.

۳) در پی واکنش‌هایی تولید شده‌اند که آنزیم‌ها در انجام آنها نقش داشته‌اند.

۴) دارای فراوانی یکسانی از بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی هستند.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۹- در فرآیند همانندسازی دنا، به دنبال .....  
 ۱) تشکیل ساختار Y مانند، نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته موجود در محیط توسط آنزیم دنابسپاراز مصرف می‌شوند.

۲) فعالیت هر آنزیم هلیکاز، در آنزیم همانندسازی‌کننده در طی فعالیت نوکلئازی، پیوندهای فسفودی استر را تشکیل می‌دهند.

۳) اتصال نوکلئوتیدها به انتهای رشته‌های در حال ساخت، دو مولکول فسفات از نوکلئوتیدها جدا می‌شوند.

۴) برقراری پیوند فسفودی استر، آنزیم همانندسازی‌کننده صحت رابطه‌ی مکملی بین بازهای آلی را بررسی می‌کند.

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### آنزیم‌ها

- ۱۰ - کدام گزینه زیر در ارتباط با همه پروتئین‌هایی که واکنش‌های شیمیایی در بدن انسان را سرعت می‌بخشند، صحیح است؟
- ۱) با تغییر شکل جایگاه فعال، توانایی اتصال به پیش ماده خود را از دست می‌دهند. (۲)
  - ۲) درون یاخته‌های زنده در محل تولید خود، فعالیت اختصاصی انجام می‌دهند. (۳)
  - ۳) برای فعالیت خود نیازمند یون‌های فلزی یا مواد آلی هستند. (۴)
  - ۴) در محدوده  $pH$  خنثی بیش‌ترین فعالیت را دارند.

#### ساختار پروتئین‌ها

- ۱۱ - کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟
- ۱) گروه  $R$  هر آمینواسید، ویژگی‌های منحصر به فرد هر آنزیمی را تعیین می‌کند. (۲)
  - ۲) تشکیل پیوند پپتیدی در محیط آبی امکان‌پذیر نیست. (۳)
  - ۳) یک زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتید، می‌تواند به تنهایی پروتئین باشد. (۴)
  - ۴) در یاخته اتصال آمینواسیدهای جدید به یک رشته پلی‌پپتید، بدون دخالت آنزیم در طی واکنش سنتز آب‌دهی رخ می‌دهد.

### ترکیبی درون‌فصلی

۱۲ - نوعی ساختار پروتئینی که با ایجاد پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد، .....

- ۱) تنها با استفاده از پروتئین قابل بررسی است. (۲)
- ۲) به همراه ساختار دوم و سوم برای اولین بار در میوگلوبین به طور کامل مطالعه شد. (۳)
- ۳) در بخش‌هایی از زنجیره آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. (۴)
- ۴) تشکیل پیوند یونی در آبگریزی آن مؤثر است.

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### ساختار پروتئین‌ها

- ۱۳ - بسیاری از آمینواسیدها، .....
- ۱) دارای یک گروه  $R$  هستند که ویژگی‌های منحصر به فرد آمینواسید را تعیین می‌کند. (۲)
  - ۲) یک گروه آمین و یک گروه اسیدی کربوکسیل دارند. (۳)
  - ۳) می‌توانند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشند. (۴)
  - ۴) در ساختار متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی شرکت نمی‌کنند.

### ترکیبی درون‌فصلی

۱۴ - کدام عبارت، درباره همه مولکول‌هایی که در ساختار خود دارای بخشی به نام جایگاه فعال هستند، درست است؟

- ۱) دارای ساختار اول پروتئین‌ها می‌باشند. (۲)
- ۲) بر روی یک یا چند پیش ماده خاص مؤثر هستند. (۳)
- ۳) فعالیت خود را در درون یا خارج یاخته انجام می‌دهند. (۴)
- ۴) در دمای بالاتر از ۳۷ درجه شکل غیرطبیعی پیدا می‌کنند.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۱۵ - کدام گزینه نمی‌تواند از مهم‌ترین عوامل موثر در همانندسازی دنا باشد؟

- ① وجود نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات در یاخته  
 ② وجود دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی به عنوان الگو  
 ③ وجود آنزیمی برای باز کردن دو رشته از هم  
 ④ وجود مولکولی که دستورالعمل‌های دنا را اجرا کند

### ترکیبی درون فصلی

۱۶ - چند مورد از موارد زیر در ارتباط با همانندسازی دنا نادرست است؟

- در همانندسازی نیمه حفاظتی همانند غیر حفاظتی، چگالی مولکول‌های حاصل از نسل اول همانندسازی می‌تواند برابر باشد.
- پیش ماده آنزیم هلیکاز برخلاف فرآورده آنزیم دنا بپاراز پیوند هیدروژنی دارد.
- فعالیت نوکلئازی دنا بپاراز در دوراهی همانندسازی با شکستن پیوند هیدروژنی میان جفت باز اشتباه همراه است.
- در برخی پیش هسته‌ای‌ها همانند هوهسته‌ای‌ها همزمان همه دو رشته توسط هلیکازها از هم باز می‌شوند.

- ① ۴      ② ۱      ③ ۲      ④ ۳

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۱۷ - چند مورد زیر عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در یوکاریوت‌ها در همانندسازی مولکول دنا به روش نیمه حفاظتی، .....»

- یکی از دو رشته مولکول دنا، به عنوان الگو استفاده می‌شود.
- آنزیم دنا بپاراز فقط توانایی ایجاد پیوند بین قند و فسفات را دارد.
- هر مولکول جدید، نیمی از هر رشته قدیمی را دریافت می‌کند.
- در دنا هسته‌ای هر یاخته حاصل از تقسیم در پایان تقسیم سیتوپلاسم، فقط یک رشته از دنا نسل قبل وجود دارد.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

### ترکیبی درون فصلی

۱۸ - کدام موارد، عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟ «درباره هر یاخته دارای بیش از یک فام تن اصلی می‌توان گفت که .....»

- (آ) در گروهی از دناها، دوراهی‌های همانندسازی یک نقطه شروع همانندسازی به هم نزدیک می‌شوند.
- (ب) در ابتدای مرحله تقسیم چرخه یاخته‌ای، دارای تعداد نقاط آغاز همانندسازی بیش تری است.
- (پ) برای افزایش سرعت همانندسازی تعداد دوراهی‌های همانندسازی در هر نقطه آغاز، بیش تر نمی‌شود.
- (ت) علاوه بر مولکول دنا، مولکول رنا نیز در ذخیره و انتقال اطلاعات یاخته دارای نقش است.

- ① فقط ب      ② آ و ب      ③ آ و ب      ④ ب و ت

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### ساختار پروتئین‌ها

- ۱۹- کدام عبارت برای تکمیل جمله زیر مناسب تر است؟  
در ارتباط با یک یاخته طبیعی قبل از فرایند تقسیم یاخته‌ای، در یک مولکول دنا ..... «
- ۱) خطی، تعداد بازهای آلی بیش تر از تعداد حلقه‌های آلی می‌باشد.
  - ۲) حلقوی، پایداری مولکول دنا تنها به تعداد پیوندهای فسفودی استر بستگی دارد.
  - ۳) هسته‌ای، تعداد بازهای آدنین با تعداد بازهای تیمین در یک رشته قطعاً برابر است.
  - ۴) سیتوپلاسمی، انتهای هیدروکسیل آزاد وجود ندارد.

### گفتار 2: همانندسازی DNA

#### همانندسازی حفاظتی، نیمه حفاظتی و غیر حفاظتی

- ۲۰- اگر نوکلئوتیدهای به کار رفته برای رشته‌های جدید DNA نسبت به نوکلئوتیدهای DNA اولیه سنگین تر باشند بعد از ۳ نسل همانندسازی DNA اولیه کدام لوله آزمایش سانتریفیوژ شده محصولات DNA را به درستی نشان می‌دهد؟



- ۲۱- با توجه به آزمایش مزلسون و استال، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
«با گذشت ..... از شروع نخستین تقسیم، می‌توان گفت که ضخامت نوار دارای دناهای با چگالی ..... یافته است.»
- ۱) ۵۰ دقیقه - متوسط، کاهش
  - ۲) ۶۰ دقیقه - سبک، افزایش
  - ۳) ۴۰ دقیقه - متوسط، کاهش
  - ۴) ۱۰ دقیقه - سبک، افزایش

### ترکیبی برون فصلی

- ۲۲- در مرحله S چرخه یاخته‌ای یاخته زامه‌زا ممکن نیست .....

- ۱) در یک دوراهی همانندسازی هر دو رشته به عنوان الگو عمل کنند.
- ۲) هر آنزیم توانایی شکستن پیوند بین آدنین و تیمین موجود در یک رشته و شکستن پیوند بین آن‌ها در دو رشته دنا را داشته باشد.
- ۳) فعالیت انواعی از آنزیم‌ها با یکدیگر در قرار گرفتن رشته مکمل در مقابل رشته الگو نقش داشته باشد.
- ۴) غلظت فسفات آزاد موجود در هسته افزایش یابد.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۲۳ - کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌نماید؟

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

- ۱) ایوری و همکاران - ماده وراثتی در مواجهه با آنزیم پروتئاز توانایی انتقال صفات به باکتری بدون پوشینه را دارد.
- ۲) چارگاف در دمای طبیعی - نسبت مجموع آدنین و تیمین به مجموع گوانین و سیتوزین تقریباً برابر با یک است.
- ۳) ویلکینز و فرانکلین - مولکول دنا ساختار مارپیچی دارد و قطعاً دارای بیش از یک رشته است.
- ۴) واتسون و کریک - ساختار مولکول دنا همانند نردبانی است که به دور محور فرضی پیچیده شده است.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۲۴ - کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «در پیش هسته‌ای‌ها ..... هوهسته‌ای‌ها .....

- ۱) برخلاف - پروتئین هیستون در ساختار فام‌تن وجود ندارد.
- ۲) همانند - دمای حلقوی دیده می‌شود.
- ۳) برخلاف - تغییر در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مولکول دنا قابل انتظار نیست.
- ۴) همانند - آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی تنها دنا‌سپاراز و هلیکاز هستند.

## ترکیبی درون فصلی

۲۵ - کدام گزینه در مورد همانندسازی دنا به روش نیمه حفاظتی صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) در هر دوراهی همانندسازی تعداد دنا‌سپارازها، ۲ برابر تعداد هلیکاز می‌باشد.
- ۲) در همانندسازی یک دمای حلقوی، هلیکازهای یک جایگاه آغاز همانندسازی ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند.
- ۳) همواره تنوع پیوندهای شکسته شده در محل همانندسازی کمتر از تنوع پیوندهای تشکیل شده می‌باشد.
- ۴) در دناهای خطی آنزیم‌های دنا‌سپاراز موجود در دو دوراهی همانندسازی ایجاد شده در هر جایگاه آغاز همانندسازی همواره از هم فاصله می‌گیرند.

۲۶ - مولکول‌های مرتبط با بیان ژن، همگی .....

- ۱) دارای قند دئوکسی ریبوز هستند.
- ۲) دارای پیوند فسفودی استر هستند.
- ۳) در پی همانندسازی از دنا ایجاد می‌شوند.
- ۴) بسپارهایی با بیش از دو نوع تک‌پار هستند.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

- ۲۷ - کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟ (با تغییر)
- نوعی آنزیم شرکت کننده در فرایند همانندسازی که ..... می‌تواند .....»
- ۱) در تولید مستقیم نوعی بسیار دخالت دارد- بین بازهای مکمل، پیوند هیدروژنی ایجاد کند.
  - ۲) در شکستن پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته دناى مادری نقش دارد- نوکلئوتیدهای مکمل را با رشته الگو جفت کند.
  - ۳) نوکلئوتیدهای مکمل را با رشته الگو جفت کند - فعالیت بسپارازی داشته باشد.
  - ۴) فعالیت نوکلئازی دارد- سبب تشکیل پیوند فسفودی استر شود.

## گفتار 3: پروتئین‌ها

### ساختار پروتئین‌ها

۲۸ - چند مورد در ارتباط با ساختاری از پروتئین، که در آن پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌های یک رشته پلی‌پپتیدی، شروع به تشکیل شدن می‌کنند؛ درست بیان شده است؟

- الف) در ساختار بسیاری از آنزیم‌های بدن انسان مشاهده می‌شود.  
ب) اولین تاخوردگی پروتئین‌ها، در این ساختار ایجاد می‌شود.  
ج) این ساختار می‌تواند به صورت مارپیچ یا صفحه‌ای دیده شود.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴ صفر

۲۹ - در ساختار ..... پروتئینی که گازهای تنفسی را در خون منتقل می‌کند ..... اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد .....

- ۱) چهارم - همانند- زیر واحدهای تاخوردگی در کنار هم قرار گرفته و عمل پروتئین را مشخص می‌کنند.
- ۲) دوم- همانند- در زنجیره پلی‌پپتیدی ساختار مارپیچی مشاهده می‌شود.
- ۳) سوم- برخلاف- با تاخوردگی بیش تر صفحات، ساختار سه بعدی پروتئین ایجاد می‌شود.
- ۴) اول - برخلاف - هر یک از زنجیره‌ها توالی آمینواسیدی یکسانی نسبت به هم دارند.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### آزمایشات گریفیت و ایوری

۳۰ - گریفیت در آزمایشات خود با تزریق ..... به موش‌ها پی برد که .....

- ۱) باکتری‌های فاقد پوشینه - وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
- ۲) باکتری‌های کشته شده با گرما - مولکول دنا عاملی اصلی ایجاد سینه پهلو در موش‌ها است.
- ۳) باکتری‌های پوشینه دار - ماده وراثتی می‌تواند از یک باکتری به باکتری دیگر منتقل شود.
- ۴) مخلوط باکتری‌های پوشینه دار کشته شده و بدون پوشینه زنده - باکتری‌ها توانایی تغییر ظاهر خود را دارند.

## ترکیبی برون فصلی

۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می کند؟  
«در هسته یک یاخته پوششی معدده انسان، هر نوع آنزیم بسپارازی که از نوکلئوتیدهای دارای باز آلی ..... استفاده می کند،.....»

- ① آدنین - در شکستن و تشکیل پیوندهای فسفودی استر نقش دارد.
- ② یوراسیل - نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت با رشته الگو را در برابر رشته الگو قرار می دهد.
- ③ سیتوزین - می تواند از هر دو رشته یک مولکول دنا به عنوان الگو استفاده کند.
- ④ تیمین - فاقد توانایی شکستن پیوندهای میان بازهای آلی نیتروژن دار است.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۳۲- کدام یک از عبارت های زیر، جای خالی را به نادرستی تکمیل می کند؟  
«با توجه به پژوهش های ..... مشخص شد که .....

- ① گریفیت - ماده وراثتی می تواند از یاخته ای به یاخته دیگر منتقل شود.
- ② چارگاف - در یک رشته دنا تعداد بازهای آلی تیمین با بازهای آلی آدنین برابر می باشد.
- ③ ویلکینز و فرانکلین - الزاماً مولکول های دنا در ساختار خود بیش از یک رشته پلی نوکلئوتیدی دارند.
- ④ واتسون و کریک - وجود بازهای گوانین بیش تر در یک مولکول دنا، موجب پایداری اطلاعات آن می شود.

## ترکیبی برون فصلی

۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟  
«آنزیمی که ..... به طور حتم پیش ماده ای دارد که .....

- ① در همانندسازی، ساختاری Y شکل را پدید می آورد - دارای پیوند بین قند و باز آلی یوراسیل در ساختار خود می باشد.
- ② موجب برقراری پیوند فسفودی استر میان نوکلئوتیدهایی با باز یوراسیل در فرایند رونویسی می شود - با انواع فرآورده های حاصل از رونویسی، رابطه مکملی برقرار می کند.
- ③ در همانندسازی، سبب شکسته شدن پیوندهای فسفودی استر می شود - به عنوان زیرواحدهای سازنده آنزیم مؤثر در رونویسی استفاده می شود.
- ④ در رونویسی، موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی می شود - در هر جاننداری دستورالعمل های هدایت کننده یاخته را درون هسته نگهداری می کند.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۳۴- کدام گزینه جای خالی را به شکل مناسبی تکمیل می کند؟  
«در همانندسازی ..... برخلاف همانندسازی ..... می توان بیان داشت که .....

- ① نیمه حفاظتی - پراکنده - هر مولکول دنا تولید شده دارای نوکلئوتیدهای جدید می باشد.
- ② غیرحفاظتی - حفاظتی - پیوندهای فسفودی استر در DNA قدیمی دست نخورده باقی می ماند.
- ③ حفاظتی - نیمه حفاظتی - الزاماً انواع بازهای آلی موجود در هر رشته تولید شده در رشته مکمل نیز دیده می شود.
- ④ نیمه حفاظتی - پراکنده - در صورت دو نسل همانندسازی یک مولکول DNA، تعداد رشته های کاملاً جدید سه برابر رشته های اولیه است.



### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### ساختار پروتئین‌ها

۳۵- ساختار ..... پروتئین‌ها، ..... (با تغییر)

- ۱- سوم- قطعاً به دلیل وجود انواع پیوندهای شیمیایی بین رشته‌های پلی‌پپتیدی، دارای ثبات نسبی است.
- ۲- چهارم- در اغلب پروتئین‌ها مشاهده می‌شود و در آن هریک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.
- ۳- اول- دارای پیوندهایی است که آنزیم‌های فعال شده بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش، نمی‌توانند آنها را تجزیه کنند.
- ۴- دوم- ممکن است زنجیره پلی‌پپتیدی شکلی متفاوت با ساختارهای ماریچی و صفحه‌ای پیدا کند.

### ترکیبی برون‌فصلی

۳۶- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

- «در رابطه با مولکولی که تغییر شکل آن باعث بروز بیماری کم‌خونی داسی شکل می‌شود می‌توان گفت .....»
- الف) شروع شکل‌گیری پیوندهای هیدروژنی آن در سطحی از ساختار اتفاق می‌افتد که مولکول به ثبات نسبی خود می‌رسد.
- ب) بروز هر گونه تغییرات در هر واحد سازنده آن قطعاً ساختار سه‌بعدی و فعالیت آن را به شدت تغییر می‌دهد.
- ج) افزایش مونواکسید کربن در هوای دمی، مانع از ترکیب اکسیژن با این مولکول می‌شود.
- د) همانند گلوبولین‌ها، در تنظیم میزان  $pH$  خون نقش مهمی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

#### آزمایشات گریفیت و ایوری

۳۷- درباره تحقیقاتی که ایوری و همکارانش برای شناسایی عامل موثر در انتقال صفات بین جانداران انجام دادند، کدام عبارت زیر درست است؟

- ۱) با استفاده از نوعی آنزیم پروتئاز، فقط تمامی پروتئین‌های موجود در ساختار دنا را تخریب کردند.
- ۲) این دانشمندان با کشف مولکول دنا، به این نتیجه رسیدند که این مولکول همان ماده وراثتی یاخته‌ها می‌باشد.
- ۳) در نخستین آزمایش آن‌ها، اتفاقی مشابه آزمایش چهارم گریفیت رخ داد و تغییر شکل باکتری باعث مرگ موش‌ها شد.
- ۴) این دانشمندان برخلاف گریفیت، ماهیت عامل وراثتی را مشخص کردند.

### ترکیبی درون‌فصلی

۳۸- همه عبارت‌های زیر به درستی بیان شده‌اند، به جز: .....

- ۱) در هر دوراهی همانندسازی، آنزیم‌های هلیکاز همانند آنزیم‌های دنابسپاراز دیده می‌شوند.
- ۲) ممکن نیست در همه پروکاریوت‌ها، هر مولکول دنا، در اتصال با غشای پلاسمایی باشد.
- ۳) تشکیل دوراهی همانندسازی، در پی شکستن پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز صورت می‌گیرد.
- ۴) برای جلوگیری از اشتباه در همانندسازی، آنزیم دنابسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند.

## ترکیبی برون فصلی

- ۳۹- چند مورد از موارد زیر، عبارت را به درستی تکمیل می کند؟  
 «در همانندسازی پیش هسته ای ها ..... هوهسته ای ها، قطعاً .....»  
 الف) همانند- دنباسپاراز دارای توانایی فعالیت نوکلئازی می باشد.  
 ب) برخلاف- فقط چهار آنزیم دنباسپاراز در همانندسازی دنا متصل به غشای یاخته نقش دارد.  
 ج) همانند- قبل از شروع فعالیت اولین آنزیم، هیستون ها از دنا جدا می شوند.  
 د) همانند- ثبات قطر مولکول دنا، باعث فشرده شدن بهتر فام تن در این مرحله می شود.
- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

## گفتار 3: پروتئین ها

### ساختار پروتئین ها

۴۰- در سطوح ساختاری تشکیل دهنده پروتئین ها، هر ساختاری که در آن ..... به طور قطع ..... (با تغییر)

- ① بر هم کنش های آبگریز قابل مشاهده است - بر اثر تغییر حتی یک نوع آمینواسید عملکرد آن به شدت تغییر می کند.  
 ② پیوند هیدروژنی مشاهده می شود - در تعیین شکل نهایی مولکول هموگلوبین نقش مؤثری ایفا می کند.  
 ③ ساختار سه بعدی پروتئین ها مشخص می شود - در هر پروتئین با یک رشته پلی پپتیدی دیده می شود.  
 ④ چندین رشته پلی پپتیدی کنار هم قرار می گیرند - در ساختار نهایی مولکول هموگلوبین مشاهده می شود.

۴۱- در ساختار نهایی .....

- ① هموگلوبین، برهم واکنش های آبگریز گروه های R آمینواسید موجب ثبات نسبی آن می شوند.  
 ② هر پروتئین آهن دار، قطعاً برهم کنش زیر واحدها مشاهده می شود.  
 ③ هموگلوبین، چهار نوع زیر واحد با هم برهم کنش دارند.  
 ④ هر پروتئین منفذ غشایی، مجموعه ای از زنجیره های پلی پپتیدی با ساختار مارپیچ کنار هم قرار دارند.

۴۲- کدام عبارت صحیح است؟

- الف - هر پیوند پپتیدی در پلی پپتید یک پیوند اشتراکی است.  
 ب - هر پیوند اشتراکی در پلی پپتید یک پیوند پپتیدی است.  
 ج - هر پیوند هیدروژنی در پروتئین در ساختار دوم ایجاد می شود.

- ① فقط الف      ② الف و ب      ③ الف و ج      ④ ب و ج

۴۳- کدام گزینه در رابطه با پروتئین هایی که ساختار نهایی آن ها ساختار چهارم نیست، نادرست است؟ (با تغییر)

- ① تعداد رشته پلی پپتیدی همه آن ها با یکدیگر برابر است.  
 ② ساختار پروتئین در سطح نهایی آن، ارتباطی با توالی تک پارهای آن ندارد.  
 ③ گروهی از آنها دارای ساختارهایی با پیوندهای آبگریز در سطح آخر ساختار هستند.  
 ④ ساختار نهایی آن ها ممکن است به یکی از دو شکل مارپیچی یا صفحه ای دیده شود.

### ترکیبی برون فصلی

- ۴۴ - کدام گزینه، در موردی موادی که به صورت کاتالیزورهای زیستی در یاخته‌های بدن انسان عمل می‌کنند، نادرست بیان شده است؟
- ① مقدار بسیار کمی از آن‌ها برای مصرف مقدار زیادی پیش‌ماده کافی است.
- ② به دنبال اتصال نوعی آنزیم بسیار به *DNA* تولید می‌شوند.
- ③ همگی در دمای ۳۷ درجه، بهترین فعالیت را دارند.
- ④ در طی تولید آن‌ها، مولکول‌های آب تولید می‌شود.

### ترکیبی درون فصلی

۴۵ - کدام عبارت، به درستی بیان شده است؟

- ① پوشش استرپتوکوکوس نومونیا بیماری‌زا، می‌تواند به نوع بدون پوشینه (کپسول) آن منتقل شود.
- ② از نتایج آزمایش‌های گریفیت، مشخص شد که مولکول‌های *DNA* می‌توانند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شوند.
- ③ باکتری دارای پوشینه، در آزمایش گریفیت ممکن است نسبت به اثر بازدارندگی آنتی‌بیوتیک‌ها بر حیات، مقاوم باشد.
- ④ در آزمایش گریفیت هر باکتری تزریق شده به موش‌ها در مرحله چهارم، دارای پوشینه است.

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### ساختار پروتئین‌ها

- ۴۶ - نوعی پیوند که منشأ تشکیل ساختار دوم مولکول *DNA* پلی‌مراز است، در ..... دیده نمی‌شود.
- ① عامل وراثتی موجود در یاخته پوششی پرز
- ② هموگلوبین گویچه‌های قرمز
- ③ ساختاری که پیوند یونی دارد،
- ④ مولکولی که اطلاعات را از دنا به رناتن می‌رساند.

### گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

#### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

- ۴۷ - کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟
- ① طبق مدل نردبانی دنا، پیوندهای هیدروژنی در پله‌های آن و پیوندهای فسفودی‌استر در ستون‌های این نردبان است.
- ② باز آلی نوکلئوتید موجود در دنا همانند قند پنج کربنه آن می‌تواند با نوکلئوتید موجود در رنا متفاوت باشد.
- ③ پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها، بین فسفات یک نوکلئوتید و فسفر تشکیل‌دهنده حلقه قند نوکلئوتید دیگر می‌باشد.
- ④ در پله‌های مدل نردبانی دنا، همواره مجموع حلقه‌های بازهای هر پله با پله‌های دیگر یکسان می‌باشد.

### ترکیبی درون فصلی

۴۸ - کدام عبارات نادرست می‌باشد؟

- آ) گریفیت به قصد شناسایی ماده وراثتی آزمایش‌هایی انجام داد که منجر به کشف واکسن آنفولانزا شد.
- ب) گریفیت توانست با استفاده از نتایج آزمایش‌های خود عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی را شناسایی کند.
- پ) ابعاد مولکول دنا همانند مارپیچی بودن این مولکول توسط ویلکینز و فرانکلین تشخیص داده شد.
- ت) داده‌های ویلکینز و فرانکلین در مطرح‌شدن مدل مولکولی نردبان مارپیچی واتسون و کریک مؤثر بود.

- ① «آ» و «ت»، ② «پ» و «ت»، ③ «ب» و «پ»، ④ «آ» و «ب»

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### آزمایشات گریفیت و ایوری

- ۴۹- در نخستین آزمایشی که ایوری و همکارانش برای شناسایی عامل اصلی انتقال صفات وراثتی انجام دادند، در ابتدا .....  
 ۱) با کمک عصارة استخراج شده، باکتری پوشینه دار وادار به دریافت صفات شد.  
 ۲) با کمک آنزیمها، تمامی مولکولهای زیستی یاخته نابود شدند.  
 ۳) از عصارة استخراج شده از باکتریهای کشته شده پوشینه دار استفاده شد.  
 ۴) مواد شیمیایی درون باکتری بدون پوشینه، استخراج شد.

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

- ۵۰- کدام گزینه، درباره همه نوکلئیک اسیدها صدق می کند؟  
 ۱) پلیمرهایی از واحدهای تکرار شونده هستند.  
 ۲) دارای تعداد یکسانی از دو باز آلی سیتوزین و گوانین هستند.  
 ۳) هر دو نوع پیوند فسفودی استر و هیدروژنی در ساختارشان دیده می شود.  
 ۴) در یک انتها گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل آزاد دارند.

## ترکیبی درون فصلی

- ۵۱- از نتایج آزمایش ..... می توان به این نتیجه رسید که .....  
 ۱) ویلکینز و فرانکلین - پایداری مولکول دنا به دلیل داشتن تعداد زیادی پیوند هیدروژنی است.  
 ۲) ایوری و همکارانش - آنها ابتدا از عصارة استخراج شده از باکتریهای کشته شده فاقد پوشینه استفاده کردند.  
 ۳) گریفیت - کپسول باکتری به همراه باکتری بدون کپسول موش های فاقد سیستم ایمنی کارآمد را نیز نمی تواند بیمار کند.  
 ۴) واتسون و کریک - آنها با استفاده از نتایج آزمایشات چارگاف و دانستن تکرار شده ای نبودن دنا، مدل خود را ارائه دادند.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### آزمایشات گریفیت و ایوری

- ۵۲- درباره تحقیقاتی که ایوری و همکارانش برای شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات بین جانداران انجام دادند، کدام عبارت زیر درست است؟  
 ۱) با استفاده از نوعی آنزیم پروتئاز، فقط تمامی پروتئینهای موجود در ساختار دنا را تخریب کردند.  
 ۲) این دانشمندان با کشف مولکول دنا، به این نتیجه رسیدند که این مولکول همان ماده وراثتی یاخته ها می باشد.  
 ۳) در نخستین آزمایش آنها، اتفاقی مشابه آزمایش چهارم گریفیت رخ داد و تغییر شکل باکتری باعث مرگ موش ها شد.  
 ۴) این دانشمندان برخلاف گریفیت، ماهیت عامل وراثتی را مشخص کردند.

## ترکیبی برون فصلی

- ۵۳- چند مورد، می تواند جمله زیر را به درستی تکمیل کند؟  
 «در بررسی آزمایش انجام شده توسط باکتری شناس انگلیسی، گریفیت، ممکن نیست، .....»  
 الف) در مرحله دوم، پادتن های ضد باکتری به سطح ماکروفاژ متصل شوند.  
 ب) با افزودن عصارة یاخته ای باکتری های عامل سینه پهلو کشته شده با گرما به محیط کشت باکتری های فاقد پوشینه، باکتری های پوشینه دار دیده شوند.  
 ج) زنده ماندن موش هایی که باکتری های بدون پوشینه به آنها تزریق می شود، نشان دهنده انتقال صفت در باکتری های بدون پوشینه باشد.  
 د) انتقال صفت در باکتری های بدون پوشینه را از مشاهده میکروسکوپی باکتری های پوشینه دار زنده موجود در شش های موش های مرده، متوجه شد.

۴ مورد ۴) (۴)

۳ مورد ۳) (۳)

۲ مورد ۲) (۲)

۱ مورد ۱) (۱)

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۵۴ - اسید نوکلئیک دارای پیوند هیدروژنی، قطعاً .....

- ① دارای قند دئوکسی ریبوز است.  
 ② فاقد باز آلی یوراسیل است.  
 ③ قانون چارگاف درباره آن صدق می‌کند.  
 ④ دارای قند بین دو گروه فسفات است.

## ترکیبی درون فصلی

۵۵ - چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- الف) آزمایشی که اولین بار قابلیت انتقال ماده وراثتی را مشخص کرد، با هدف تولید واکسن انجام شده بود.  
 ب) برای رد پروتئینی بودن ماده وراثتی، ایوری و همکارانش آنزیم تخریب‌کننده پروتئین را به عصاره باکتری بدون کپسول وارد کردند.  
 ج) در نوکلئوتیدهای آدنین‌دار، باز آلی آدنین از حلقه ۵ ضلعی خود به قند ۵ کربنه متصل می‌شود.  
 د) در ساختار دنا، پیوند هر قند با هر فسفات را پیوند فسفو دی‌استر می‌نامند.

- ① مورد ۱  
 ② مورد ۲  
 ③ مورد ۳  
 ④ مورد ۴

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### همانندسازی حفاظتی، نیمه حفاظتی و غیر حفاظتی

۵۶ - در همانندسازی حفاظتی ..... همانندسازی نیمه حفاظتی در محیطی با نوکلئوتیدهای متفاوت از نظر نوع نیتروژن .....

- ① برخلاف - پیوند هیدروژنی میان بازهای آلی رشته دنا اولیه و رشته دنا جدید به وجود می‌آید.  
 ② همانند - در دناهای حاصل نمی‌توان رشته قدیم و رشته جدید را در کنار یکدیگر دید.  
 ③ برخلاف - تأیید نتایج آزمایش مزلسون و استال برای مدل همانندسازی دنا رخ نمی‌دهد.  
 ④ همانند - پس از گریز دادن دناهای حاصل، یک نوار در انتهای لوله تشکیل می‌شود.

## ترکیبی درون فصلی

۵۷ - ناحیه‌ای از مولکول DNA برای همانندسازی باز شده است و همانندسازی دو طرفه انجام می‌شود. در این ناحیه همانندسازی .....

- ① دو دوراهی همانندسازی دیده می‌شود که در ابتدای همانندسازی به هم نزدیک می‌شوند.  
 ② آنزیم هلیکاز نوکلئوتیدهای حاوی باز تک حلقه‌ای را مقابل نوکلئوتید حاوی باز ۲ حلقه‌ای قرار می‌دهد.  
 ③ دو برابر تعداد آنزیم هلیکاز، آنزیم دنا بسیاراز به کار رفته است.  
 ④ آنزیم هلیکاز در میان مولکول دنا حرکت می‌کند و پیوندهای فسفو دی‌استر را می‌شکند.

## ترکیبی برون فصلی

۵۸ - کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) ماده وراثتی در یک یاخته مرده نیز می تواند حضور داشته و به یاخته زنده دیگری منتقل شود.
- ۲) در مراحل شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی، در آزمایش ایوری ابتدا پروتئین های عصاره استخراج شده از یاخته تخریب شدند.
- ۳) در همانندسازی مولکول DNA نوکلئوتید سه فسفات در مقابل نوکلئوتید سه فسفات موجود در رشته قدیمی قرار می گیرد.
- ۴) پیش از شروع همانندسازی در مرحله S، ساختار هسته تن در ناحیه همانندسازی دنا دیده می شود.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۵۹ - آنزیم دنابسپاراز ..... آنزیم هلیکاز .....

- ۱) همانند - فاقد توانایی تشکیل پیوند فسفو دی استر می باشد.
- ۲) همانند - دارای توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی می باشد.
- ۳) برخلاف - نمی تواند به دنبال فعالیت نوکلئازی خود موجب تشکیل پیوند هیدروژنی شود.
- ۴) برخلاف - می تواند از طریق فعالیت ویرایشی خود موجب تشکیل پیوند فسفو دی استر شود.

۶۰ - در ارتباط با همانندسازی دنا ی هوهسته ای ها نمی توان گفت .....

- ۱) دو راهی های همانندسازی متعددی وجود دارد که می توانند به هم نزدیک یا از هم دور شوند.
- ۲) وجود دنا ی زیاد نسبت به پیش هسته ای ها، تفاوت هایی در همانندسازی آن ها به وجود می آورد.
- ۳) تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی همواره مستقل از رشد و نمو می باشد.
- ۴) در مراحل مورولا و بلاستولا، تشکیل پیوند فسفو دی استر مشاهده می شود.

۶۱ - کدام یک از موارد زیر درست است؟

- ۱) هلیکاز ابتدا دو رشته دنا را از هم فاصله می دهد و سپس هستون های همراه دنا را از آن جدا می کند.
- ۲) در محلی که ماریچ دنا از هم باز می شود، بلافاصله ساختار Y مانندی به وجود می آید که دو راهی همانندسازی نام دارد.
- ۳) رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها، دقت همانندسازی دنا توسط دنابسپاراز را افزایش داده است.
- ۴) فعالیت بسپارازی دنابسپاراز که باعث تصحیح اشتباه هایی در همانندسازی می شود، ویرایش نام دارد.

## ترکیبی برون فصلی

۶۲ - در مرحله S چرخه یاخته ای یاخته زامهزا ممکن نیست .....

- ۱) در یک دو راهی همانندسازی هر دو رشته به عنوان الگو عمل کنند.
- ۲) هر آنزیم توانایی شکستن پیوند بین آدنین و تیمین موجود در یک رشته و شکستن پیوند بین آن ها در دو رشته دنا را داشته باشد.
- ۳) فعالیت انوعی از آنزیم ها با یکدیگر در قرار گرفتن رشته مکمل در مقابل رشته الگو نقش داشته باشد.
- ۴) غلظت فسفات آزاد موجود در هسته افزایش یابد.

## ترکیبی درون فصلی

۶۳- در هستهٔ یک یاختهٔ زنده دولا (دیپلوئید) موجود در پیکر آکاسیا، امکان ..... وجود ندارد.

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

۶۴- 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 - مادهٔ وراثتی در مواجهه با آنزیم پروتئاز توانایی انتقال صفت به باکتری بدون پوشینه را دارد.
- ۲) چارگاف در دنا طبیعی - نسبت مجموع آدنین و تیمین به مجموع گوانین و سیتوزین تقریباً برابر با یک است.
- ۳) ویلکینز و فرانکلین - مولکول دنا ساختار مارپیچی دارد و قطعاً دارای بیش از یک رشته است.
- ۴) واتسون و کریک - ساختار مولکول دنا همانند نردبانی است که به دور محور فرضی پیچیده شده است.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۶۵- به‌طور معمول، در همهٔ جاندارانی که دارای دنا حلقوی هستند، .....

- ۱) آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن انجام می‌شود.
- ۲) همانندسازی به‌صورت دو جهتی در طول دنا مشاهده می‌شود.
- ۳) مولکول وراثتی اصلی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است.
- ۴) با افزایش سرعت تقسیم یاخته، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی می‌تواند افزایش یابد.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### آزمایشات گریفیت و ایوری

۶۶- در ارتباط با آزمایش‌های گریفیت نمی‌توان گفت .....

- ۱) باکتری‌های پوشینه‌دار برخلاف باکتری‌های فاقد پوشینه توانایی مقابله با سیستم ایمنی میزبان را دارند.
- ۲) باکتری‌های فاقد پوشینه، بخشی از انرژی دریافتی برای انجام فعالیت‌های زیستی خود را به‌صورت گرما از دست می‌دهند.
- ۳) همهٔ انواع باکتری‌های زنده از جمله دارای پوشینه و فاقد پوشینه، نسبت به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.
- ۴) باکتری‌هایی که سبب کشته‌شدن موش‌ها شدند، لزوماً از تقسیم یاخته‌های پوشینه‌دار ایجاد می‌شوند.

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### ساختار پروتئین‌ها

۶۷- در ساختار ..... هر پروتئین ..... (با تغییر)

- ۱) چهارم - یک زنجیره پلی پپتیدی دیده می شود.
- ۲) سوم - کروی می توان تا خوردگی بیش تر صفحات و ماریچهای ساختار دوم را عامل ایجاد ساختار سوم در نظر گرفت.
- ۳) دوم - انواعی از پیوند اشتراکی تشکیل می شود.
- ۴) اول - محدودیتی در تنوع و توالی آمینواسیدها وجود ندارد.

### ترکیبی برون فصلی

۶۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) تنها روش پی بردن به شکل پروتئین، استفاده از پرتوهای  $X$  و تصاویر حاصل از آن است.
- ۲) منشأ تشکیل ساختار سه بعدی پروتئین‌ها تحت تأثیر جابه جایی گروه‌های آب گریز است.
- ۳) نوع، تعداد و ترتیب قرارگیری آمینواسیدها در ساختار هر آنزیمی مطرح است.
- ۴) گلوبولین‌ها یاخته‌هایی هستند که پادتن‌ها را تشکیل می دهند و نقش اساسی در دستگاه ایمنی دارند.

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### ساختار پروتئین‌ها

۶۹- با توجه به سطوح ساختاری مختلف پروتئین‌ها می توان بیان داشت که .....

- ۱) پیوندهای هیدروژنی نقش مهمی در تشکیل ساختار اول پروتئین‌ها ایفا می کنند.
- ۲) ساختار صفحه‌ای می تواند به عنوان مبنای تشکیل ساختار ماریچی قرار گیرد.
- ۳) پیوندهای یونی در ایجاد ثبات نسبی در ساختار پروتئینی نقش دارند.
- ۴) پیوندهای اشتراکی، اولین بار در سطحی تشکیل می شوند که توالی آمینواسیدها در آن محدود هستند.

#### آنزیم‌ها

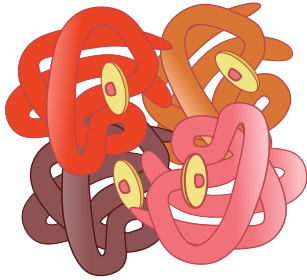
۷۰- کدام یک از عبارات‌های زیر در ارتباط با آنزیم‌ها به درستی بیان شده است؟

- ۱) بسیاری از آنزیم‌ها برای فعالیت به موادی مانند ویتامین‌ها و یا یون‌هایی مانند آهن نیاز دارند که به آن‌ها کوآنزیم گفته می شود.
- ۲) هر ماده سمی که بتواند جایگاه فعال یک آنزیم را اشغال کند، قطعاً مانع از فعالیت آن می شود.
- ۳) با کاهش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، همواره سرعت تولید فرآورده کاهش می یابد.
- ۴) به طور قطع هر آنزیم در یک  $pH$  ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن  $pH$  بهینه می گویند.



## ترکیبی برون فصلی

۷۱- کدام گزینه درباره مولکول مقابل صحیح است؟



- ① در ساختار نهایی آن ۴ نوع زنجیره در کنار یکدیگر قرار می گیرند.
- ② برخلاف پروتئین مشابه خود در ماهیچه های اسکلتی توانایی اتصال به اکسیژن را دارد.
- ③ در صورت تغییر یک آمینواسید ساختار و عملکرد آن می تواند به شدت تغییر کند.
- ④ این پروتئین، ۹۷ درصد اکسیژن و ۹۳ درصد کربن دی اکسید خون را حمل می کند.

## گفتار 3: پروتئین ها

### نقش پروتئین ها

۷۲- متنوع ترین گروه مولکول های زیستی از لحاظ عملکرد، ..... است.

- ① همگی کاتالیزورهای زیستی هستند.
- ② می توانند در غیرفعال کردن ژن ها نقش داشته باشند.
- ③ هیچ گونه نقش هورمونی ایفا نمی کنند.
- ④ ممکن نیست در حفاظت از بدن دخالت داشته باشند.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۷۳- چند مورد از موارد زیر درباره هر یاخته زنده، دارای مولکول های نوکلئیک اسید درون خود، صحیح است؟

- (الف) همانندسازی ژن های هسته ای، توسط آنزیم دناپسپاراز صورت می گیرد.
  - (ب) هر مولکول نوکلئیک اسید درون همان یاخته تولید شده است.
  - (ج) هر پروتئین، در پی بیان تنها یک ژن در یاخته تولید می شود.
  - (د) بسیاری از رناهای تولید شده در هسته، برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می شوند.
- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ صفر

## گفتار 3: پروتئین ها

### ساختار پروتئین ها

۷۴- چند مورد، درباره سطحی از پروتئین ها که آخرین سطح موجود در هموگلوبین است، درست است؟

- (الف) در همه پروتئین هایی که از یک زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده اند، دیده می شود.
- (ب) شروع ساختار سه بعدی در پروتئین ها است که در آن بین گروه های R، پیوند آبگریز ایجاد شده است.
- (ج) این ساختار همانند عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، دارای پیوندهای هیدروژنی در ساختار خود می باشد.
- (د) ساختار نهایی کانال های پروتئینی است که در غشای نوروون یون سدیم را در جهت شیب غلظت جابه جا می کند.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### آزمایشات کیفیت و ایوری

۷۵ - کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در نخستین پژوهشی که براساس آن، ماهیت عامل مؤثر در انتقال صفات مشخص شد، .....»

- ۱) در آخرین مرحله آزمایش، باکتری های کپسول دار کشته شده به موش ها تزریق شد.
- ۲) با استفاده از تصاویر حاصل از پرتو ایکس، ساختار و ابعاد مولکول DNA شناسایی شد.
- ۳) با استفاده از نتایج آزمایش چارگاف و تصاویر DNA، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند.
- ۴) پس از سانتریفیوژ کردن عصاره باکتری های کشته شده فقط در یک لایه انتقال صفت صورت گرفت.

## گفتار 3: پروتئین ها

### ساختار پروتئین ها

۷۶ - درون یاخته، در هر ساختاری از پروتئین که ..... تشکیل می شود، .....»

- ۱) پیوند هیدروژنی - قطعاً حالت مارپیچ یا صفحه ای مولکول پروتئین شکل می گیرد.
- ۲) ساختار سه بعدی - همه گروه های R آمینواسیدها در سطح خارجی مولکول قرار می گیرند.
- ۳) فقط پیوند پپتیدی - اتصال آمینواسیدها در حضور RNA ریبوزومی صورت می گیرد.
- ۴) پیوند دی سولفیدی - دو یا چند زنجیره پلی پپتید در کنار هم قرار می گیرند.

## ترکیبی برون فصلی

۷۷ - کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال ..... جاندار .....»

- ۱) برخلاف - مورد مطالعه ایوری و همکارانش، فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.
- ۲) همانند - عامل بیماری کزاز، پروتئین های رونویسی کننده، توالی آمینواسیدی بسیار متفاوتی نسبت به یکدیگر دارند.
- ۳) برخلاف - دارای عوامل رونویسی، بین توالی های مؤثر در رونویسی، نوکلئوتیدهای بسیار زیادی وجود دارد.
- ۴) همانند - دارای کریچه انقباضی، با وقوع هر جهش نقطه ای در رشته الگوی ژن ها، قطعاً مولکول حاصل از رونویسی تغییر می کند.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### آزمایشات کیفیت و ایوری

۷۸ - کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می کند؟

«در آزمایشات دانشمندی (هایی) که ..... را مشخص کرد(ند)، نمی توان ..... را انتظار داشت.»

- ۱) عامل اصلی انتقال صفات وراثتی - فقط استفاده از نوعی جاندار با مقدار زیاد دنا در چندین نوع فام تن (کروموزوم)
- ۲) مکمل بودن بازهای آلی مولکول دنا - نتیجه گیری برای دلیل برابری بازهای سیتوزین و آدنین
- ۳) حالت مارپیچی و چندرشته ای مولکول دنا - استفاده از تصاویر تهیه شده توسط پرتو ایکس
- ۴) اشتباه بودن تصور تساوی تعداد چهار نوع نوکلئوتید در مولکول دنا - اثبات وجود پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای بازهای مکمل

## ترکیبی برون فصلی

۷۹- در مورد اولین پروتئینی که ساختار آن به کمک پرتوهای  $X$  و روش‌های دیگر مشخص شد، به طور قطع نمی‌توان گفت .....

- ۱) به صورت رنگ‌دانه قرمز در تارهای ماهیچه‌ای نوع کند به فراوانی یافت می‌شود. ۲) تغییر ماهیت شیمیایی گروه  $R$  هر آمینواسید موجب تغییر فعالیت آن خواهد شد.
- ۳) بین بخش‌های موجود در زنجیره پلی‌پپتیدی پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. ۴) با تشکیل پیوند هیدروژنی در ساختار سوم خود تثبیت می‌شود.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۸۰- در مراحل همانندسازی دنا ..... بلافاصله قبل از ..... صورت می‌گیرد.

- ۱) باز شدن پیچ و تاب دنا - باز شدن ماریچ دنا
- ۲) باز شدن ماریچ دنا - شکستن پیوند هیدروژنی
- ۳) تک فسفات‌ها شدن نوکلئوتید - تشکیل پیوند قند و فسفات
- ۴) جابگزینی نوکلئوتید صحیح - شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر

## ترکیبی برون فصلی

۸۱- کدام عبارت، در ارتباط با نوعی از پروتئین‌های غیر آنزیمی گویچه قرمز که در تنظیم  $pH$  خون و انتقال گازهای تنفسی نقش دارند، نادرست است؟

- ۱) ساختار چهارم آن، به ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت خطی بستگی دارد.
- ۲) در ساختار نهایی آن، زیرواحدهایی تاخورد و دارای شکل‌های خاص، کنار هم قرار می‌گیرند.
- ۳) ساختار سه بعدی آن در اثر نوعی پیوند که می‌تواند توسط آنزیم هلیکاز شکسته شوند، تشکیل می‌شود.
- ۴) در ساختار دوم آن، با تشکیل پیوند هیدروژنی میان آمینواسیدهای هر زنجیره، ساختاری ماریچی تشکیل می‌شود.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### آزمایشات گریفیت و ایوری

۸۲- اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌های فردی به دست آمد که در طی آزمایش‌هایش ..... (با تغییر)

- ۱) ماهیت این ماده مشخص شد.
- ۲) چگونگی انتقال این ماده مشخص شد.
- ۳) تنها از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه دار استفاده نمی‌کرد. ۴) توانایی انتقال ماده وراثتی از یاخته‌ای به یاخته دیگر روشن شد.

۸۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در بررسی نتایج آزمایشات گریفیت ..... آزمایشات ایوری .....

- ۱) برخلاف - قطعاً تخریب ماده وراثتی صورت گرفت.
- ۲) همانند - تغییر در ژنوتیپ باکتری‌ها می‌تواند منجر به تغییر فنوتیپ شود.
- ۳) برخلاف - در همه مراحل، انتقال ژن آنزیم سازنده پوشینه صورت گرفت.
- ۴) همانند - در پی استخراج عصاره باکتری‌های پوشینه دار، پروتئین‌های موجود در آن تخریب شدند.

۸۴ - کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

از یافته های ..... می توان نتیجه گرفت که .....

- ۱) چارگاف - میزان آدنین در تمامی نوکلئیک اسیدهای موجودات زنده با مقدار تیمین برابر است.
- ۲) مزلستون و استال - در هر رشته دناى دختر بخش هایی از دناى قبلى و دناى جدید یافت می شود.
- ۳) ویلکینز و فرانکلین - با کمک پرتوهای ایکس، ساختار مولکول دنا و ابعاد آن قابل تشخیص است.
- ۴) ایوری - دنا در عصارة حاوی باکتری های بدون پوشینه کشته شده، باعث تغییر شکل باکتری ها می شود.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۸۵ - در فرایند همانندسازی درهوهسته ای ها ..... پیش هسته ای ها .....  
.....

- ۱) همانند-پیچ و تاب دنا باز و هیستون ها جدا می شوند.
- ۲) برخلاف - در هر بخش باز شده دنا، بیش از یک آنزیم دنباسپاراز فعالیت می کند.
- ۳) همانند - هر نوکلئیک اسیدی که تحت تأثیر هلیکاز قرار می گیرد، قطعاً دو رشته ای است.
- ۴) برخلاف - فقط در مرحله دوم چرخه یاخته ای، بر مقدار ژنوم یاخته افزوده می شود.

۸۶ - در بدن یک انسان، باکتری هلیکوباکتر پیلوری می تواند باعث بروز عفونت در معده شود، در این باکتری به طور قطع .....  
.....

- ۱) قبل از شروع همانندسازی، ابتدا پیچ و تاب دنا باز می شود.
- ۲) فقط از روی دو رشته دناى متصل به غشاء، رشته های مکمل ساخته می شود.
- ۳) هر نوکلئوتید دارای قند ریبوز و سه فسفات، فقط برای تولید رنا فسفات از دست می دهد.
- ۴) جهت ایجاد رابطه مکملی با نوکلئوتید تیمین دار، *ATP* با از دست دادن دو فسفات در ساختار *DNA* قرار می گیرد.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۸۷ - چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می نماید؟

«پیوند اشتراکی .....»

- هم درون نوکلئوتیدها و هم بین نوکلئوتیدها وجود دارد.
- بین قند و فسفات یک نوکلئوتید وجود دارد.
- بین قند و باز آلی یک نوکلئوتید وجود دارد.
- بین فسفات یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر وجود دارد.

۴ ④

۳ ③

۲ ②

۱ ①

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۸۸ - به طور معمول، در همه جاندارانی که دارای دناى حلقوى هستند، .....

- ① آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن انجام می‌شود.
- ② همانندسازی به صورت دو جهتی در طول دنا مشاهده می‌شود.
- ③ مولکول وراثتی اصلی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است.
- ④ با افزایش سرعت تقسیم یاخته، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی می‌تواند افزایش یابد.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۸۹ - کدام مورد در ارتباط با آزمایش‌های گریفیت بر روی استرپتوکوکوس نومونیا، به درستی بیان شده است؟ (با تغییر)

- ① تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار و بدون پوشینه که هر دو گروه با گرما کشته شده‌اند، سبب مرگ موش‌ها می‌شود.
- ② گریفیت دریافت که باکتری‌ها توانایی دریافت نوکلئیک اسید دورشته‌ای از محیط خارج را دارند.
- ③ تنها با تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما به موش‌ها، عدم بیماری‌زایی پوشینه مشخص شد.
- ④ از مشاهدات گریفیت می‌توان دریافت که ماده وراثتی نسبت به حرارت پایدار است.

## ترکیبی درون‌فصلی

۹۰ - چند مورد صحیح می‌باشد؟

- الف) آزمایشی که اولین بار قابلیت انتقال ماده وراثتی را مشخص کرد، با هدف تولید واکسن انجام شده بود.
- ب) برای رد پروتئینی بودن ماده وراثتی، ایوری و همکارانش آنزیم تخریب‌کننده پروتئین را به عصاره باکتری بدون کپسول وارد کردند.
- ج) در نوکلئوتیدهای آدنین‌دار، باز آلی آدنین از حلقه ۵ کربنی خود به قند ۵ کربنه متصل می‌شود.
- د) در ساختار دنا، پیوند هر قند با هر فسفات را پیوند فسفودی‌استر می‌نامند.

④ ۴

③ ۳

② ۲

① ۱

## ترکیبی برون‌فصلی

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

- ① وجود چندین نقطه برای آغاز همانندسازی در ساختار هر فام تن
- ② الگو قرار گرفتن هر دو رشته دنا توسط نوعی آنزیم پروتئینی، جهت ساخت نوعی نوکلئیک اسید
- ③ برابری تعداد بازهای آلی تک حلقه‌ای مکمل با تعداد بازهای آلی دو حلقه‌ای، در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی
- ④ تولید یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی که بازهای موجود در ساختار آن از طریق پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل باشند.

۹۲ - چند مورد می تواند جمله زیر را به درستی تکمیل کند؟

«در بررسی آزمایش انجام شده توسط باکتری شناس انگلیسی، گریفیت، ممکن نیست .....»  
(الف) در مرحله دوم، پادتن های ضدباکتری به سطح ماکروفاژ متصل شوند.

(ب) با افزودن عصاره یاخته ای باکتری های عامل سینه پهلو کشته شده به محیط کشت باکتری های فاقد پوشینه، باکتری های پوشینه دار دیده شوند.

(ج) زنده ماندن موش هایی که باکتری های بدون پوشینه به آن ها تزریق می شود، نشان دهنده انتقال صفت باکتری های بدون پوشینه باشد.

(د) انتقال صفت در باکتری های بدون پوشینه را از مشاهده میکروسکوپی باکتری های پوشینه دار زنده موجود شش های موش های مرده، متوجه شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### ترکیبی درون فصلی

۹۳ - کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«..... به دنبال انجام تحقیقات خود .....»

(۲) ویکلینز و فرانکلین - بیان داشتند مولکول دنا مولکولی دورشته ای است.

(۱) چارگاف - وجود رابطه مکملی بین جفت بازها را تشخیص داد.

(۴) گریفیت - توانست چگونگی انتقال ماده وراثتی بین یاخته ها را توضیح دهد.

(۳) مزلسون و استال - فرضیه ای را برای همانندسازی دنا پیشنهاد دادند.

### ترکیبی برون فصلی

۹۴ - کدام عبارت زیر در مورد همانندسازی دنا نادرست است؟

(۱) در شرایطی می توان در ساختار دنا، در مقابل نوکلئوتید آدینین دار، نوکلئوتید سیتوزین دار مشاهده کرد.

(۲) باز شدن مارپیچ دنا، در نهایت منجر به شکل گیری ساختارهای Y مانند می شود که دوراهی همانندسازی نام دارند.

(۳) نواحی در حال همانندسازی در هوسته ای ها می توانند دارای اندازه های متفاوتی باشند.

(۴) تعداد و طول حباب های همانندسازی تشکیل شده در مرحله مورولا نسبت به مرحله پس از تشکیل اندام ها بیش تر است.

### گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

#### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۹۵ - چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(الف) یک باکتری علاوه بر دناهای اصلی خود، ممکن است مولکول هایی از دناهای دیگر به نام دیسک در اختیار داشته باشد.

(ب) در یوکاریوت ها، دناها به صورت خطی و حلقوی دیده می شوند که به ترتیب در هسته و میان یاخته یافت می گردند.

(ج) دناهای خطی مجموعه ای از پروتئین ها را در کنار خود دارد.

(د) هر دناهای حلقوی قطعاً در میان یاخته قرار دارد و به غشای یاخته متصل است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۹۶ - کدام یک از موارد زیر درست است؟

- ۱) هلیکاز ابتدا دو رشته دنا را از هم فاصله می دهد و سپس هیستون های همراه دنا را از آن جدا می کند.
- ۲) در محلی که ماریپج دنا از هم باز می شود، بلافاصله ساختار Y ماندنی به وجود می آید که دو راهی همانندسازی نام دارد.
- ۳) رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها، دقت همانندسازی دنا توسط دنابسپاراز را افزایش داده است.
- ۴) فعالیت بسپارازی دنابسپاراز که باعث تصحیح اشتباهات در همانندسازی می شود، ویرایش نام دارد.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۹۷ - براساس بررسی های ..... امکان ..... وجود .....

- ۱) واتسون و کریک - شباهت ساختار دنا به مدل نردبان پیچ خورده - ندارد.
- ۲) چارگاف - برابر بودن مقدار گوانین و سیتوزین در هر نوع نوکلئیک اسید - دارد.
- ۳) ویلکینز و فرانکلین - تشخیص ابعاد دنا با استفاده از پرتو ایکس - دارد.
- ۴) چارگاف - برابر بودن پورین ها با پیریمیدین ها در دناهای دو رشته ای - ندارد.

۹۸ - کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می کند؟ «در آزمایش های گریفیت، .....»

- ۱) در آزمایش اول برخلاف آزمایش دوم موش ها زنده ماندند که مشخص کرد پوشینه عامل مرگ موش هاست.
- ۲) در سه مورد از آزمایش ها از باکتری های پوشینه دار استفاده شد که در دو مورد موش ها مردند.
- ۳) در آزمایش سوم تعدادی از باکتری های بدون پوشینه با ایجاد تغییر در خود، پوشینه ساختند.
- ۴) در آزمایشی که هر دو نوع از این باکتری حضور داشتند، ماهیت و شیوه انتقال ماده وراثتی یافت شد.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۹۹ - کدام مطلب در مورد عوامل و مراحل همانندسازی صحیح است؟

- ۱) در جایگاه آغاز همانندسازی آنزیم هلیکاز ابتدا دو رشته دنا را از هم فاصله می دهد، سپس ماریپج دنا را باز می کند.
- ۲) پس از جداسدن پروتئین های اطراف دنا، دو رشته الگو از هم باز می شوند.
- ۳) تنها آنزیمی که در ساخته شدن یک رشته دنا در مقابل رشته الگو نقش دارد، دنابسپاراز است.
- ۴) هر دوراهی همانندسازی از دو ساختار Y مانند تشکیل شده است.

## ترکیبی درون فصلی

۱۰۰ - کدام عبارت در رابطه با نوکلئیک اسیدها صحیح است؟

- ۱) برای تشکیل پیوند هیدروژنی قطعاً حلقه ۶ ضلعی باز آلی نقش دارد.
- ۲) گروه فسفات هر نوکلئوتید با حلقه ۶ ضلعی قند ۵ کربنه آن پیوند دارد.
- ۳) در هر رشته پلی نوکلئوتیدی، واحدهای سازنده می توانند دارای یک، دو یا سه فسفات باشند.
- ۴) برای باز شدن دو رشته دنا پیش از همانندسازی، پیوندهای هیدروژنی میان تمامی نوکلئوتیدهای دو رشته باز می شوند.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

- ۱۰۱- در طی همانندسازی مادهٔ وراثتی استرپتوکوکوس نومونیا، کدام مورد توسط آنزیم دنابسپاراز زودتر انجام می‌شود؟
- ① جدا کردن هیستون‌ها از مولکول‌های دنا  
② بررسی رابطهٔ مکملی بین بازهای آلی نیتروژن دار  
③ شکستن پیوندهای اشتراکی بین گروه‌های فسفات  
④ ایجاد پیوندهای فسفودی‌استر بین گروه‌های (OH) از قند و فسفات
- ۱۰۲- اگر دنا دارای  $^{15}N$  بخواهد با نوکلئوتیدهای دارای  $^{14}N$  به روش ..... همانندسازی کند، انتظار می‌رود پس از ..... همانندسازی، در لوله‌های آزمایش خارج شده از دستگاه فراگریزانه .....  
① حفاظتی - یک بار - یک نوار در وسط لوله تشکیل شود.  
② نیمه حفاظتی - دوبار - یک نوار در وسط لوله تشکیل شود.  
③ حفاظتی - دوبار - دو نوار یکی در بالا و دیگری در پایین لوله تشکیل شود.  
④ نیمه حفاظتی - یک بار - دو نوار یکی در وسط و دیگری در پایین لوله تشکیل شود.

## ترکیبی برون فصلی

۱۰۳- کدام عبارت نادرست است؟

- ① در هوهسته‌ای‌ها، محل تولید و فعالیت رنا می‌تواند هستهٔ باخته باشد.  
② برخی مولکول‌های رنا، می‌توانند در تسریع واکنش‌های شیمیایی نقش داشته باشند.  
③ در ریزوبیوم، هر مولکول رنا از روی یک رشته از دنا خطی در سیتوپلاسم ساخته می‌شود.  
④ همهٔ ژن‌ها اطلاعاتی دارند که ابتدا از آن برای تولید مولکول رنا می‌تواند استفاده شود.

## ترکیبی درون فصلی

۱۰۴- کدام عبارت در ارتباط با مولکول‌های اطلاعاتی نادرست است؟

- ① قبل از کارهای چارگاف تصور می‌شد در سراسر دنا چهار نوع نوکلئوتید به صورت مساوی توزیع شده‌اند.  
② هر رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی دارای پیوند هیدروژنی، برای ساخته شدن، نیاز به فعالیت فقط دو نوع آنزیم دارد.  
③ از نکات کلیدی مدل واتسون و کریک وجود پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل است.  
④ عامل اصلی انتقال وراثت در همهٔ جانداران مختلف وجود دارد و کار یکسانی انجام می‌دهد.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

- ۱۰۵- اگر به هنگام همانندسازی مولکول DNA نوکلئوتیدهای مورد استفاده رادیواکتیو باشد نسبت و نحوه‌ی توزیع زنجیرهٔ رادیواکتیو در مولکول‌های حاصل چگونه خواهد بود؟  
① ۵۰٪ - یکی از دو زنجیره  
② ۵۰٪ - دو زنجیرهٔ هر مولکول  
③ ۱۰۰٪ - یک زنجیرهٔ هر مولکول  
④ ۱۰۰٪ - دو زنجیرهٔ هر مولکول
- ۱۰۶- در یک مولکول DNA، تعداد ..... کم‌تر از سایرین است.  
① بازهای پورینی  
② پیوندهای هیدروژنی  
③ پیوندهای فسفودی‌استر  
④ دئوکسی‌ریبوزها
- ۱۰۷- چه عاملی چهار نوع نوکلئوتید تشکیل‌دهنده‌ی دئوکسی‌ریبونوکلئیک اسید را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟  
① باز  
② فسفات و باز  
③ فسفات و قند  
④ قند



۱۰۸ - ضمن تبدیل استرپتوکوکوس بدون کپسول به استرپتوکوکوس کپسول دار، کدام پدیده رخ داده است؟ (با تغییر)

- ① انتقال کپسول به باکتری‌های بی کپسول  
② انتقال ماده‌ی ژنتیکی از باکتری کپسول دار به بی کپسول  
③ جهش در عده‌ای از ژن‌های مسئول تشکیل کپسول  
④ تبادل کروموزوم از باکتری بی کپسول به باکتری کپسول دار

### ترکیبی برون فصلی

۱۰۹ - کم‌ترین نقطه‌ی شروع همانندسازی در ژنوم ..... وجود دارد. (با تغییر)

- ① آزولا  
② پلاناریا  
③ ریزوبیوم  
④ پارامسی

۱۱۰ - در ..... ، نوکلئوتید یافت نمی‌شود. (با تغییر)

- ① *EcoRI* و هلیکاز  
② میانه کاتالاز  
③ جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده و پلازمید  
④ پپسینوژن و *NADH*

### گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

#### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۱۱۱ - ویلکینز و فرانکلین در زمینه‌ی شناسایی ساختار مولکول‌های *DNA*، ..... (با تغییر)

- ① مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ارائه دادند.  
② مقدار بازهای آلی در *DNA*ی جانداران مختلف را اندازه گرفتند.  
③ تصاویری از مولکول *DNA* با استفاده از پرتو ایکس تهیه کردند.  
④ *DNA* باکتری‌های کپسول دار و بدون کپسول را به طور خالص تهیه نمودند.

۱۱۲ - به محیط کشت باکتری‌های دارای یک کروموزوم با *DNA*ی عادی، تا دو مرحله‌ی تکثیر متوالی تیمین رادیواکتیو افزودیم. چند درصد از باکتری‌های نسل دوم *DNA* با دو زنجیره‌ی رادیواکتیو دارند؟

- ① ۲۵  
② ۵۰  
③ ۷۵  
④ ۱۰۰

### ترکیبی درون فصلی

۱۱۳ - بین مولکول‌های *DNA* دو گونه‌ی مورد آزمایش در مطالعات گریفیت، به شرط برابری تعداد نوکلئوتیدها تعداد ..... متفاوت هستند.

- ① پیوندهای قند - باز آلی  
② دئوکسی‌ریبوز  
③ پیوندهای فسفودی‌استر  
④ پورین‌ها

### گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

#### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۱۱۴ - اگر یک مولکول *DNA*، چهار نسل همانندسازی کند، چه نسبتی از مولکول‌های حاصل، فاقد رشته‌ی *DNA*ی اولیه خواهند بود؟

- ①  $\frac{1}{4}$   
②  $\frac{7}{8}$   
③  $\frac{3}{4}$   
④  $\frac{1}{8}$

۱۱۵ - اگر در یک مولکول *DNA* تعداد پیوندهای فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر باشد، تعداد کدام یک نسبت به سایرین بیشتر است؟

- ① تعداد بازهای پورین  
② تعداد پیوندهای هیدروژنی  
③ تعداد پیوندهای فسفودی‌استر  
④ تعداد پیوندهای قند - باز آلی

### آزمایشات گریفیت و ایوری

- ۱۱۶ - چند تا از موارد زیر می‌توانند جملهٔ مقابل را به درستی تکمیل کنند؟ «در آزمایشات گریفیت .....» (با تغییر)  
 الف) برای تهیهٔ واکسن علیه استرپتوکوکوس نومونیا تلاش می‌شد.  
 ب) معلوم شد که عامل مؤثر در انتقال صفت در باکتری‌های فاقد کپسول، همان دئوکسی ریبونوکلیئیک اسید است.  
 ج) روی دو نوع متفاوت از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا مطالعه می‌شد.  
 د) معلوم شد که کپسول باکتری به تنهایی، عامل بیماری آنفلوانزا نیست.
- ① چهار      ② سه      ③ دو      ④ یک

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

- ۱۱۷ - اگر در قطعه‌ای از مولکول  $DNA$ ، ۳۰ عدد باز آلی  $T$  یافت شود و ۴۰٪ از بازهای آلی این مولکول  $DNA$  هم از نوع  $G$  باشند، این قطعه چند جفت نوکلئوتید دارد؟
- ① ۱۲۰      ② ۱۵۰      ③ ۲۴۰      ④ ۳۰۰
- ۱۱۸ - تفاوت مولکول  $ATP$  (انرژی رایج سلول) با نوکلئوتیدهای آدنین دار  $DNA$  چیست؟
- ① نوع قند و تعداد فسفات      ② تعداد فسفات و نوع باز آلی      ③ فقط نوع قند      ④ فقط نوع باز آلی

## گفتار ۲: همانندسازی $DNA$

### عوامل و مراحل همانندسازی

- ۱۱۹ - چند مورد از موارد زیر از ویژگی‌های پروکاریوت‌ها است؟ (با تغییر)  
 الف) در هر باکتری در هنگام همانندسازی معمولاً دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود.  
 ب) در تمام باکتری‌ها در مولکول  $DNA$  حلقوی، نسبت بازهای آلی پورینی به پیریمیدینی برابر است.  
 پ) کروموزوم حلقوی تمام باکتری‌ها از  $DNA$  و پروتئین‌های همراه  $DNA$  تشکیل شده است.
- ① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ صفر مورد

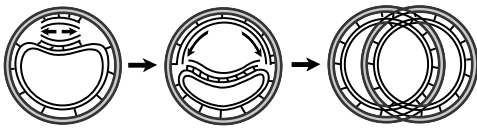
## ترکیبی درون فصلی

۱۲۰ - در همانندسازی .....

- ① هر نوع  $DNA$  باکتریایی، فقط یک نوع  $RNA$  پلی‌مراز شرکت دارد.  
 ② هر نوع  $DNA$  ای، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود.  
 ③ هر نوع  $DNA$  یوکاریوتی، دو رشتهٔ  $DNA$  به عنوان الگو قرار می‌گیرند.  
 ④ هر نوع  $DNA$  ای در یک سلول جانوری، چندین دو راهی همانندسازی ایجاد می‌شود.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی



۱۲۱- کدام مطلب در مورد شکل مقابل نادرست است؟

- ① دو راهی همانندسازی در شکل تشکیل شده است.  
 ② شکل همانندسازی مربوط به نوعی از DNA است که فاقد نوکلئوزوم است.  
 ③ دو آنزیم هلیکاز در باز شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته DNA شرکت دارند.  
 ④ همانندسازی این مولکول DNA، توسط پروتئینی انجام می‌گیرد که پس از انجام همانندسازی کل DNA، آن را ویرایش می‌کند.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۱۲۲- در اسیدهای نوکلئیک چند نوع باز آلی یافت می‌شود؟

- ① ۳      ② ۴      ③ ۵      ④ ۶

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

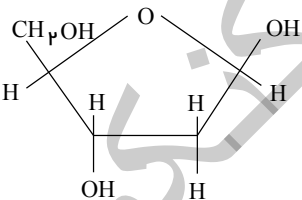
۱۲۳- آنزیمی که قدرت ویرایش در همانندسازی دارد، ..... هلیکاز می‌تواند باعث ..... شود.

- ① برخلاف - تجزیه پیوندهای هیدروژنی  
 ② برخلاف - تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر  
 ③ همانند - تشکیل پیوندهای هیدروژنی  
 ④ همانند - تجزیه پیوندهای فسفودی‌استر

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۱۲۴- ماده مقابل را درون کدام مورد، می‌توان یافت؟ (با تغییر)



- ① سانتیریول      ② هیستون  
 ② نوکلئوزوم      ④ دوک تقسیم

## ترکیبی برون فصلی

۱۲۵- در زمان همانندسازی *DNA* در سلول های ..... (با تغییر)

- ① رویان نهاندانگان، *DNA* پلی مرز، پیوند هیدروژنی بین دو رشته *DNA* را باز می کند.
- ② پارانشیم خورش ذرت، آنزیم لیگاز مقدم بر *DNA* پلی مرز باعث باز شدن دو رشته *DNA* می شود.
- ③ جانوری برخلاف سلول های باکتری، رشته های دوک شکل می گیرند.
- ④ یوکاریوتی، هیستون های متصل به *DNA*، از *DNA* جدا می شود و مجدداً به *DNA* متصل می شوند.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۱۲۶- در مورد جاندارانی که نقطه آغاز همانندسازی در دای آن ها مقابل نقطه پایان همانندسازی است، ممکن نیست .....

- ① تعداد نقاط همانندسازی بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.
- ② دای آن توسط دو دنا بسیاراز همانندسازی کنند.
- ③ دای آن به همراه پروتئین هایی قرار داشته باشند.
- ④ دنا بسیاراز آن بدون بروز اشتباه، بازگشت و نوکلئوتید را بازیابی کند.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۱۲۷- در یک مولکول دنا با ۲۰۰۰ نوکلئوتید تعداد ..... از تعداد .....

- ① پیوند قند فسفات ممکن نیست - تعداد حلقه های آلی نیتروژن دار کم تر نباشد.
- ② پیوند فسفودی استر ممکن است - قندهای ۵ کربنی کم تر نباشد.
- ③ حلقه آلی قطعاً - پیوند قند فسفات بیش تر نمی باشد.
- ④ حلقه آلی نیتروژن دار ممکن است - پیوند قند باز آلی بیشتر باشد.

## ترکیبی برون فصلی

۱۲۸- چند مورد از موارد زیر در هنگام همانندسازی دنا دارای چند نقطه همانندسازی اند؟

(الف) یاخته های قرمز خون (ب) باکتری دارای مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک

(ج) اووسیت ثانویه (د) اسپرمتوسیت اولیه (ه) زامه زا

- ① ۲ مورد      ② ۳ مورد      ③ ۴ مورد      ④ ۵ مورد

## گفتار 3: پروتئین ها

### ساختار پروتئین ها

۱۲۹- اولین پروتئینی که ساختمان آن شناسایی شد ..... را برخلاف ..... دارد.

- ① ساختمان اول - ساختمان دوم      ② ساختمان دوم - ساختمان سوم      ③ ساختمان سوم - ساختمان دوم      ④ ساختمان سوم - ساختمان چهارم

### آنزیم‌ها

۱۳۰- آنزیم‌ها توانایی اتصال به چند مورد از موارد زیر را دارد؟

الف) پیش ماده (ب) یون‌های فلزی (ج) محصول (د) مواد آلی به‌جز پیش ماده

- ① ۴ مورد      ② ۳ مورد      ③ ۲ مورد      ④ ۱ مورد

### ساختار پروتئین‌ها

۱۳۱- هنگام برقراری هر پیوندی بین تک پاره‌های ..... همانند ..... وجود رناتن الزامی .....

① گلوبولین - آلومین - نیست.      ② اکتین - پکتین - است.      ③ لسیتین - هموگلوبین - است.      ④ پوشینه - میوگلوبین - است.

۱۳۲- هموگلوبین چند مورد از موارد زیر را دارد؟

الف) پیوند پپتیدی (ب) پیوند هیدروژنی (ج) ساختار مارپیچ (د) آمینواسید آب‌گریز

- ① ۴ مورد      ② ۳ مورد      ③ ۲ مورد      ④ ۱ مورد

۱۳۳- برای تجزیه یک مولکول هموگلوبین با ۵۷۴ آمینواسید ..... مولکول آب ..... می‌شود.

- ① ۵۷۳ - مصرف      ② ۵۷۳ - تولید      ③ ۵۷۰ - مصرف      ④ ۵۷۰ - تولید

### ترکیبی برون‌فصلی

۱۳۴- چند مورد از موارد زیر ترکیب شیمیایی مشابه پوشینه دارند؟

الف) ماده ترشح شده از ساختار انگشتانه مانند رأس ریشه

ب) مولکول‌های غیر رشته‌ای موجود در زمینه دیواره نخستین

ج) ماده‌ای که مانند چسب، دو یاخته گیاهی را در کنار هم نگه می‌دارد.

د) ترکیبی که در دیسه‌های بخش‌های خوراکی سیب‌زمینی ذخیره می‌شود.

- ① ۴ مورد      ② ۳ مورد      ③ ۲ مورد      ④ ۱ مورد

### گفتار 2: همانندسازی DNA

#### عوامل و مراحل همانندسازی

۱۳۵- در آزمایش مزلستون و استال بر اساس ..... نوع دنا تشکیل شده در هر مرحله را تشخیص دادند.

- ① توالی نوکلئوتیدی      ② نوع باز آلی      ③ چگالی      ④ اندازه مولکول

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### آنزیم‌ها

۱۳۶- آنزیم‌ها طی انجام واکنش‌ها ..... و مقدار آن‌ها پس از تولید .....

- ① کمی تغییر می‌کنند - ثابت می‌مانند.      ② کمی تغییر می‌کنند - کاهش می‌یابند.  
③ هیچ تغییری نمی‌کنند - ثابت می‌مانند.      ④ هیچ تغییری نمی‌کنند - کاهش می‌یابند.

۱۳۷- دمای بالا ..... دمای پایین ممکن است سبب تغییر شکل آنزیم‌ها شود در حالی که دمای بالا ..... دمای پایین ممکن است سبب غیرفعال شدن آنزیم‌ها شود.

- ① همانند - همانند      ② برخلاف - همانند      ③ همانند - برخلاف      ④ برخلاف - برخلاف

۱۳۸- چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟  
الف) در اثر دمای بالا تغییر شکل دهد، هیچ‌گاه دوباره فعال نمی‌شود.  
ب) در اثر دمای پایین تغییر شکل دهد، همواره دوباره فعال می‌شود.  
ج) غیرفعال است و فعال می‌شود در اثر بازگشت دما فعال شده است.  
د) غیرفعال شده است، در دمای طبیعی فعال می‌شود.

- ① یک مورد      ② دو مورد      ③ صفر مورد      ④ سه مورد

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۱۳۹- کدام گزینه همواره جای خالی را به طور مناسب پر می‌کند؟  
مکمل رشتهٔ مقابل .....

GATCGCT

- ① توسط دنا بسپاراز ساخته می‌شود.  
② دارای ۱۱ حلقهٔ آلی می‌باشد.  
③ می‌تواند مکمل رشته‌ای با توالی متفاوت باشد.  
④ می‌تواند از اصل چارگاف تبعیت کند.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۱۴۰- چند مورد از موارد زیر جای خالی را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟ اگر در یک رشته از دنا *E. Coli*، ۲۰۰۰ پیوند فسفودی استر وجود داشته باشد و ۲۰٪ نوکلئوتیدهای آن تیمین دار باشد در این مولکول امکان دارد ..... است.  
الف) تعداد پیوند فسفودی استر با تعداد پیوند قند باز برابر باشد.  
ب) تعداد نوکلئوتید گوانین دار نصف نوکلئوتیدهای پیریمیدین دار است.  
ج) تعداد پیوند هیدروژنی، ۱٫۵ برابر تعداد پیوند فسفودی استر است.  
د) تعداد پیوند قند - فسفات چهار برابر تعداد بازهای پورین است.

- ① ۴ مورد      ② ۳ مورد      ③ ۲ مورد      ④ ۱ مورد

۱۴۱- کدام عبارت در مورد یاخته‌ها صحیح نمی‌باشد؟ ممکن است .....

- ① اطلاعات و دستورالعمل‌های سلول، درون هسته نباشد.  
② دستورالعمل‌های هدایت‌کننده در حین تقسیم از نسلی به نسل دیگر منتقل شود.  
③ در حین تقسیم دستورالعمل‌های هدایت‌کننده از سلولی به سلولی دیگر منتقل نشود.  
④ در حین تقسیم اطلاعات وراثتی دو برابر شود.

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### ساختار پروتئین‌ها

۱۴۲ - چند مورد از موارد زیر از عوامل مؤثر بر ساختار سوم پروتئین‌ها می‌باشد؟

الف) پیوند هیدروژنی بین گروه‌های  $R$  آمینواسیدها

ب) پیوند یونی بین گروه  $R$

ج) برهم‌کنش‌های آب‌گریز گروه‌های  $R$

- ① ۳ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۱ مورد      ④ صفر مورد

۱۴۳ - کدام یک از عبارات زیر نادرست نمی‌باشد؟

① ویژگی منحصر به فرد آمینواسید می‌تواند به واسطه هیدروژن متصل به کربن مرکزی شکل بگیرد.

② هر آمینواسید در هنگام تشکیل پیوند پپتیدی یک مولکول آب آزاد می‌کند.

③ هر پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها را پیوند پپتیدی می‌گویند.

④ مجموعاً ۲۰ نوع آمینواسید در طبیعت یافت می‌شود.

### گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

#### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۱۴۴ - چند مورد از موارد زیر جای خالی را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند.

«هر باکتری استرپتوکوکوس نومونیا .....»

الف) بدون کپسول، دستگاه ایمنی موش را تحریک می‌کند.

ب) کپسول‌دار، فاقد ژن کپسول می‌باشد.

ج) بدون کپسول، دارای ژن‌های مربوط به دنا بسیار است.

د) کپسول‌دار، اطلاعات ساختن کپسول را از محیط دریافت کرده است.

- ① ۴ مورد      ② ۳ مورد      ③ ۲ مورد      ④ ۱ مورد

### گفتار 2: همانندسازی DNA

#### عوامل و مراحل همانندسازی

۱۴۵ - چند مورد از موارد جمه زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بعد از دو مرحله همانندسازی یک مولکول دنا با  $N^{14}$  در محیط کشتی با  $N^{15}$  ..... خواهند داشت.»

الف) در نسل اول، نیمی از رشته‌های تولید شده دارای  $N^{15}$  اند.

ب) در نسل اول، تمامی رشته‌های تولید شده دارای  $N^{15}$  اند.

ج) در نسل دوم،  $\frac{1}{4}$  از رشته‌های تولید شده دارای  $N^{15}$  اند.

د) در نسل دوم، تمام مولکول‌های دنا دارای  $N^{15}$  اند.

- ① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۴ مورد

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۱۴۶- در آزمایش مقابل .....

(د)	(ج)	(ب)	(الف)
<p>موش مرد و در خون و شش های آن باکتری های پوشینه دار زنده مشاهده شد.</p>	<p>موش زنده ماند.</p>	<p>موش زنده ماند.</p>	<p>پوشش پلی ساکاریدی پوشینه</p> <p>موش مرد.</p>

- ۱) در مرحله (الف) همانند مرحله (د) در شش موش ها باکتری ها، کپسول دار شدند. ۲) در مرحله (الف) برخلاف مرحله (ب) دستگاه ایمنی موش تحریک شد.  
۳) در مرحله (د) همانند مرحله (ج) دمای حلقوی به صورت آزاد به موش تزریق شد. ۴) در مرحله (ب) برخلاف مرحله (ج) علائم بیماری بروز نمی کند.

## ترکیبی برون فصلی

۱۴۷- کدام یک از گزینه های زیر دارای تعداد بیش تری جایگاه آغاز همانندسازی است؟

- ۱) مورولا دارای کروموزوم های جنسی غیر همتا  
۲) مورولای دارای کروموزوم های جنسی همتا  
۳) سلول عصبی دارای کروموزوم های جنسی غیر همتا  
۴) سلول عصبی دارای کروموزوم جنسی همتا

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

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

«هریک از یاخته های بدن انسان .....

(الف) دارای ویژگی هایی است که تحت کنترل هسته خود است.

(ب) دستورالعمل ویژگی های سلول در حین تقسیم از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود.

(ج) دارای ماده ذخیره کننده اطلاعات وراثتی دنا است.

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

۱۴۹- در آزمایش ایوری ساختار مولکول هایی که با حذف لایه آن ها، انتقال اطلاعات رخ نمی داد .....

- ۱) در اثر حرارت خاصیت خود را از دست می دهد.  
۲) هیچ گاه دو سر متفاوت ندارند.  
۳) در ساختمان هر رشته پیوند هیدروژنی دارند.  
۴) در ساختمان هر رشته مقدار  $A$  با  $T$  برابر است.



۱۵۰- در هر اسید نوکلئیک در عامل مولد آنفلوانزا .....

- ① مقدار بازهای پورینی و پیریمیدینی برابر است.  
 ② تعداد پیوند فسفودی استر برابر با تعداد نوکلئوتیدهاست.  
 ③ تعداد پیوندهای قند فسفات بیش تر از فسفات موجود است.  
 ④ تعداد حلقه آلی نیتروژن دار از فسفات های آزاد شده بیش تر است.

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۱۵۱- یک باکتری دارای یک مولکول دنا، در یک محیط کشت داده شده است، پس از چند بار همانندسازی ۱۶ مولکول دنا به وجود می آورد.

- ① ۳      ② ۴      ③ ۱۵      ④ ۱۶

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۱۵۲- در قسمتی از مولکول دنا با ۲۵ جفت نوکلئوتید تعداد حلقه های آلی نیتروژن دار با تعداد پیوند هیدروژنی برابر است، در این قسمت چند نوکلئوتید سیتوزین دار وجود دارد؟

- ① ۵۰      ② ۱۵      ③ ۲۵      ④ ۳۰۰

۱۵۳- چند مورد عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می کند.

«در مدل ارائه شده برای دنا توسط واتسون و کریک .....

(الف) پیوند هیدروژنی موجود در بازها، دو رشته را در مقابل هم نگه می دارد.

(ب) دو رشته بودن دنا نتایج آزمایش چارگاف را نیز تأیید می کند.

(ج) قند توسط پیوند فسفودی استر به گروه فسفات متصل می شود.

(د) ثبات قطر دنا در کاهش احتمال تغییر در ماده ژنتیک تأثیر گذار است.

- ① ۴ مورد      ② ۳ مورد      ③ ۲ مورد      ④ ۱ مورد

## ترکیبی درون فصلی

۱۵۴- در راکیزه چند مورد از موارد زیر جزء وظایف اصلی نوکلئوتیدها است؟

- ① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۴ مورد  
 (الف) انتقال الکترون      (ب) انتقال انرژی      (ج) شرکت در دنا      (د) شرکت در رنا

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیده‌های نوکلئیک

- ۱۵۵ - چند مورد از عبارات زیر در مورد آزمایش ایوری صحیح است؟  
 الف) می‌دانستند که ماده ژنتیک می‌تواند از یاخته به یاخته‌ای دیگر منتقل شود.  
 ب) توانستند نوکلئیک اسید را کشف کنند.  
 ج) در آزمایش خود به هر قسمت از عصاره چند نوع آنزیم تخریب کننده افزودند.  
 د) همانند آزمایش گریفیت باکتری بدون کپسول، کپسول دار شد.
- ① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۴ مورد

- ۱۵۶ - چند مورد از موارد زیر در مورد اسیده‌های نوکلئیک نادرست است؟  
 الف) در ساختار قندهای پنج کربنه، هر کربن یک رأس یک پنج ضلعی فرضی را تشکیل می‌دهد.  
 ب) دارای سه نوع نوکلئوتید مشابه می‌باشند.  
 ج) در هنگام تشکیل شدن پیوند کووالان شکسته می‌شود.  
 د) همه تک پاره‌هایی به نام نوکلئوتید دارند.

- ① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۴ مورد

## گفتار 3: پروتئین‌ها

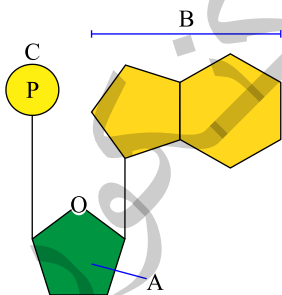
### آنزیم‌ها

- ۱۵۷ - چند مورد از آنزیم‌های زیر در بدن انسان فعالیت درون یاخته‌ای دارند؟  
 الف) هلیکاز      ب) دنابسپاراز      ج) آمیلاز      د) هموگلوبین      ه) رویبیسکو
- ① ۵ مورد      ② ۴ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۲ مورد

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### دخالته نوکلئوتیدها در واکنش‌های سوخت و ساز

- ۱۵۸ - اگر ساختار مقابل در مولکول مورد مطالعه چارگاف وجود نداشته باشد، کدام مطلب صحیح است؟
- ① ساختار آن در نوکلئوزوم دیده نمی‌شود.  
 ② ممکن است ساختمان شکل رایج انرژی درون یاخته باشد.  
 ③ ممکن است در ساختار ژن حضور داشته باشد.  
 ④ توانایی تشکیل پیوند اشتراکی را دارد.



- ۱۵۹ - کدام عبارت نادرست نیست؟
- ① انتقال الکترون برخلاف انتقال انرژی از نقش‌های اصلی نوکلئوتیدها است.  
 ② شکل رایج انرژی درون سلول نوکلئوتیدی با ۲ گروه فسفات اضافه است.  
 ③ نوکلئوتید ناقل الکترون فقط در راکتیزه و سبزیسه وجود دارند.  
 ④ نوکلئوتیدهای موجود در راکتیزه تنها نقش انتقال الکترون را برعهده دارند.

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### نقش پروتئین‌ها

۱۶۰ - هر پروتئینی که .....

- ۱) در غشای یاخته دارای جایگاه برای اتصال به یک ماده است، یک آنزیم است.
- ۲) به آهن متصل می‌شود، دارای گروه هم است.
- ۳) در ماهیچه‌ها وجود دارند، لغزش آن‌ها روی یکدیگر سبب انقباض ماهیچه‌ها می‌شود.
- ۴) پیام‌های بین یاخته‌ای را رد و بدل می‌کنند، جزء پیک‌های شیمیایی‌اند.

### ترکیبی برون‌فصلی

۱۶۱ - چند مورد از موارد زیر در ارتباط با همانندسازی دنا در سامانه زمین‌ای یک گیاه نادرست است؟ همواره .....  
 الف) در یاخته‌های نرم آکنه زنده همانند یاخته‌های سخت آکنه زنده دنا سیئوپلاسمی در دو نوع اندامک دیده می‌شود.  
 ب) در یاخته‌های نرم آکنه زنده برخلاف یاخته‌های چسب آکنه زنده دنا بی با یک نقطه آغاز همانندسازی وجود ندارد.  
 ج) در یاخته‌های چسب آکنه زنده همانند سخت آکنه زنده دنا سلول درون دو ساختار غشادار قرار دارد.  
 د) در یاخته‌های سخت آکنه زنده برخلاف چسب آکنه زنده ژن‌های مربوط به پروتئین‌های دیواره پسین وجود ندارد.

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

۱۶۲ - کدام عبارت درست است؟

یاخته‌هایی که در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند .....

- ۱) به هنگام آسیب دیدن توسط ماکروفاژ (درشت‌خوار)های کبد و کلیه از بین می‌روند.
- ۲) در سطح غشاء خود ممکن است کربوهیدرات  $D$  را داشته باشند.
- ۳) با زندگی در ارتفاعات تحت تأثیر هورمون ترشح شده از کبد تعدادشان افزایش می‌یابد.
- ۴) با مولکولی پروتئینی که در ساختار سوم خود به شکل مارپیچ است، پر می‌شوند.

### گفتار 2: همانندسازی DNA

#### همانندسازی حفاظتی، نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی

۱۶۳ - چند مورد درباره آزمایش مزلسون و استال درست است؟

الف) جاندار مورد استفاده در آزمایش توانایی دوبرابر کردن ماده وراثتی خود را در محیط با  $N^{15}$  دارا بود.  
 ب) پس از اولین مرحله تقسیم تعداد رشته‌های دارای ایزوتوپ سنگین‌تر با سبک‌تر یکسان بود.  
 ج) در صورت انجام آزمایش با همانندسازی حفاظتی، فقط دو نوار در لوله تشکیل می‌شود.  
 د) در صورت انجام آزمایش با همانندسازی پراکنده، احتمال تشکیل نوار در هر جای لوله وجود داشت.

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

## ترکیبی برون فصلی

۱۶۴ - کدام گزینه دربارهٔ همانندسازی درست است؟

- ① باز شدن پیچ و تاب دنا ( $DNA$ ) مستلزم فعالیت نوعی آنزیم است که توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را داراست.
- ② آنزیم دنباسپاراز ( $DNA$  پلی مراز) به تنهایی می‌تواند رشتهٔ دنا مکمل رشتهٔ الگو را بسازد.
- ③ در همهٔ جاندارانی که همانندسازی در دو جهت انجام می‌شود، دارای تمامی سطوح سازمان‌یابی حیات هستند.
- ④ در همهٔ جاندارانی که دارای فام‌تن اصلی متصل به غشای یاخته‌اند، توانایی اتصال پروتئین‌ها به دنا را دارا هستند.

## ترکیبی درون فصلی

۱۶۵ - در چند عبارت زیر اگر در جای خالی «بعضی» قرار گیرد جمله به درستی تکمیل می‌شود.

- الف) آنزیم‌ها برای فعالیت به ..... یون‌های فلزی مانند آهن نیاز دارند.
- ب)  $PH$  ..... بخش‌های بدن خارج از محدودهٔ ۸ - ۶ است.
- ج) ..... پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند.
- د) ..... آمینواسیدها در شکل‌دهی پروتئین‌ها موثرند.

- ① مورد ۱      ② مورد ۲      ③ مورد ۳      ④ مورد ۴

۱۶۶ - ویژگی کدام پروتئین نادرست نوشته شده است؟

- ① هموگلوبین: جذب و انتقال گازهای تنفسی و یون‌ها
- ② پمپ سدیم - پتاسیم: در بازگشت پتانسیل عمل به آرامش نقش ندارد.
- ③ میلین: عایق کردن غشای نورون
- ④ کلاژن: محافظت از بخش‌های مختلف بدن.

## ترکیبی برون فصلی

۱۶۷ - عبور چند مورد از موارد زیر از میان ساختارهای صفحه‌ای پروتئین‌ها ممکن نیست؟

- الف)  $Na^+$       ب)  $K^+$       ج)  $H_2O$       د) آمینواسید      ه) گلوکز

- ① صفر مورد      ② مورد ۱      ③ مورد ۲      ④ مورد ۳

۱۶۸ - منبع رایج انرژی یاخته‌ها یک مونوساکارید دارای حلقه‌ای با ..... و یک باز آلی ..... دارد.

- ① ۵ کربن - پیریمیدینی      ② ۴ کربن - پورینی      ③ ۵ کربن - پورینی      ④ ۴ کربن - پیریمیدینی

۱۶۹ - در گزینه‌های زیر به غیر از ..... همهٔ تک‌پاره‌های شرکت‌کننده در ساختار مولکول‌ها دارای رمز وراثتی در دنا هستند.

- ① ماده‌ای که توسط گرده‌های آسیب دیده ترشح می‌شود.
- ② ماده‌ای که در کریچه‌های گیاهان مناطق خشک که آب فراوانی جذب می‌کند.
- ③ مادهٔ ذخیره شده در خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم دانه نهان‌دانگان
- ④ رشته‌هایی که گرده و یاخته‌های خونی را در برگرفته و لخته خون را تشکیل می‌دهد.

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### آنزیم‌ها

۱۷۰ - چند عبارت در رابطه با آنزیم‌ها صحیح نیست؟

(الف) بعضی از آنزیم‌ها در انواع واکنش‌های سوخت و سازی شرکت دارند.

(ب) تغییر  $PH$  با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی بسیاری از آنزیم فعالیت آن را تغییر می‌دهد.

(ج) شکل هر آنزیم با شکل پیش ماده مطابقت دارد و مشابه یک‌دیگرند.

(د) همه آنزیم‌ها درون سلول یک یا چند پیش ماده اختصاصی دارد.

- ① مورد ۴      ② مورد ۳      ③ مورد ۲      ④ مورد ۱

۱۷۱ - چند مورد عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟

در حالت عادی در بدن انسان هر آنزیم .....

(الف) با کاهش  $PH$  غیرفعال می‌شود. (ب) با افزایش پیش ماده، فعالیتش افزایش می‌یابد.

(ج) با تجزیه پیوند پپتیدی غیرفعال می‌شود. (د) با کاهش دما، به‌طور موقت غیرفعال می‌شود.

- ① مورد ۱      ② مورد ۲      ③ مورد ۳      ④ مورد ۴

۱۷۲ - چند مورد نادرست است؟ هر آنزیم .....

(الف) برای اتصال صحیح پیش ماده به جایگاه فعال خود به توالی آمینواسیدی جایگاه فعال خود وابسته است.

(ب) دارای یک بخش اختصاصی است که تنها به یک یا چند پیش ماده خاص متصل می‌شود.

(ج) عمل اختصاصی دارد و پیش ماده به بخشی از آنزیم متصل می‌شود که در ساختار سوم دارای آمینواسید آب دوست است.

(د) با افزایش امکان برخورد پیش ماده‌ها و کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش‌ها را زیاد می‌کنند.

- ① مورد ۴      ② مورد ۳      ③ مورد ۲      ④ مورد ۱

### ترکیبی برون‌فصلی

۱۷۳ - چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) به‌طور مستقیم از تک پاره‌های آنزیم‌ها فراوان‌ترین ماده دفعی آلی به وجود می‌آید.

(ب) تمام مواد دفعی نیتروژن دار حاصل تجزیه آنزیم‌ها است.

(ج) از تجزیه تمام آنزیم‌ها مواد دفعی نیتروژن دار به دست می‌آید.

(د) از تجزیه بیش تر آنزیم‌ها ماده بسیار سمی به وجود می‌آید.

- ① مورد ۴      ② مورد ۳      ③ مورد ۲      ④ مورد ۱

۱۷۴ - چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) همه فرآیندهای بدن در دمای  $37^{\circ}$  به بهترین شکل رخ می‌دهد.

(ب) همه فرآیندهای محیط داخلی در  $pH$  بین ۸ - ۶ به بهترین شکل رخ می‌دهد.

(ج) سوخت و ساز بدن با مقدار کمی آنزیم به بهترین شکل رخ می‌دهد.

- ① صفر مورد      ② مورد ۱      ③ مورد ۲      ④ مورد ۳

۱۷۵ - چند مورد از موارد زیر در ارتباط با آنزیم‌های یاخته‌های کبدی نادرست است؟

(الف) توانایی تولید و مصرف  $CO_2$  را دارند.

(ب) نقش در تولید و ذخیره انرژی را دارند.

(ج) در انواعی از واکنش‌های سوخت و سازی دخالت دارند.

(د) توانایی ذخیره آهن را دارند.

④ ۱ مورد

③ ۲ مورد

② ۳ مورد

① ۴ مورد

### گفتار 3: پروتئین‌ها

#### آنزیم‌ها

۱۷۶ - کدام عبارت نادرست نیست؟

①  $pH$  بیشتر مایعات بدن مثل خون بین ۷ و ۸ است.

② در  $pH$  بهینه پپسین، در خون، تراوش  $H^+$  از مویرگ‌های دور لوله‌ای زیاد می‌شود.

③ در  $pH$  بهینه آنزیم‌های لوزالمعده، در خون، ترشح بی‌کربنات در کلیه‌ها زیاد می‌شود.

④ کلیه‌ها در ایجاد  $pH$  بهینه پپسین نقش ندارند.

### گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

#### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۱۷۷ - چند مورد از نسبت‌های زیر قبل و بعد از آزمایش چارگاف صادق است؟

$$\text{الف) } \frac{A+T}{C+G} = 1 \quad \text{ب) } \frac{C}{G}, \frac{A}{T} = 1 \quad \text{ج) } \frac{A}{G}, \frac{C}{T} = 1 \quad \text{د) } \frac{A+G}{T+C} = 1$$

④ ۴ مورد

③ ۳ مورد

② ۲ مورد

① ۱ مورد

۱۷۸ - چند مورد عبارت زیر را در مورد مطالعات چارگاف به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مشاهدات او همواره ..... برقرار بود»

$$\text{الف) } \frac{A+T}{C+G} = 1 \quad \text{ب) } \frac{\text{بازهای دو حلقه‌ای}}{\text{بازهای تک حلقه‌ای}} = 1 \quad \text{ج) } \frac{A+G}{T+C} = 1 \quad \text{د) } \frac{A+C}{T+G} = \frac{1}{2}$$

④ ۲ مورد

③ ۴ مورد

② ۳ مورد

① ۱ مورد

### ترکیبی برون‌فصلی

۱۷۹ - در چند مورد از موارد زیر نوکلئوتیدها دخالت دارد؟

(الف) خروج کیلو میکرون‌ها از یاخته‌های پرز روده

(ج) شرکت در ساختار بعضی آنزیم‌ها

(ب) بازگشت پتانسیل غشا یاخته عصبی به حالت آرامش

(د) در تنظیم بیان ژن‌ها

④ ۱ مورد

③ ۲ مورد

② ۳ مورد

① ۴ مورد

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۱۸۰ - چند مورد جای خالی را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

در همانندسازی دنا، دنا بسپاراز ..... هلیکاز ..... دارد.

- (الف) همانند - توانایی شکستن پیوند بین نوکلئوتید A دار و T دار  
(ب) برخلاف - توانایی شکستن پیوند بین نوکلئوتید A دار و T دار  
(ج) همانند - توانایی تشکیل پیوند بین نوکلئوتید A دار و T دار  
(د) برخلاف - توانایی تشکیل پیوند بین نوکلئوتید A دار و T دار
- ① مورد ۱      ② مورد ۲      ③ مورد ۳      ④ مورد ۴

۱۸۱ - رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها در چند مورد از موارد زیر وجود دارد؟

- (الف) نوکلئوتیدهای یک رشته رنا  
(ب) نوکلئوتیدهای یک رشته دنا  
(ج) نوکلئوتیدهای دنا با نوکلئوتیدهای رنا  
(د) نوکلئوتیدهای یک رشته رنا با نوکلئوتیدهای رشته رنا دیگر
- ① مورد ۴      ② مورد ۳      ③ مورد ۲      ④ مورد ۱

## گفتار 3: پروتئین‌ها

### ساختار پروتئین‌ها

۱۸۲ - یک مولکول هموگلوبین دارای ۵۷۴ آمینواسید است اگر زنجیره آلفا دارای ۱۴۱ آمینواسید باشد، .....

- ① تعداد مولکول آب تولید شده برای تولید زنجیره بتا از تعداد مولکول آب مصرف شده برای تجزیه زنجیره آلفا کم‌تر است.  
② تعداد مولکول آب مصرف شده برای تجزیه زنجیره‌های آلفا برابر با تعداد مولکول آب تولید شده برای تولید زنجیره‌های بتا است.  
③ تعداد مولکول آب مصرف شده برای تجزیه زنجیره بتا از تعداد آمینواسیدهای زنجیره آلفا بیش‌تر است.  
④ آمینواسید زنجیره‌های بتا نصف تعداد مولکول‌های آب مصرف شده برای تجزیه کامل هموگلوبین است.

۱۸۳ - چند مورد از موارد زیر، عبارت مقابل را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

هر مولکول ..... قطعاً .....

- (الف) پلی پپتید - دو انتهای متفاوت دارد.  
(ب) پلی پپتید - ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد.  
(ج) پروتئین - ساختار اول پروتئین را دارد.  
(د) پروتئین - برای انجام کارهای درون سلول شکل فضایی خاصی پیدا می‌کند.
- ① مورد ۱      ② مورد ۲      ③ مورد ۳      ④ مورد ۴

### ترکیبی برون فصلی

۱۸۴ - چند مورد جمله زیر را به طور صحیحی تکمیل می کند؟

هورمونی که ..... مشابه ..... پروتئینی است.

الف) در هیپوتالاموس ساخته می شود - هورمون کاهنده قند خون

ب) سبب تحریک خروج شیر می شود - حلقه انقباضی هنگام سیتوکینز آزولا

ج) در پاسخ به افزایش قند خون ترشح می شود - میانک موجود در میان یاخته آکاسیا

د) عدم ترشح آن سبب دیابت نوع I می شود - گلوبولین های خوناب

- ① ۴ مورد      ② ۳ مورد      ③ ۲ مورد      ④ ۱ مورد

۱۸۵ - پروتئین ها .....  
.....

- ① برخلاف لیپیدها در گیاهان به وسیله فتوسنتز تولید می شوند.  
② همانند مولکول های وراثتی در ساختار خود نیترژن دارد.  
③ برخلاف نوکلئیک اسید به انجام فرآیندهای مختلف یاخته ای کمک می کنند.  
④ همانند دئوکسی ریبوز در صورت تجزیه به آمونیاک تبدیل می شود.

### گفتار 3: پروتئین ها

#### ساختار پروتئین ها

۱۸۶ - کدام یک از گزینه ها جای خالی را به طور مناسبی تکمیل نمی کند؟

تغییر در یک آمینواسید پروتئینی خاص، همواره .....  
.....

الف) موجب تغییر فعالیت آن می شود.

ب) موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می شود.

ج) موجب تغییر در ساختار سوم پروتئین می شود.

- ① فقط الف      ② فقط ب      ③ الف و ب      ④ الف و ب و ج

### ترکیبی برون فصلی

۱۸۷ - چند مورد از موارد زیر در مورد همانندسازی کروموزوم های جنسی در انسان صحیح است؟

الف) در مرحله ای رخ می دهد که در انتهای آن یاخته از سلامت دنا اطلاع می یابد.

ب) تعداد نقاط شروع همانندسازی در آن ها متفاوت است.

ج) در خارج از بیضه ها و تخمدان ها رخ نمی دهد.

د) در هر کدام همواره تعداد معینی نقاط شروع همانندسازی وجود دارد.

- ① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۴ مورد



## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۱۸۸ - به طور معمول در هنگام همانندسازی یک کروموزوم هسته‌ای انسان، .....

- ۱) تعداد معینی دنا بسیار از فعالیت دارند.
- ۲) امکان دارد دو نوکلئوتید پورین دار به هم متصل شوند.
- ۳) نوکلئوتیدهای سه فسفات در میان یاخته در مقابل نوکلئوتید رشته الگو قرار می‌گیرند.
- ۴) دو کربن هر مولکول قند در تشکیل پیوند فسفودی استر شرکت دارند.

۱۸۹ - کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

- ۱) از سانتریفیوژ دنا باکتری‌های اولیه یک نوار در بالای لوله تشکیل می‌شود.
- ۲) باکتری‌های اولیه ابتدا در محیط کشت حاوی  $N^{14}$  کشت داده شد.
- ۳) باکتری‌های اولیه در آزمایش مزلستون و استال حاوی  $N^{15}$  بود.
- ۴) برای استخراج دنا باکتری از محلول سزیم کلراید استفاده می‌شود.

۱۹۰ - چند مورد جای خالی را به طور نامناسب پر می‌کند.

- در آزمایش مزلستون و استال در صورتی که همانندسازی ..... باشد، .....
- (الف) حفاظتی - تشکیل نوار در میانه لوله امکان پذیر است.
  - (ب) نیمه حفاظتی - تشکیل نوار در انتهای لوله امکان پذیر است.
  - (ج) غیر حفاظتی - تشکیل نوار در ابتدای لوله امکان پذیر نیست.
  - (د) حفاظتی - تشکیل نوار در انتهای لوله امکان پذیر نیست.

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

۱۹۱ - چند مورد جای خالی را به طور مناسب پر می‌کند.

در آزمایش مزلستون و استال در صورتی که پس از ..... همانندسازی نوار در ..... لوله تشکیل شود می‌توان نتیجه گرفت همانندسازی قطعاً از نوع ..... است.

- (الف) یک مرحله - میانه - نیمه حفاظتی
- (ب) دو مرحله - میانه - نیمه حفاظتی
- (ج) یک مرحله - انتهای لوله - حفاظتی
- (د) دو مرحله - ابتدای لوله - نیمه حفاظتی

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

۱۹۲ - در طی فرآیند همانندسازی دنا .....

- ۱) توالی نوکلئوتیدهای رشته‌های تولید شده یکسان‌اند.
- ۲) مقدار پورین رشته‌های تولید شده یکسان‌اند.
- ۳) تعداد فسفات آزاد شده در رشته‌های تولید شده یکسان‌اند.
- ۴) وزن رشته‌های تولید شده یکسان‌اند.

۱۹۳ - پس از سه بار همانندسازی از یک مولکول دنا، چه نسبتی از دناهای حاصل فاقد رشته پلی نوکلئوتیدی دنا اولیه است؟

- ۱)  $\frac{1}{4}$
- ۲)  $\frac{1}{2}$
- ۳)  $\frac{3}{2}$
- ۴)  $\frac{3}{4}$

۱۹۴ - آنزیم دنا بسیار از در همانندسازی دنا ..... فرآیند ویرایش توانایی شکستن پیوند کووالان را .....

- ۱) برخلاف - دارد.
- ۲) همانند - دارد.
- ۳) برخلاف - ندارد.
- ۴) همانند - ندارد.

- ۱۹۵ - چند مورد در رابطه با همانندسازی دنا جای خای را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟ در هنگام همانندسازی دنا جهت فعالیت .....  
 (الف) دنا بسپارازهای یک دو راهی همانندسازی موافق هم است.  
 (ب) هلیکازهای دو دو راهی همانندسازی ممکن است به سوی هم باشد.  
 (ج) دنا بسپاراز دو دو راهی همانندسازی ممکن است به یک سو باشد.  
 (د) دنا بسپاراز یک دو راهی هم جهت با هلیکاز آن دو راهی است.

① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۴ مورد

- ۱۹۶ - کدام یک از گزینه‌های زیر ترتیب وقایع همانندسازی را به درستی نشان می‌دهد؟

$A$  شکستن پیوند هیدروژنی  $B$  باز شدن مارپیچ دنا  $C$  تشکیل پیوند کووالان  
 $D$  شکستن پیوند کووالان  $E$  اضافه شدن نوکلئوتید به انتهای در حال تشکیل

①  $D \leftarrow C \leftarrow E \leftarrow B \leftarrow A$       ②  $E \leftarrow D \leftarrow C \leftarrow B \leftarrow A$       ③  $D \leftarrow E \leftarrow C \leftarrow A \leftarrow B$       ④  $C \leftarrow D \leftarrow E \leftarrow A \leftarrow B$

- ۱۹۷ - چند مورد از موارد، جمله زیر را به طور صحیحی کامل می‌کند؟

در یاخته‌ای که نقطه آغاز و پایان همانندسازی دنا در مقابل هم قرار گرفته است ممکن است .....  
 (الف) مسئله همانندسازی دنا بسیار پیچیده باشد.  
 (ب) فقط یک کروموزوم داشته باشد.  
 (ج) همانندسازی به صورت دو جهته انجام نشود.  
 (د) دنا به غشای سلولی متصل باشد.

① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۴ مورد

### ترکیبی برون فصلی

- ۱۹۸ - هر آنزیمی که در .....  
 ① شکستن پیوند هیدروژنی دنا دخالت دارد، فاقد توانایی سنتز پیوند فسفودی‌استر است.  
 ② تشکیل پیوند فسفودی‌استر دنا شرکت دارد، دارای توانایی شکستن پیوند هیدروژنی است.  
 ③ شکستن پیوند هیدروژنی دنا دخالت دارد، از روی یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود.  
 ④ تشکیل پیوند فسفودی‌استر دنا شرکت دارد، از روی یکی از رشته‌های دنا همانندسازی می‌کند.

- ۱۹۹ - درون یاخته، هر کدام از ..... یاخته، .....  
 ① رناهای پیک - از روی بخشی از یک ژن ساخته شده است.  
 ② رناهای ناقل - فقط یک آمینواسید خاص را حمل می‌کند.  
 ③ رناهای رنا تی - توسط رنا بسپاراز ۱ ساخته می‌شود.  
 ④ رناهای ناقل - دارای توالی پادرمزه مشخص است.

### گفتار ۲: همانندسازی DNA

#### عوامل و مراحل همانندسازی

۲۰۰ - مولکول دنا با  $N^{15}$  را برای سه نسل متوالی وارد محیط کشتی با  $N^{14}$  کرده‌ایم، در این صورت ..... از مولکول‌های حاصل .....  
 ① نیمی - دارای  $N^{14}$  می‌باشند.  
 ② نیمی - یک زنجیره دارای  $N^{14}$  دارند.  
 ③  $\frac{1}{4}$  - دارای  $N^{14}$  می‌باشند.  
 ④  $\frac{1}{4}$  - یک زنجیره دارای  $N^{14}$  دارند.

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۲۰۱ - کدام عبارت در مورد ساختار نوکلئیک اسیدها نادرست است؟

- ① در یک نوکلئوتید پیوند بین دو حلقه ۵ ضلعی ممکن است.  
 ② در یک رشته وجود دو حلقه ۶ ضلعی بین دو حلقه ۵ ضلعی ممکن نیست.  
 ③ در یک نوکلئوتید وجود یک حلقه ۶ ضلعی بین دو حلقه ۵ ضلعی ممکن است.  
 ④ در یک رشته وجود پیوند هیدروژنی بین دو حلقه ۵ ضلعی ممکن نیست.

## ترکیبی برون فصلی

۲۰۲ - در یاخته‌های ماهیچه‌ای، پروتئینی که .....  
 ① توانایی اتصال به یک ماده خاص را دارد لزوماً کاتالیزور زیستی است.  
 ② در انتقال مواد بین دو سوی غشا نقش دارد، ساختار دوم و چهارم دارد.  
 ③ سبب کوتاه شدن طول سارکومر می‌شوند، برای لغزیدن روی خود نیاز به ATP دارد.  
 ④ دارای مقادیری ذخیره  $O_2$  است، ساختاری مشابه یکی از رشته‌های هموگلوبین را دارد.

## گفتار 3: پروتئین‌ها

### آنزیم‌ها

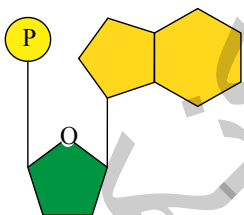
۲۰۳ - چند مورد از موارد زیر صحیح است؟ بخشی از کاتالیزورهای زیستی که .....  
 الف) توانایی اتصال به یک ماده خاص را دارند، موجب تغییر در پیش ماده می‌شود.  
 ب) با سیانید و آرسنیک اشغال می‌شوند ممکن است توانایی اتصال به چند ماده دیگر را داشته باشد.  
 ج) توانایی اتصال دارد، دارای توالی آمینواسیدی مخصوصی است.

- ① صفر مورد      ② ۱ مورد      ③ ۲ مورد      ④ ۳ مورد

### ساختار پروتئین‌ها

۲۰۴ - با توجه به شکل مقابل چند مورد از موارد زیر نادرست است؟  
 الف) باز آلی آن می‌تواند در ساختمان دنا یا رنا حضور داشته باشد.  
 ب) نسبت به شکل رایج انرژی درون سلول ۲ فسفر تفاوت دارد.  
 ج) تنها ۲ پیوند اشتراکی در آن دیده می‌شود.  
 د) می‌تواند فرآورده آنزیمی در غشای یاخته باشد

- ① ۱ مورد      ② ۳ مورد      ③ ۴ مورد      ④ ۲ مورد



④ ۲ مورد

③ ۴ مورد

## گفتار 1: نوکلئیک اسیدها

### ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۲۰۵- اگر در آزمایش ایوری آنزیمی که ..... به محیط کشت باکتری بدون کپسول اضافه شود، ممکن است انتقال اطلاعات رخ ندهد.

- ① توسط سلول‌های غدد معده ترشح می‌شود.  
 ② در بزاق گوارش شیمیایی غذا را آغاز می‌کند.  
 ③ فعالیتی مشابه دنابسپاراز دارد.  
 ④ به صورت غیرفعال به لوله گوارش ترشح می‌شود.

## گفتار 3: پروتئین‌ها

### ساختار پروتئین‌ها

۲۰۶- چند مورد از موارد زیر جای خالی را به نادرستی کامل می‌کند؟ هر آمینواسید، .....

(الف) می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد.

(ب) دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است.

(ج) دارای یک گروه R با ماهیت شیمیایی ویژه است.

(د) در ساختار اول پروتئین‌ها مولکول آب آزاد می‌کند.

- ① مورد ۴      ② مورد ۳      ③ مورد ۲      ④ مورد ۱

## گفتار 2: همانندسازی DNA

### عوامل و مراحل همانندسازی

۲۰۷- چند مورد جای خالی را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

در آزمایش مزلسون و استال در صورتی که همانندسازی ..... باشد، ..... در پایان مرحله ..... همانندسازی دیده نمی‌شود.

- (الف) حفاظتی دوم      (ب) نیمه حفاظتی اول      (ج) غیرحفاظتی دوم      (د) حفاظتی اول

- ① مورد ۴      ② مورد ۳      ③ مورد ۲      ④ مورد ۱

۲۰۸- عامل مولد آنفلوانزا ..... جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال .....

① همانند - اطلاعات وراثتی درون غشای سلول محصور شده است.

② برخلاف - در حدود یک ساعت ۳ بار همانندسازی دنا می‌کند.

③ همانند - ژن دنا بسیار از درون پلازمید دارا می‌باشد.

④ برخلاف - بسته به مراحل رشد و نمو تعداد نقاط آغاز همانندسازی افزایش نمی‌یابد.

۲۰۹- اگر در آزمایش مزلسون و استال پس از شروع آزمایش هیچ‌گاه نوار در ..... لوله نداشته باشیم ..... حالتی که هیچ‌گاه نوار در

..... لوله نداشته باشیم همانندسازی از نوع ..... است.

- ① میانه - همانند - انتها - حفاظتی      ② انتها - همانند - ابتدا - نیمه حفاظتی      ③ ابتدا - برخلاف - میانه - حفاظتی      ④ ابتدا - برخلاف - انتها - غیرحفاظتی

## گفتار 3: پروتئین‌ها

## ساختار پروتئین‌ها

۲۱- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) هر پیوند اشتراکی بین دو آمینواسید را پیوند پپتیدی می‌نامند.  
 ب) در آمینواسیدها فقط گروه آمین با گروه کربوکسیل پیوند اشتراکی می‌دهد.  
 ج) گروه  $R$  آمینواسیدها در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت ندارد.  
 د) در هر پیوند بین دو آمینواسید مولکول آب آزاد می‌شود.

④ ۱ مورد

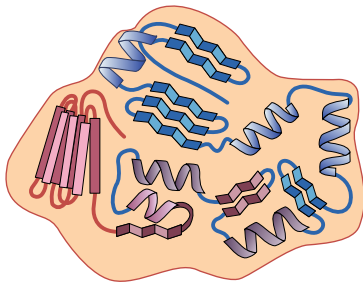
③ ۲ مورد

② ۳ مورد

① ۴ مورد

## پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۲ منظور از سؤال میوگلوبین است.  
این پروتئین از یک رشته پلی پپتیدی تشکیل شده است.  
حتی تغییر یک آمینواسید می تواند ساختار و عملکرد آنها را به شدت تغییر دهد. میوگلوبین، پروتئینی با ساختار سوم است.  
تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد و با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین به این ساختار بستگی دارند.  
بررسی سایر گزینه ها:  
(۱) همان طور که گفته شد میوگلوبین، پروتئینی با ساختار سوم است؛ ساختار سوم، ساختاری سه بعدی است که در آن با تا خوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ های ساختار دوم به شکل کروی در می آید. تشکیل این ساختار در اثر پیوندهای آب گریز است و سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می شود. پس تعداد پیوندها قطعاً بیش از ۳ نوع است.  
(۳) همان طور که در شکل زیر مشاهده می کنید یک زنجیره پلی پپتیدی دارد.  
(۴) میوگلوبین توانایی ذخیره گاز  $O_2$  را دارد نه انواعی از گازها را.



ساختار سوم پروتئین ها

- ۲ - گزینه ۲ در یک رشته پلی نوکلئوتیدی در حال شکل گیری، هر نوکلئوتید سه فسفات که با نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین پیوند فسفودی استر برقرار می کند، به هنگام اضافه شدن به انتهای رشته پلی نوکلئوتید دو تا از فسفات های خود را از دست می دهد و به صورت تک فسفات به رشته متصل می شود.  
بررسی سایر گزینه ها:  
گزینه ۱: در ساختار مولکول رنا، نوکلئوتید یوراسیل دار می تواند با نوکلئوتید گوانین دار پیوند فسفودی استر برقرار کند.  
گزینه ۳: نوکلئوتیدهای شرکت کننده در ساختار رنا، دارای قند ریبوز می باشند.  
گزینه ۴: نوکلئوتیدهای دارای باز  $A$  و  $G$  می توانند با آن پیوند برقرار کنند که این بازها دارای باز آلی دو حلقه ای اند.  
۳ - گزینه ۲ به هنگام همانندسازی  $DNA$  خطی در یوکاریوت ها، با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۱۴ تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی، برابر با تعداد حباب های همانندسازی است.  
بررسی سایر گزینه ها:  
گزینه ۱: به هنگام همانندسازی مولکول  $DNA$  خطی در یوکاریوت ها، به ازای هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می شود که از هم دور می شوند.  
گزینه ۳: در هر دوراهی همانندسازی، دو آنزیم دنا بسپاراز فعالیت می کند؛ لذا تعداد دوراهی ها کم تر از تعداد آنزیم های دنا بسپاراز می باشد.  
گزینه ۴: اغلب باکتری ها در هر  $DNA$  حلقوی خود تنها یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند و دو دوراهی همانندسازی ایجاد می کنند؛ لذا تعداد دوراهی های همانندسازی بیش تر از جایگاه های آغاز همانندسازی است.  
۴ - گزینه ۳ در دومین مرحله از مراحل آزمایشات ایوری، عصاره یاخته ای باکتری پوشینه دار (کپسول دار) سانتریفیوژ شد و هر ماده به تنهایی به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه گردید.  
(در این مرحله، ایوری از آنزیم های تجزیه کننده مواد آلی استفاده نکرد.) (تأیید گزینه ۳، و رد گزینه ۴)  
در مورد گزینه ۱: در مرحله اول و سوم از آزمایشات ایوری از آنزیم پروتاز استفاده شد. اما نتیجه مرحله اول آزمایشات ایوری این بود که پروتئین عامل انتقال صفات نیست.  
در مورد گزینه ۲: در مرحله اول و سوم سانتریفیوژ انجام نشد. در هر دوی این مراحل یک یا چند مولکول آلی موجود در عصاره یاخته ای به کمک آنزیم از بین رفته بود و در نتیجه همه مواد نمی توانستند وارد محیط کشت شوند.  
۵ - گزینه ۲ فقط مورد د، را نمی توان به کمک پرتوهای ایکس پی برد.  
به کمک پرتوهای ایکس فقط مشخص می شود که  $DNA$ ، بیشتر از یک رشته دارد. بررسی سایر موارد:  
الف و ب) به کمک پرتوهای ایکس به ساختار سه بعدی پروتئین ها مثلاً آنزیم آمیلاز پی می برند و حتی جایگاه اتم ها در پروتئین هایی مثل میوگلوبین نیز مشخص می شود.  
ج) مارپیچی بودن  $DNA$  و ابعاد آن به کمک پرتوهای ایکس مشخص شده است.  
۶ - گزینه ۲ هیستون ها موجب افزایش فشردگی دنا کروموزومی می شوند. این پروتئین ها پس از همانندسازی دنا، با اتصال به دناهای جدید، فشردگی آن ها را افزایش می دهند.  
بررسی سایر گزینه ها:  
گزینه ۱: پیش هسته ای ها (پروکاریوت ها) پروتئین هیستون ندارند؛ ضمناً با اتصال هلیکاز باید فشردگی دنا شروع به کاهش نماید.  
گزینه ۳: اغلب پیش هسته ای ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.  
گزینه ۴: در هر حباب همانندسازی دو هلیکاز و چهار دنا بسپاراز حضور دارند.

۷ - گزینه ۳ توجه کنید که هم در یوکاریوتها و هم در پروکاریوتها دوراهی‌های همانند سازی می‌توانند از هم دور و به هم نزدیک شوند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) نادرست، تعداد دو راهی‌های همانند سازی همیشه از نقاط شروع همانند سازی بیشتر است.

گزینه ۲) نادرست،  $DNA$  هایخطی و  $RNA$  ها دارای دو سر متفاوت هستند.

گزینه ۳) درست، به نوکلئیک اسیدهای دارای قند دئوکسی ریبوز ( $DNA$ ) پروتئین‌های متفاوتی از جمله  $DNA$  پلیمراز و ... می‌تواند متصل شود.

گزینه ۴) نادرست، قبل از همانند سازی این اتفاق رخ می‌دهد نه قبل از تقسیم یاخته‌ای.

۸ - گزینه ۳ مولکول‌هایی دارای باز آلی نیتروژن دار فقط  $RNA$  و  $DNA$  نیستند. (رد گزینه ۱ و ۲ و ۴)

بلکه مولکول‌های مانند  $NADPH$  و  $NADH$  که در فصل ۵ و ۶ به آن‌ها اشاره شده است دارای باز آلی نیتروژن دار هستند.

۹ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳: نوکلئوتیدهای موجود در محیط، که به صورت سه فسفات هستند، هنگام (نه به دنبال) وارد شدن به ساختار دنا جدید دو فسفات از آن‌ها جدا می‌شود.

گزینه ۲: آنزیم دنابسپاراز با فعالیت بسپارازی خود پیوند فسفودی‌استر را تشکیل می‌دهد.

۱۰ - گزینه ۱ بسیاری از آنزیم‌ها پروتئین‌هایی هستند که واکنش‌های شیمیایی در بدن جانداران را سرعت می‌بخشند. شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن مطابقت دارد و به اصطلاح مکمل یکدیگرند. اگر تغییر در شکل جایگاه فعال آنزیم ایجاد شود، امکان اتصال آن به پیش ماده از بین می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همه آنزیم‌های بدن ما، درون یاخته‌های زنده تولید می‌شوند، ولی محل فعالیت آن‌ها می‌تواند درون یاخته یا خارج یاخته و یا در غشای آن باشد.

گزینه ۳: برخی از آنزیم‌ها برای فعالیت خود نیازمند یون‌های فلزی یا مواد آلی هستند که به آن‌ها کوآنزیم می‌گویند.

گزینه ۴: بسیاری از آنزیم‌های بدن ما، در محدوده  $pH$  خنثی (۶ تا ۸) بیش‌ترین فعالیت را دارند، ولی برخی مثل آنزیم‌های گوارشی درون شیره معده در بیش‌ترین عملکرد را دارند.

۱۱ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروه  $R$  آمینواسید، ویژگی‌های منحصر به فرد همان آمینواسید را تعیین می‌کند، نه ویژگی‌های هر آنزیمی را. درضمن هر آنزیمی پروتئینی نیست.

ویژگی‌های پروتئین‌ها به نوع، ترتیب و تعداد آمینواسیدها در پروتئین بستگی دارد.

گزینه ۲: طبق متن کتاب تشکیل پیوند پپتیدی در محیط آبی صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

گزینه ۴: گروه آمین و گروه کربوکسیل در آمینواسیدهای مختلف می‌توانند به همدیگر نزدیک شوند و با حضور آنزیم واکنش سنتز آبدی را انجام دهند.

۱۲ - گزینه ۲ در صورت سؤال، منظور ساختار اول پروتئین هاست.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست، یکی از راه‌های پی بردن به شکل سه بعدی پروتئین استفاده از پرتوهای ایکس است.

گزینه ۲: درست، میوگلوبین اولین پروتئینی است که ساختار آن شناسایی شد.

گزینه ۳: نادرست، پیوند هیدروژنی در ساختار دوم تشکیل می‌شود.

گزینه ۴: نادرست، تشکیل پیوند یونی و آبگریزی از ویژگی‌های ساختار سوم است.

۱۳ - گزینه ۴ گزینه ۴: فقط ۲۰ نوع از آمینواسیدها در ساختار پروتئین‌ها شرکت می‌کنند.

گزینه‌های ۱، ۲ تا ۳: درباره همه آمینواسیدها صادق است، نه بعضی از آن‌ها.

۱۴ - گزینه ۲ آنزیم‌ها، در ساختار خود دارای بخشی به نام جایگاه فعال هستند. هر آنزیم روی یک یا چند پیش ماده خاص مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند.

گزینه ۳: گروهی از آنزیم‌هایی مثل پمپ سدیم - پتاسیم فعالیت خود را در غشا انجام می‌دهند.

گزینه ۴: آنزیم‌های بدن انسان در دمای بالاتر از ۳۷ درجه، ممکن است شکل غیرطبیعی پیدا کنند.

۱۵ - گزینه ۴ طبق کتاب درسی، مهم‌ترین عوامل همانندسازی عبارتند از:

مولکول دنا، واحدهای سازنده دنا (نوکلئوتیدها) و آنزیم‌های لازم برای همانندسازی (دنا بسپاراز، هلیکاز و ...). درحالی‌که رنا (مولکولی که دستورالعمل دنا را اجرا می‌کند). در کتاب درسی جزو مهم‌ترین عوامل مؤثر در همانندسازی نیست.

۱۶ - گزینه ۴ مورد اول: درست: مطابق شکل ۹، بخش‌های جدید و قدیم به صورت پراکنده هستند، پس چگالی آن‌ها می‌تواند برابر باشد.

مورد دوم: نادرست: پیش ماده هلیکاز و فرآورده دنابسپاراز هر دو دنا ( $DNA$ ) می‌باشد و هر دو پیوند هیدروژنی دارند.

مورد سوم: نادرست: هنگام ویرایش، آنزیم دنابسپاراز پیوند هیدروژنی را نمی‌شکند، بلکه آنزیم دنابسپاراز پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند.

مورد چهارم: نادرست: تحقیقات نشان داده است که در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، دو رشته از هم باز می‌شود. بقیه قسمت‌ها بسته هستند و به تدریج باز می‌شوند.

۱۷ - گزینه ۱ فقط مورد آخر صحیح است.

بررسی همه موارد:

مورد اول: در همانندسازی، هر دو رشته دنا به عنوان الگو استفاده می‌شوند.

مورد دوم: آنزیم دنابسپاراز علاوه بر ایجاد پیوند فسفودی‌استر (پیوند قند - فسفات) توانایی شکستن این پیوند را نیز دارد که فعالیت نوکلئازی این آنزیم به شمار می‌رود.

مورد سوم: هر مولکول دنا جدید حاصل از همانندسازی، یکی (نه نیمی) از دو رشته قدیمی را دریافت می‌کند. (نیمی از دنا قبلی)

مورد چهارم: طی همانندسازی مولکول دنا به روش نیمه حفاظتی، در دنا هسته‌ای هر یاخته حاصل، فقط یک رشته از دنا قبلی حضور دارد.

۱۸ - گزینه ۱ بررسی موارد:

(آ) در دناى حلقوى، دوراهى‌هاى همانندسازى يك نقطه‌آغاز، ابتدا از هم دور و سپس به هم نزديك مى‌شوند. هوهسته‌اى‌ها در راکيزه و سبزديسه مى‌توانند دناى حلقوى داشته باشند.  
(ب) طبق متن کتاب در پاراگراف آخر صفحه ۱۳ کتاب زیست‌شناسی ۳ گفته شود: «ابتدای تقسیمات یاخته‌ای، باید چون همان‌طور که از فصل ۶ کتاب یازدهم یادمان هست، مرحله تقسیم چرخه یاخته‌ای در هر صورت پس از همانندسازی انجام می‌شود.

(پ) تعداد نقاط آغاز همانندسازی در هوهسته‌اى‌ها وقتى به سرعت همانندسازی بالاترى نیاز است بیشتر مى‌شود و تعداد دوراهى‌ها همان ۲ عدد در هر نقطه آغاز باقى مى‌ماند.  
(ت) رنا و دنا هر دو ملکول‌هاى ذخيره و انتقال اطلاعات هستند.

۱۹ - گزینۀ ۴ دناهاى سيتوپلاسمى در پروکاریوت‌ها (دناى اصلی و و دیسک) و در یوکاریوت‌ها (دناى میتوکندرى و کلروپلاست) است که همگى دناى حلقوى‌اند. در دناى حلقوى، انتهای هیدروکسیل آزاد وجود ندارد.

بررسى سایر گزینۀ‌ها:

گزینۀ ۱: در بررسى تعداد حلقه‌هاى آلى، قند و حلقه‌هاى موجود در باز آلى را باید در نظر بگیریم.

گزینۀ ۲: پایداری مولکول دناى دورشته‌اى بیش‌تر با پیوند هیدروژنى مرتبط است نه فسفودى‌استر.

گزینۀ ۳: تعداد بازها در قانون چارگاف در يك مولکول DNA بحث مى‌شود نه يك رشته از DNA.

۲۰ - گزینۀ ۲ اگر رشته‌هاى DNA اوليه را که سبک هستند به صورت AA نشان دهیم و رشته‌هاى جدید را که نسبت به DNA اوليه سنگین‌ترند به صورت BB نشان دهیم بعد از ۳ نسل همانندسازی ۸ مولکول DNA به‌وجود مى‌آید که دو تاى آن‌ها نيمه سنگین‌اند (AB) و بقیه سنگین (BB) مى‌باشند. لذا پس از سانتریفوژ این مولکول‌ها، ۲ مولکول نيمه سنگین در وسط لوله آزمایش قرار مى‌گیرند در حالی که رشته‌هاى سنگین (BB) در پایین لوله آزمایش قرار مى‌گیرند.

۲۱ - گزینۀ ۲ گزینۀ‌هاى ۱ و ۳: با گذشت ۵۰ دقیقه هنوز تقسیم کامل نشده است (دور سوم همانندسازی) بنابراین نمی‌توان در مورد ضخامت نوارها (که بستگی به تعداد دناهاى با چگالى مشخص دارد)، قضاوت کرد. البته اصلاً تعداد دناهاى با چگالى متوسط از دور دوم همانندسازی به بعد تغییری نمی‌کند و اصطلاح ضخامت نوار را براساس تعداد دنا مى‌توان از طریق استدلال به دست آورد.

گزینۀ ۲: با انجام دور سوم همانندسازی تعداد دناهاى با چگالى سبک که هم از همانندسازی دناهاى با چگالى متوسط تولید مى‌شوند، طبیعتاً افزایش مى‌یابد.

گزینۀ ۴: همانطور که در مورد گزینۀ ۱ نیز گفته شد، تا هر دور تقسیم به پایان نرسد، نمی‌توان در مورد ضخامت نوار (تعداد دناها) قضاوت کرد.

۲۲ - گزینۀ ۲ در همانندسازی دنا، آنزیم‌هاى هلیکاز و دنا‌سپاراز نقش دارند. هلیکاز توانایى شکستن پیوند بین بازها در دو رشته یا همان پیوند هیدروژنى و دنا‌سپاراز توانایى شکستن پیوند بین بازها در يك رشته یا همان پیوند فسفودى‌استر را هنگام ویرایش دارد، ولی يك آنزیم هر دو توانایى را با هم ندارد.

هنگام ورود نوکلئوتیدهاى سه فسفات به اسیدهاى نوکلئیک این نوکلئوتیدها دو فسفات خود را از دست مى‌دهند. در نتیجه حجم فسفات آزاد درون یاخته افزایش مى‌یابد.

۲۳ - گزینۀ ۲ با توجه به آزمایشات چارگاف، مى‌توان گفت نسبت مجموع آدنین و گوانین به مجموع تیمین و سیتوزین تقریباً برابر با يك است.

نکته: در مولکول دنا، روابط مقابل برقرار است: پورین‌ها = پیریمیدین‌ها، نوکلئوتیدهاى آدنین‌دار = نوکلئوتیدهاى تیمین‌دار و نوکلئوتیدهاى سیتوزین‌دار = نوکلئوتیدهاى گوانین‌دار.  
بررسى سایر گزینۀ‌ها:

گزینۀ ۱: چون جنس ماده دنا از نوکلئوتید است، آنزیم پروتئاز (تخریب‌کننده پروتئین‌ها) بر آن اثرى ندارد و دنا مى‌تواند صفات را به باکترى‌هاى بدون پوشینه انتقال دهد.

گزینۀ ۳: ویلکینز و فرانکلین با استفاده از اشعه ایکس توانستند پی ببرند که مولکول دنا ساختار مارپیچى دارد و قطعاً دارای بیش از يك رشته است.

گزینۀ ۴: واتسون و کریک در مدل پیشنهادى خود اظهار داشتند که ساختار مولکول دنا همانند نردبانی است که به دور محور فرضى پیچیده شده است.

۲۴ - گزینۀ ۴ هیستون مختص یوکاریوت‌هاست. در میتوکندرى و کلروپلاست هم دناى حلقوى وجود دارد. اغلب پیش‌هسته‌اى‌ها تنها يك جایگاه آغاز همانندسازی دارند. انواعى از آنزیم‌ها در همانندسازی فعالیت مى‌کنند که دوتای آن‌ها هلیکاز و دنا‌سپاراز هستند.

۲۵ - گزینۀ ۳ در همانندسازی مى‌تواند ویرایش اتفاق بیفتد که در این صورت پیوند فسفودى‌استر نیز شکسته خواهد شد.

۲۶ - گزینۀ ۴ مولکول‌هاى مرتبط با بیان ژن شامل دنا، رنا و پروتئین مى‌باشد که همگى بسپارهاى از نوکلئوتید یا آمینواسید مى‌باشند که تنوع مونومرهاى آن‌ها بیش از دو نوع است.

۲۷ - گزینۀ ۳ مهم‌ترین آنزیم‌هاى که در فرایند همانندسازی شرکت مى‌کنند، عبارت‌اند از: هلیکاز و دنا‌سپاراز. آنزیم دنا‌سپاراز طی فعالیت بسپارازى خود در همانندسازی، نوکلئوتیدهاى مکمل رشته‌الگو را کنار هم قرار مى‌دهد و پیوند فسفودى‌استر ایجاد مى‌کند.

بررسى سایر گزینۀ‌ها:

گزینۀ ۱: پس از فعالیت بسپارازى دنا‌سپاراز، پیوند هیدروژنى خود به‌خود ایجاد مى‌شود.

گزینۀ ۲: هلیکاز قادر به شکستن پیوندهاى هیدروژنى دو رشته دناى مادری است؛ ولی این دنا‌سپاراز است که مى‌تواند نوکلئوتیدهاى مکمل را با رشته‌هاى الگو جفت کند.

گزینۀ ۴: هلیکاز فعالیت بسپاراز ندارد.

۲۸ - گزینۀ ۳ منظور صورت سؤال، ساختار دوم پروتئین است. در ساختار دوم پروتئین، اولین تاخوردگى‌هاى مولکول شکل مى‌گیرد.

بررسى سایر موارد:

الف) دقت کنید برخی از آنزیم‌ها از جنس پروتئین نمی‌باشند.

ب) درست است.

ج) ساختار مارپیچى، صفحه‌اى در این نوع آرایش مشاهده مى‌شود.

۲۹ - گزینۀ ۲ همگلوبین پروتئینی است که گازه‌اى تنفسى را در خون منتقل مى‌کند و اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شده، میوگلوبین است. دقت کنید در ساختار دوم میوگلوبین و همگلوبین ساختار مارپیچى مشاهده مى‌شود.

در مورد گزینۀ ۱: میوگلوبین فاقد ساختار چهارم است.

در مورد گزینۀ ۳: در ساختار همگلوبین، ساختارهاى مارپیچى وجود دارد نه صفحه‌اى.

در مورد گزینۀ ۴: توالی آمینواسیدى زنجیره‌هاى همگلوبین یکسان نمی‌باشد.

۳۰ - گزینۀ ۴ وقتى گرفت مخلوطى از باکترى‌هاى پوشینه‌دار کشته شده و بدون پوشینه زنده را به موش‌ها تزریق کرد، مشاهده کرد که تعدادى از باکترى‌هاى بدون پوشینه تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گرفت در آزمایش سوم خود (تزریق باکتری‌های پوشینه دار کشته شده با گرما) متوجه شد که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

گزینه ۲: ایوری و همکارانش متوجه شدند که ماده وراثتی همان مولکول دنا است (نه گرفت).

گزینه ۳: این نتیجه در آزمایش آخر گرفت به دست آمد. (تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه دار کشته شده و بدون پوشینه زنده.

۳۱ - گزینه ۱ آنزیم رنابسپاراز و دنابسپاراز هر دو می‌توانند از نوکلئوتید آدنین دار استفاده کنند. رنابسپاراز در شکستن پیوند فسفودی‌استر نقش ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: آنزیم رنابسپاراز از نوکلئوتید یوراسیل دار استفاده می‌کند. این آنزیم در حین رونویسی ریبونوکلئوتیدها را در مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتیدها قرار می‌دهد.

گزینه ۳: رنابسپاراز و دنابسپاراز هر دو از نوکلئوتید سیتوزین دار متفاوت استفاده می‌کنند. دقت داشته باشید رنابسپاراز می‌تواند از هر دو رشته دنا به‌عنوان الگو استفاده کند، اما نه در یک زن.

گزینه ۴: دنابسپاراز از نوکلئوتید تیمین دار استفاده می‌کند. این آنزیم فاقد توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی است.

۳۲ - گزینه ۲ با توجه به پژوهش‌های چارگاف، در یک مولکول دنا، تعداد بازهای آلی  $A$  با  $T$  برابر است، نه در یک رشته.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نتایج آزمایشات گرفت مشخص کرد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود.

گزینه ۳: ویلکینز و فرانکلین دریافتند که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد؛ اما متوجه نشدند که آیا دنا دورشته‌ای است یا تعداد رشته بیشتر دارد.

گزینه ۴: چون بین بازهای آلی گوانین و سیتوزین نسبت به  $A$  و  $T$  پیوند هیدروژنی بیش تری تشکیل می‌شود، پایداری اطلاعات نیز در صورت بیش تر بودن گوانین و سیتوزین بیش تر است.

۳۳ - گزینه ۲ پیش‌ماده آنزیم‌های مؤثر در فرایند همانندسازی و رونویسی  $DNA$  می‌باشد که به بررسی آن در گزینه‌ها خواهیم پرداخت.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هلیکاز در همانندسازی ضمن شکستن پیوندهای هیدروژنی ساختاری  $Y$  شکل ایجاد می‌کند. همان‌طور که می‌دانید پیش‌ماده این آنزیم  $DNA$  می‌باشد که در ساختار خود باز آلی یوراسیل ندارد.

گزینه ۲: آنزیم رنابسپاراز ( $RNA$  پلی‌مراز) موجب برقراری پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدهایی با باز یوراسیل می‌شود. پیش‌ماده تمامی رنابسپارازها ( $RNA$  پلی‌مراز) دنا می‌باشد که در فرایند رونویسی با تمامی مولکول‌های رنا در حال ساخت پیوندهای هیدروژنی برقرار کرده است.

گزینه ۳: دنابسپاراز ( $DNA$  پلی‌مراز) در هنگام فعالیت نوکلئازی خود موجب شکستن پیوندهای فسفودی‌استر می‌شود. پیش‌ماده این آنزیم دنا می‌باشد که در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرد. همچنین می‌دانیم که آنزیم مؤثر در رونویسی رنابسپاراز ( $RNA$  پلی‌مراز) است که زیرواحدهای آمینواسیدی دارد.

گزینه ۴: آنزیم رنابسپاراز ( $RNA$  پلی‌مراز) در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) هم، موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی می‌شود؛ ولی این یاخته‌ها فاقد هسته هستند.

۳۴ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر دو مدل، دناهای حاصل از همانندسازی دارای نوکلئوتیدهای جدید در ساختار خود هستند.

گزینه ۲: پیوندهای فسفودی‌استر در رشته‌های مادری در روش غیرحفاظتی دست‌خوش تغییر شده و پیوندهای جدید با نوکلئوتیدهای جدید ایجاد می‌شود.

گزینه ۳: دقت کنید که انواع بازهای موجود در هر رشته، الزاماً با رشته مکمل خود یکی نیست. به‌طور مثال ممکن است یک رشته فقط دارای نوکلئوتید آدنین دار باشد، در این صورت رشته مکمل نیز فقط تیمین داشته و فاقد هر گونه باز آلی آدنین است.

۳۵ - گزینه ۴ پیوندهای هیدروژنی منشاء تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند. که به چند صورت دیده می‌شوند. دو نمونه معروف آنها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. در نتیجه شکل‌های دیگری نیز قابل انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید که ساختار سوم درون یک رشته پلی‌پپتیدی مطرح می‌شود.

گزینه ۲: ساختار چهارم در بعضی از پروتئین‌ها دیده می‌شود.

گزینه ۳: دقت کنید که پروتئازهای معده می‌توانند پیوند پپتیدی را تجزیه کنند، اما نمی‌توانند پروتئین را به آمینواسید تبدیل کنند، درواقع با شکستن پیوند پپتیدی، رشته پلی‌پپتیدی را کوچک‌تر می‌کند.

۳۶ - گزینه ۲ موارد (ج، و، د) درست هستند.

گوچه قرمز بالغ سرشار از هموگلوبین است. هموگلوبین پروتئینی است که از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. ساختار نهایی در هموگلوبین همان سطح چهارم است. بررسی موارد:

(الف) شکل‌گیری پیوند هیدروژنی از سطح دوم شروع می‌شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم است. در سطح سوم تشکیل پیوندهای مختلف نظیر یونی، اشتراکی و هیدروژنی بین گروه‌های  $R$  ثبات نسبی را به وجود می‌آورد.

(ب) بروز تغییر در آمینواسیدهای سازنده هموگلوبین ممکن است فعالیت آن را نیز تغییر دهد.

(ج) محل اتصال مونواکسید کربن، همان محل اتصال اکسیژن است. بنابراین افزایش مونواکسید کربن در هوا دمی مانع از پیوستن اکسیژن به هموگلوبین می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین را در خون کاهش می‌دهد.

(د) هموگلوبین همانند گلوبولین‌ها در تنظیم  $pH$  خون نقش دارد.

۳۷ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

رد گزینه ۱) تمام پروتئین‌ها را تخریب کردند، نه پروتئین‌های مربوط به دنا را.

رد گزینه ۲) کشف مولکول دنا قبل از ایوری انجام شده بود.

رد گزینه ۳) این دانشمندان فقط تغییر باکتری‌ها را بررسی می‌کردند و آن را روی موش آزمایش نمی‌کردند.

گزینه ۴) گرفت نتوانست ماهیت عامل وراثتی را مشخص کند ولی ایوری و همکارانش مشخص کردند که نوکلئیک اسیدها عامل وراثتی هستند.

۳۸ - گزینه ۱ در دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز (نه آنزیم‌های هلیکاز) و دو آنزیم دنابسپاراز فعالیت می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در پروکاریوت‌ها، فقط دنا‌ی اصلی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است و در مورد پلازمیدها (دیسک‌ها) این‌گونه نیست.

گزینه ۳: آنزیم هلیکاز، ابتدا ماریپیچ دنا را باز می‌کند و سپس ساختارهای Y مانند ایجاد می‌شوند که همان دوراهی‌های همانندسازی می‌باشند.

گزینه ۴: دنابسپاراز در فرایند ویرایش با کمک فعالیت نوکلئازی خود، پیوند فسفودی‌استر را برای تصحیح اشتباه می‌شکند که این فرایند در پی بازبینی نوکلئوتیدها صورت می‌گیرد. گزینه ۱ موارد:

(الف) درست، در فعالیت همانندسازی توانایی نوکلئازی، باعث ویرایش مولکول‌های DNA هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها می‌شود.

(ب) نادرست، بعضی از پروکاریوت‌ها بیش از یک نقطه همانندسازی دارند و به همین دلیل بیش از ۴ آنزیم دنابسپاراز می‌تواند به DNA متصل باشد.

(ج) نادرست، پروکاریوت‌ها هیستون ندارند.

(د) در مرحله همانندسازی فشردگی DNA رخ نمی‌دهد.

۴۰ - گزینه ۲ ساختار سوم موجب ثبات نسبی ساختار پروتئین می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تغییر شدید ساختار و عملکرد پروتئین بر اثر تغییر یک آمینواسید به صورت قطعی رخ نمی‌دهد.

گزینه ۳: در ساختار سوم شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها مشخص می‌شود اما ساختار نهایی برخی از پروتئین‌های تک‌رشته‌ای، ساختار دوم است.

گزینه ۴: در ساختار چهارم دو یا چند رشته پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند اما مولکول میوگلوبین ساختار چهارم ندارد و ساختار نهایی آن ساختار سوم است.

۴۱ - گزینه ۱ ساختار سوم بر اثر برهم‌کنش‌های آبگریز بین گروه‌های R به وجود می‌آید و موجب ثبات نسبی پروتئین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هموگلوبین مثال نقض است.

گزینه ۳: هموگلوبین چهار زیر واحد از دو نوع دارد.

گزینه ۴: ساختار نهایی بعضی از پروتئین‌های غشایی ساختار دوم است.

۴۲ - گزینه ۱ پیوند پپتیدی نوعی پیوند اشتراکی است، اما پیوند اشتراکی در ساختار سوم پروتئین‌ها نیز وجود دارد. در طی ایجاد ساختار دوم پروتئین پیوند هیدروژنی تشکیل می‌گردد و در ساختار سوم پروتئین‌ها ممکن است پیوند هیدروژنی باشد.

۴۳ - گزینه ۲ ساختار نهایی پروتئین‌های چندرشته‌ای، ساختار چهارم است، اما برای پروتئین‌هایی که یک رشته پلی‌پپتیدی دارند، ساختار نهایی می‌تواند ساختار دوم یا سوم باشد. توجه داشته باشید توالی آمینواسیدهای پروتئین‌ها می‌تواند تمامی سطوح ساختاری را تحت تأثیر قرار دهد.

۴۴ - گزینه ۳ توجه کنید آنزیم‌های موجود در درون کیسه بیضه سه درجه پایین‌تر از دمای بدن فعالیت دارند.

همه آنزیم‌ها چه پروتئینی و چه نوکلئیک اسیدی، همگی پلیمر هستند و طی واکنش‌های سنتز آبدی تولید شده‌اند.

۴۵ - گزینه ۳ باکتری پوشینه‌دار (کپسول‌دار) ممکن است در ساختار خود دارای دیسک باشد. بسیاری از دیسک‌ها (پلازمیدها) دارای ژن مربوط به مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژن سازنده پوشینه منتقل می‌شود، نه خود پوشینه.

گزینه ۲: گرفتگی از ماهیت ماده منتقل شده و چگونگی انتقال آن اطلاعی نداشت.

گزینه ۴: در مرحله چهارم مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده و فاقد پوشینه زنده به موش‌ها تزریق شد.

۴۶ - گزینه ۴ منظور سؤال پیوند هیدروژنی است که در DNA (تایید گزینه ۱) و پروتئین‌ها (تایید گزینه ۲) و (۳) با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۱۶، پروتئین‌ها می‌توانند دارای پیوند دی‌سولفیدی است.

در گزینه ۴: RNA پیک (رنای پیک) موردنظر است که پیوند هیدروژنی ندارد.

۴۷ - گزینه ۳ هنگام تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدرکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر وصل می‌شود.

۴۸ - گزینه ۴ بررسی موارد نادرست:

مورد (آ) نادرست: قصد گرفتگی برای انجام آزمایش‌ها کشف واکسن آنفولانزا بود.

مورد (ب) نادرست: شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی پس از گرفتگی صورت گرفت.

۴۹ - گزینه ۳ ایوری و همکارانش در ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند.

۵۰ - گزینه ۱ در رنا الزامی وجود ندارد که نسبت معناداری میان بازهای آلی برقرار باشد.

رنا فاقد پیوند هیدروژنی در ساختار خود است. (به جز tRNA)

گزینه چهار فقط مختص هر رشته دنا و رنای خطی است.

۵۱ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - پیوندهای هیدروژنی در دنا در زمان ویلکینز و فرانکلین شناخته نشده بودند.

گزینه ۲: نادرست - پوشینه‌دار نه فاقد پوشینه!

گزینه ۳: نادرست - موش‌های دارای نقص ایمنی حتی توسط باکتری‌های بدون کپسول نیز بیمار می‌شوند.

گزینه ۴: درست است.

۵۲ - گزینه ۴ ایوری و همکارانش برخلاف گرفتگی توانستند بفهمند که عامل وراثتی همان مولکول دنا می‌باشد. در ارتباط با گزینه ۲، باید دقت کنید اگرچه ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که دنا ماده وراثتی یاخته‌ها است؛ اما این دانشمندان مولکول دنا را کشف نکردند.

۵۳ - گزینه ۱ فقط مورد ج، جمله را به درستی تکمیل می کند و اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیتها و آزمایشهای باکتری شناسی انگلیسی به نام گرفتیت به دست آمد. بررسی موارد:

مورد الف) پس از تزریق باکتری بدون پوشینه به موش، لنفوسیت های B آنتی ژن های سطحی باکتری مولد سینه پهلو را شناسایی می کنند و به سرعت تکثیر می شوند و یاخته های پادتن ساز را می سازند. یاخته های پادتن ساز، پادتن ترشح می کنند. هنگام ترشح پادتن، بعضی پادتن های متصل شده به سطح باکتری از قسمت دم به ماکروفاژها وصل می شوند و بیگانه خواری را تسهیل می کنند. مورد ب) ژن مربوط به آنزیم سازنده پوشینه در ماده ژنتیک آن می باشد. پس باکتری های بدون پوشینه با دریافت ماده ژنتیک از عصاره یاخته های باکتری های پوشینه دار می توانند پوشینه دار شوند که این فرآیند سبب انتقال صفت شد.

مورد ج) در مرحله دوم سیستم ایمنی موش ها علیه باکتری استریتوکوکوس بدون پوشینه فعال شده و آن ها را از بین می برند و موش ها زنده می مانند. در این مرحله چون، باکتری های پوشینه دار یا عصاره آن ها در آزمایش به کار برده نشده است، هیچ نشانی از انتقال صفت از این باکتری ها به باکتری های بدون پوشینه وجود ندارد.

مورد د) منظور از تغییر ژنتیکی باکتری های بدون پوشینه همان پوشینه دار شدن باکتری های بدون پوشینه است.

در مرحله چهارم، با بررسی خون و شش های موش های مرده مقدار زیادی از باکتری های پوشینه دار زنده مشاهده شد.

۵۴ - گزینه ۴ پیوند هیدروژنی را هم در دنا و هم در رنا می توان مشاهده نمود. در هر دوی این مولکول ها، قند بین دو گروه فسفات مشاهده می شود.

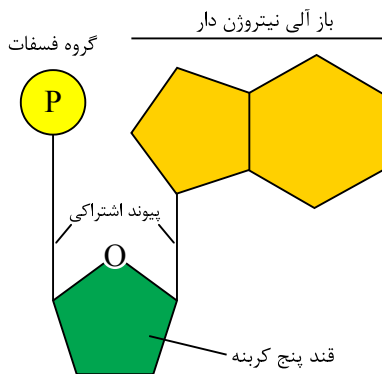
۵۵ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد الف: درست؛ منظور آزمایش گرفتیت می باشد.

مورد ب: نادرست؛ برای رد پروتئینی بودن ماده وراثتی، ایوری و همکارانش آنزیم تخریب کننده پروتئین را به عصاره باکتری کپسول دار وارد کردند.

مورد ج: درست؛ با توجه به شکل صحیح می باشد.

مورد د: نادرست؛ در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می شود.



۵۶ - گزینه ۳ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) در همانندسازی نیمه حفاظتی برخلاف حفاظتی، پیوند هیدروژنی میان رشته دنا ی اولیه و رشته دنا ی جدید ایجاد می شود.

گزینه ۲) قرار گرفتن رشته دنا ی جدید و قدیم روبه روی هم، در همانندسازی نیمه حفاظتی برخلاف همانندسازی حفاظتی مشاهده می شود.

گزینه ۳) حاصل آزمایش مزلسون و استال تأیید مدل همانندسازی نیمه حفاظتی می باشد.

گزینه ۴) در همانندسازی حفاظتی نمی توان گفت یک نوار در لوله دیده می شود، چون اگر نوکلئوتید متفاوت از نظر وزن در دنا قرار گیرد، بیش از یک نوار تشکیل می دهد.

۵۷ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) دو دو راهی همانندسازی به دو سمت می روند و از هم دور می شوند، اگر DNA را حلقوی در نظر بگیریم باز هم ابتدای همانندسازی از هم دور می شوند و در انتها به هم نزدیک می شوند. گزینه ۲) آنزیم دنا بسپاراز این فعالیت را انجام می دهد.

گزینه ۴) هلیکاز پیوند هیدروژنی میان دو رشته دنا ی قدیمی را می شکند.

۵۸ - گزینه ۳ در فرایند همانندسازی نوکلئوتید سه فسفات، دو فسفات خود را از دست می دهد و سپس در مقابل نوکلئوتید تک فسفات موجود در رشته دنا ی مقابل قرار می گیرد.

۵۹ - گزینه ۴ آنزیم هلیکاز پیوند هیدروژنی را می شکند و آنزیم دنا بسپاراز پیوند فسفودی استر را تشکیل می دهد و می تواند این پیوند را بشکند و آنزیم دنا بسپاراز می تواند با فعالیت ویرایش موجب شکل گیری پیوند هیدروژنی و پیوند فسفودی استر شود.

۶۰ - گزینه ۳ در همانندسازی دنا ی هوسته ای ها، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود و با افزایش رشد و نمو و تقسیم، همانندسازی افزایش خواهد یافت، در نتیجه تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی افزایش می یابد.

۶۱ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) جدا کردن هیستون ها توسط هلیکاز انجام نمی شود، بلکه هلیکاز پیوندها هیدروژنی را می شکند.

گزینه ۲) به دنبال باز شدن ماریچ دنا (باز شدن پیچ و تاب دنا)، دو رشته دنا ی الگو از هم باز شده، دو ساختار Y مانند بوجود می آید که به هر یک از آن ها دوراهی همانندسازی می گویند. پس ساختار Y مانند بلافاصله بعد از باز شدن ماریچ دنا به وجود نمی آید.

گزینه ۴) فعالیت نوکلئازی دنا بسپاراز، ویرایش نام دارد.

۶۲ - گزینه ۲ در همانندسازی دنا انواعی از آنزیم ها مانند آنزیم های هلیکاز و دنا بسپاراز نقش دارند. هلیکاز توانایی شکستن پیوند بین بازها در دو رشته یا همان پیوند هیدروژنی و دنا بسپاراز توانایی شکستن پیوند بین بازها در یک رشته یا همان پیوند فسفودی استر را هنگام ویرایش دارد، ولی یک آنزیم هر دو توانایی را با هم ندارد.

هنگام ورود نوکلئوتید های سه فسفات به ساختار اسیدهای نوکلئیک این نوکلئوتیدها دو فسفات خود را از دست می دهند. در نتیجه مقدار فسفات آزاد درون یاخته افزایش می یابد.

۶۳ - گزینه ۳ آکاسیا نام درختی است. بنابراین یک جاندار هوسته ای است. مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دنا های طبیعی موجودات نشان داد که: مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابر می کند. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد، اما باید توجه داشته باشید که این قانون برای هر رشته

پلی نوکلئوتیدی صادق نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در هوسته‌ای‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن موجود در هسته انجام می‌شود.

گزینه ۲) به‌ساخته شدن مولکول دنا جدید از روی دنا قدیمی همانندسازی می‌گویند. در این فرایند هر دو رشته یک مولکول دنا، به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرند.

گزینه ۳) در مورد برخی مولکول‌های رنا صحیح است.

گزینه ۴) 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 دنا، روابط مقابل برقرار است: پورین‌ها = پیریمیدین‌ها، نوکلئوتیدهای آدنین‌دار = نوکلئوتیدهای تیمین‌دار و نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار = نوکلئوتیدهای گوانین‌دار.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) چون جنس ماده دنا از نوکلئوتید است، آنزیم پروتئاز (تخریب کننده پروتئین‌ها) بر آن اثری ندارد و دنا می‌تواند صفات را به باکتری‌های بدون پوشینه انتقال دهد.

گزینه ۲) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از اشعه ایکس توانستند پی ببرند که مولکول دنا ساختار مارپیچی دارد و قطعاً دارای بیش از یک رشته است.

گزینه ۳) واتسون و کریک در مدل پیشنهادی خود اظهار داشتند که ساختار مولکول دنا همانند نردبانی است که به دور محور فرضی پیچیده شده است.

گزینه ۴) دنا حلقوی در تمام پیش‌هسته‌ای‌ها (باکتری‌ها)، میتوکندری و کلروپلاست یاخته‌های هوسته‌ای‌ها یافت می‌شود. پس به عبارتی منظور سؤال تمام جانداران است.

در همه جانداران، همانندسازی دنا به‌صورت دو جهتی در طول مولکول دنا مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در یوکاریوت‌ها آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن انجام می‌شود. (اغلب پیش‌هسته‌ای‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند.)

گزینه ۲) در باکتری‌ها مولکول وراثتی اصلی به‌غشای پلاسمایی یاخته متصل است. (مولکول دنا هسته‌ای در یوکاریوت‌ها توسط غشای هسته محصور است.)

گزینه ۳) در یوکاریوت‌ها دیده شده که با افزایش سرعت تقسیم یاخته، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی می‌تواند افزایش یابد.

گزینه ۴) بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) باکتری‌های پوشینه‌دار در بدن میزبان زنده می‌مانند و باعث مرگ میزبان می‌شوند. این نشان می‌دهد که سیستم ایمنی میزبان قادر به از بین بردن این باکتری‌ها نیست، در حالی که باکتری‌های بدون پوشینه را از بین می‌برد.

گزینه ۲) و ۳) ویژگی تمامی جانداران می‌باشد.

گزینه ۴) ممکن است باکتری پوشینه‌دار، ابتدا فاقد پوشینه باشد که از والد فاقد پوشینه ایجاد شده است، ولی در اثر منتقل شدن ماده ژنتیک باکتری پوشینه‌دار، دارای پوشینه شود.

گزینه ۵) در ساختار سوم با ایجاد تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم، پروتئین به شکل کروی درمی‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در ساختار چهارم، دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۲) در ساختار دوم پروتئین، فقط پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

گزینه ۳) در ساختار پروتئین‌ها در بدن جانداران، حداکثر ۲۰ نوع آمینواسید به‌کار می‌رود و در تنوع آمینواسیدها محدودیت وجود دارد. در ضمن توالی هر پروتئین به توالی ژن آن پروتئین وابسته است.

گزینه ۴) ساختار سوم، ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها است و شروع تشکیل آن با نزدیک شدن گروه‌های R آب‌گریز آمینواسیدها به یکدیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) یکی از روش‌ها استفاده از پرتو X است.

گزینه ۲) بیش‌تر آنزیم‌ها پروتئینی هستند.

گزینه ۳) گلوبولین‌ها، پروتئین هستند.

گزینه ۴) با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. با وجود این نیروها پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثابت نسبی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در ساختار اول، پیوندهای پپتیدی نقش اصلی را دارند.

گزینه ۲) ساختار صفحه‌ای همانند ساختار مارپیچی، بخشی از ساختار دوم است و نمی‌تواند مبنای تشکیل آن قرار گیرد.

گزینه ۳) ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است. با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و اینکه محدودیتی در توالی آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد، پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند.

گزینه ۴) هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه آنزیم می‌گویند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) بعضی از آنزیم‌ها کوآنزیم نیاز دارند.

گزینه ۲) وجود بعضی از مواد سمی (نه هر ماده سمی) در محیط (مانند سیانید و آرسنیک) می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم مانع فعالیت آن شود.

گزینه ۳) اگر در محیطی که آنزیم حضور دارد، همه جایگاه‌های فعال اشباع باشد و پیش‌ماده از مقداری که جایگاه فعال را اشباع می‌کند بیش‌تر باشد، کاهش غلظت آن تا حدی که از اشباعیت جایگاه‌های فعال نکاهد، موجب کاهش سرعت نمی‌شود، همان‌گونه که افزایش پیش‌ماده از یک حد خاص به بعد موجب افزایش سرعت نمی‌شود.

گزینه ۴) در صورت تغییر یک آمینواسید، ساختار و عملکرد پروتئین‌ها می‌تواند به شدت تغییر کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در ساختار هم‌گلوبین، ۴ زنجیره وجود دارد که دو به دو شبیه یکدیگر هستند (دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا).

گزینه ۲) هم‌گلوبین و میوگلوبین هر دو دارای گروه هم هستند و می‌توانند به اکسیژن متصل شوند.

گزینه ۳) هم‌گلوبین ۲۳ درصد کربن دی‌اکسید خون را حمل می‌کند.

۷۲ - گزینه ۳ متنوع ترین گروه مولکول‌های زیستی، پروتئین‌ها هستند که می‌توانند نقش‌های متعدد آنزیمی، هورمونی (انسولین)، حفاظتی (پادتن) و ... داشته باشند (رد گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴). این مولکول‌ها می‌توانند نقش غیرفعال کردن ژن‌ها را نیز داشته باشند. (مهارکننده‌ها)

۷۳ - گزینه ۴ همهٔ یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی دارای نوکلئیک اسید خطی (رنا و دنا) هستند.  
در بررسی موارد:

مورد الف) پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

مورد ب) ممکن است دنا ی حلقوی از یک باکتری به باکتری دیگر منتقل شود.

مورد ج) در پروکاریوت‌ها، بیان ژن برخی از صفات و پروتئین‌ها به بیش از یک ژن نیاز دارند.

مورد د) پروکاریوت هسته ندارد.

۷۴ - گزینه ۲ موارد «ب» و «ج» صحیح‌اند.

منظور صورت سؤال سطح سوم ساختار پروتئین‌ها است.

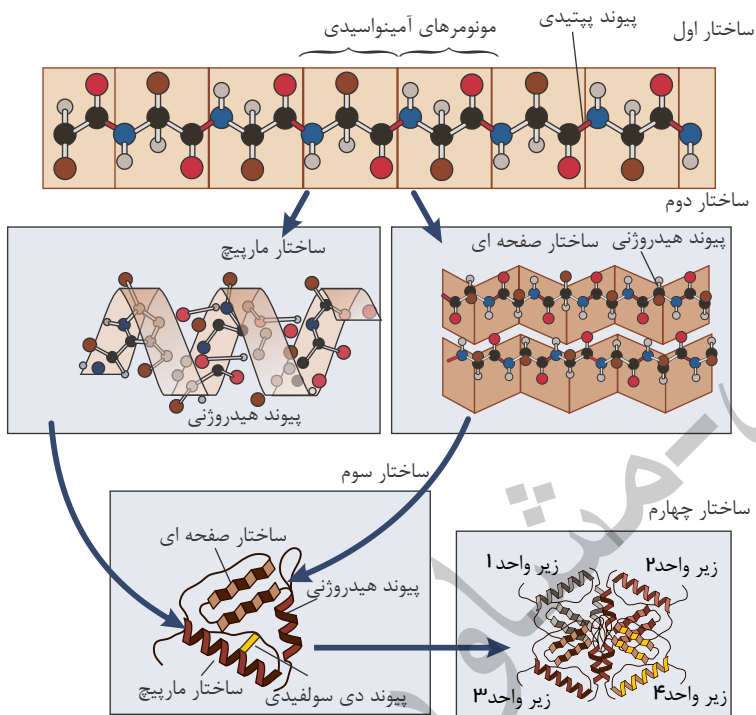
بررسی موارد:

الف) در پروتئین‌هایی که تنها یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی دارند ممکن است ساختار نهایی آن‌ها، ساختار دوم باشد.

ب) ساختار سوم، شروع ساختار سه بعدی در پروتئین‌هاست که در آن با تاخوردگی بیش تر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم به شکل کروی درمی‌آیند.

ج) در ساختار سوم پروتئین‌ها همانند مولکول دنا، پیوند هیدروژنی داریم.

د) ساختار دوم، ساختار نهایی پروتئین‌های منافذ غشایی می‌باشد.



۷۵ - گزینه ۴ ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است. به عبارت ساده‌تر، دنا همان مادهٔ وراثتی است. آن‌ها در آزمایش خود مخلوط به دست آمده را در یک گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه‌لایه جدا کردند. با اضافه کردن هر یک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد، انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نشان دهندهٔ کارهای انجام شده توسط گریفیت است.

گزینه ۲: نشان دهندهٔ آزمایش‌های فرانکلین و ویلیکینز است.

گزینه ۳: نشان دهندهٔ کارهای واتسون و کریک می‌باشد.

۷۶ - گزینه ۳

در ساختار اول پروتئین فقط پیوند پپتیدی شکل می‌گیرد که این ساختار در فرایند ترجمه و در حضور رنا ی رناتی (*RNA* ریبوزومی) تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) پیوند هیدروژنی در ساختار دوم و سوم شکل می‌گیرد ولی مارپیچی یا صفحه‌ای بودن از ویژگی‌های پروتئین در ساختار دوم است.

گزینه ۲) در ساختار سوم پروتئین، گروه‌های *R* آمینواسیدهایی که آب گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند (در سطح داخلی) تا در معرض آب نباشند.

گزینه ۴) در ساختار چهارم دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل می‌دهند، اما تشکیل پیوند دی‌سولفیدی در ساختار سوم قابل مشاهده است.

۷۷ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) دقت کنید هر دو یاخته پیش هسته‌ای هستند و نسبت به هوسته‌ای‌ها زمان کمتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.

۲) در پیش هسته‌ای‌ها، رونویسی فقط توسط یک نوع آنزیم (رنابسیپراز پروکاریوتی) صورت می‌گیرد.

۳) این مورد برای یاخته‌های هوسته‌ای، (جانداران دارای عوامل رونویسی) برخلاف پیش هسته‌ای‌ها (جاندار مطالعه مزلسون و استال) صادق است.

۴) با وقوع هر جهش نقطه‌ای در رشته‌الگوی ژن‌ها، قطعاً توالی نوکلئوتیدی رنای حاصل از رونویسی تغییر می‌کند.  
۷۸ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ایوری، عامل اصلی انتقال صفات وراثتی را که دنا است، کشف کرد. ایوری از باکتری‌ها استفاده کرد. جاندار با مقدار زیاد دنا در چندین نوع فام‌تن، یوکاریوت (هسته‌ای) است. باکتری‌ها جانداران پیش‌هسته‌ای (پروکاریوت) هستند.

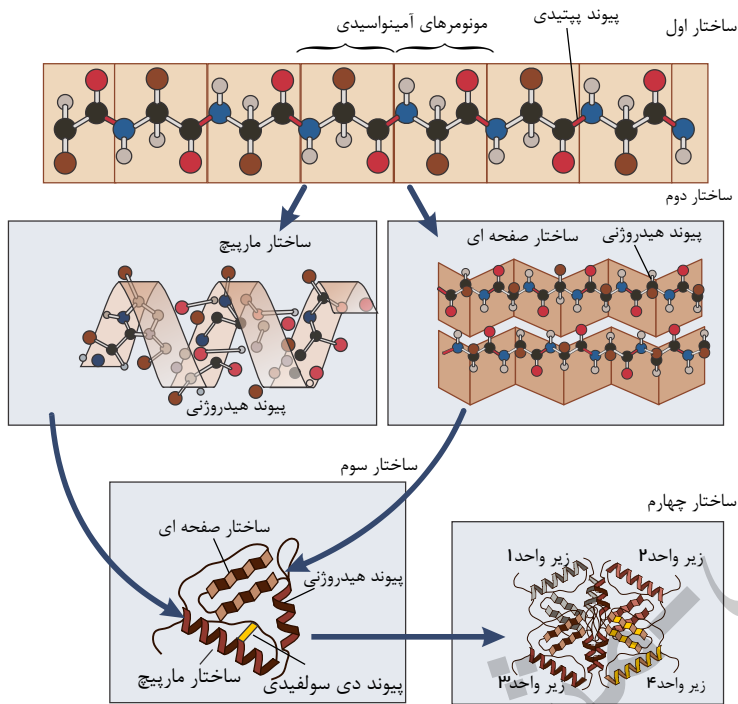
گزینه ۲: مکمل بودن بازهای آلی مولکول دنا، از نتایج آزمایش‌های واتسون و کریک است. واتسون و کریک دلیل برابری بازهای سیتوزین و گوانین را برداشت کردند، نه سیتوزین و آدنین.

گزینه ۳: حالت مارپیچی و چندرشته‌ای بودن دنا، از نتایج آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین است که از پرتو ایکس برای تهیه تصاویر دنا استفاده کردند.

گزینه ۴: چارگاف ثابت کرد که تصور تساوی تعداد هر چهار نوع نوکلئوتید، اشتباه است. چارگاف در رابطه با تعداد پیوندهای هیدروژنی صحبت نکرد.

۷۹ - گزینه ۲ منظور سؤال پروتئین میوگلوبین است.

هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه  $R$  بستگی دارد. توجه کنید تغییر آمینواسید ممکن است (نه همواره) فعالیت آن را تغییر دهد..



۸۰ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: باز شدن پیچ و تاب دنا قبل از شروع همانندسازی صورت می‌گیرد و جزء مراحل همانندسازی نمی‌باشد.

گزینه ۲: شکستن پیوند هیدروژنی همزمان با باز شدن مارپیچ دنا صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: تک فسفات‌شدن در هنگام اضافه شدن نوکلئوتید به دنا صورت می‌گیرد. اما تشکیل پیوند فسفودی‌استر بعد از اضافه شدن انجام می‌شود. توجه کنید: نوکلئوتید به صورت تک فسفات به رشته متصل می‌شود.

گزینه ۴: دقت داشته باشید شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر بلافاصله قبل از جایگزینی نوکلئوتید صحیح صورت می‌گیرد.

۸۱ - گزینه ۳ هموگلوبین نوعی از پروتئین‌های خون است که در تنظیم  $pH$  خون و انتقال گازهای تنفسی نقش دارد. هموگلوبین دارای هر چهار ساختار پروتئین‌ها می‌باشد. ساختار سه بعدی پروتئین‌ها، ساختار سوم آن‌ها می‌باشد. دقت داشته‌باشید ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر پیوندهای آب‌گریز تشکیل می‌شود و در اثر پیوندهای دیگری مثل هیدروژنی (که توسط آنزیم هلیکاز شکسته می‌شوند) تثبیت می‌شود. (نه تشکیل)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساختار اول پروتئین‌ها، ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت خطی می‌باشد. همه ساختارهای دیگر پروتئین‌ها به ساختار اول بستگی دارند.

گزینه ۲: ساختار نهایی هموگلوبین، ساختار چهارم است که در آن زیرواحدهایی که در ساختار سوم تاخوردند، در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

گزینه ۴: در ساختار دوم پروتئین‌ها، میان آمینواسیدهای هر زنجیره پلی‌پپتیدی پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود که موجب ایجاد ساختارهای صفحه‌ای یا مارپیچی می‌شود. در هموگلوبین ساختار دوم از نوع مارپیچی است.

۸۲ - گزینه ۴ اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های گریفیت به دست آمد که سعی داشت واکنشی علیه آنفلوانزا تولید کند. از نتایج این آزمایش‌ها مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

۸۳ - گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تخریب پروتئین‌های عصاره باکتری فقط در آزمایشات ایوری صورت گرفت.

گزینه ۲: در فرایند انتقال صفت، ژن آنزیم سازنده پوشینه، منتقل می‌شود (تغییر در ژنوتیپ) و سپس پوشینه ساخته می‌شود (تغییر در فنوتیپ).

گزینه ۳: در آزمایشات گریفیت، فقط در مرحله آخر، انتقال ژن صورت می‌گرفت.

گزینه ۴: در آزمایش گریفیت، ماده وراثتی توسط آنزیم تخریب نمی‌شود.

۸۴ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: چارگاف دریافت که میزان آذین در دناهای طبیعی (نه تمامی نوکلئیک اسیدها) با مقدار تیمین برابر است.

گزینه ۲: طبق مطالعات مزلسون و استال، همانندسازی دنا به صورت نیمه حفاظتی است؛ یعنی در هر دناي دختر (نه هر رشته دناي دختر) قطعاتی از دناي قبلی و دناي جدید یافت می‌شود.

گزینه ۴: ایوری در آزمایشاتش از عصاره حاوی باکتری‌های پوشینه دار کشته شده استفاده کرد.

۸۵ - گزینه ۳ هلیکاز بر مولکول‌های دنا اثر دارد و مولکول‌های دنا دو رشته‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیستون‌ها فقط در ریخته‌های هوهسته‌ای وجود دارند و در پیش هسته‌ای‌ها دیده نمی‌شوند.

گزینه ۲: در هر دو راهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنابسپاراز وجود دارد.

گزینه ۴: دقت کنید مرحله دوم چرخه یاخته‌ای، میتوز (تقسیم یاخته) است، درحالی‌که همانندسازی در مرحله دوم میان چهر (اینترفاز)، یعنی مرحله S رخ می‌دهد.

۸۶ - گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: قبل از شروع همانندسازی، ابتدا پیچ و تاب دنا باز می‌شود.

گزینه ۲: پلازمید برخلاف دناي اصلی، به غشا متصل نیست.

گزینه ۳: مثلاً ATP برای تولید انرژی در یاخته دوفسفات از دست می‌دهد.

گزینه ۴: ATP قند ریبوز دارد، بنابراین نمی‌تواند در ساختار دنا شرکت کند.

۸۷ - گزینه ۳ موارد اول، دوم و سوم صحیح‌اند.

پیوند اشتراکی هم درون نوکلئوتیدها (بین قند با فسفات و بین قند با باز آلی) و هم بین نوکلئوتیدها (پیوند فسفودی استر) وجود دارد.

۸۸ - گزینه ۲ دناي حلقوی در تمام پیش‌هسته‌ای‌ها (باکتری‌ها) و در میتوکندری و کلروپلاست یاخته‌های هوهسته‌ای‌ها یافت می‌شود. پس به عبارتی منظور سؤال تمام جانداران و فرمانروها است.

در همه فرمانروها، همانندسازی دنا به صورت دو جهتی در طول مولکول دنا مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یوکاریوت‌ها آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود. (نه باکتری‌ها)

گزینه ۳: در باکتری‌ها مولکول وراثتی اصلی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است. (مولکول دناي هسته‌ای در یوکاریوت‌ها توسط غشای هسته محصور است.)

گزینه ۴: در یوکاریوت‌ها دیده شده که با افزایش سرعت تقسیم یاخته، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی می‌تواند افزایش یابد.

۸۹ - گزینه ۴ ماده وراثتی باکتری پوشینه‌دار بر اثر گرما از بین نمی‌رود و توانایی این را دارد بعد از مرگ یاخته، به یاخته‌های بدون پوشینه زنده انتقال یابد، پس می‌توان گفت ماده وراثتی نسبت به حرارت پایدار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هنگامی که هر دو باکتری کشته شوند، سبب مرگ موش‌ها نمی‌شوند.

گزینه ۲: گریفیت با آزمایشی که انجام داد نتوانست ماهیت ماده وراثتی را مشخص و بیان کند که باکتری‌های بدون پوشینه توانایی دریافت نوکلئیک اسید دو رشته‌ای را از محیط خارج دارند.

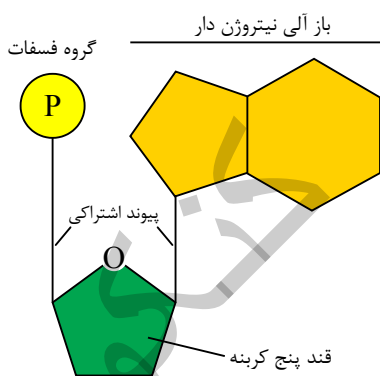
گزینه ۳: با انجام مراحل ۱، ۲، ۳ و ۴ از آزمایش، گریفیت دریافت که پوشینه به تنهایی تنها عامل مرگ نیست.

۹۰ - گزینه ۲ مورد الف: درست؛ منظور آزمایش گریفیت می‌باشد.

مورد ب: نادرست؛ برای رد پروتئینی بودن ماده وراثتی، ایوری و همکارانش آنزیم تخریب‌کننده پروتئین را به عصاره باکتری کپسول‌دار وارد کردند.

مورد ج: درست؛ با توجه به شکل مقابل صحیح می‌باشد.

مورد د: نادرست؛ پیوند بین فسفات یک نوکلئوتید با قند نوکلئوتید دیگر را فسفودی استر می‌نامند.



۹۱ - گزینه ۳ آکاسیا نام درختی است که با آن در صفحه ۱۵۱ زیست یازدهم آشنا شدید. بنابراین یک جاندار هوهسته‌ای است. مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای طبیعی موجودات نشان داد که: مقدار آذین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد، اما باید توجه داشته باشید که این قانون برای هر رشته پلی نوکلئوتیدی صادق نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

۹۲ - گزینه ۱ فقط مورد ج، جمله را به درستی تکمیل می‌کند و اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. بررسی سایر موارد:

الف: پس از تزریق باکتری بدون پوشینه به موش، لنفوسیت‌های  $B$  آنتی‌ژن‌های سطحی باکتری مولد سینه‌پهلوی را شناسایی می‌کنند و به سرعت تکثیر می‌شوند و یاخته‌های پادتن‌ساز را می‌سازند. یاخته‌های پادتن‌ساز پادتن ترشح می‌کنند. هنگام ترشح پادتن، بعضی پادتن‌های متصل شده به سطح باکتری از قسمت دم به ماکروفاژها وصل می‌شوند و بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کنند.  
ب: ژن سازنده پوشینه در ماده ژنتیک آن می‌باشد. پس باکتری‌های بدون پوشینه با دریافت ماده ژنتیک از عصاره یاخته‌ای آن می‌توانند پوشینه‌دار شوند که این فرآیند سبب انتقال صفت شد.  
ج: در مرحله دوم سیستم ایمنی موش‌ها علیه باکتری سینه‌پهلوی فعال شده و موش‌ها زنده ماندند. در این مرحله هنوز نتیجه‌گیری از تغییر ژنتیکی در باکتری‌های بدون پوشینه نیست.

د: منظور از تغییر ژنتیکی باکتری‌های بدون پوشینه همان پوشینه‌دار شدن باکتری‌های بدون پوشینه است.

در مرحله چهارم، با بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.

۹۳ - گزینه ۴ از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود، ولی چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تحقیقات بعد از چارگاف، یعنی واستون و کریک وجود رابطه مکملی بین جفت بازها تشخیص داده شد.

گزینه ۲: ویلکینز و فرانکلین با بررسی تصاویر مولکول دنا، پی بردند که دنا بیش از یک رشته دارد (نه این که دو رشته دارد).

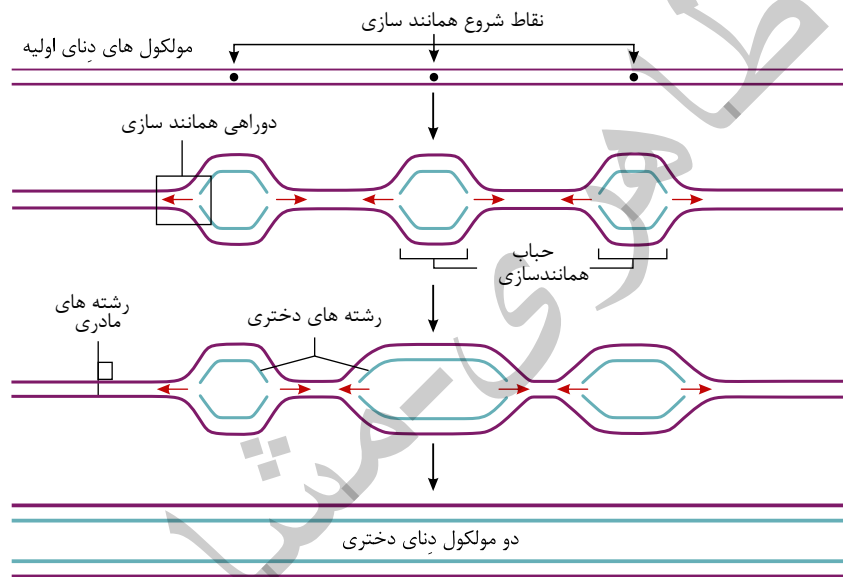
گزینه ۳: مزلسون و استال فرضیه‌هایی را که برای همانندسازی دنا پیشنهاد شده بود، بررسی کردند.

۹۴ - گزینه ۴ گزینه ۱: در صورتی که آنزیم دنابسپاراز دچار اشتباه شود، این اتفاق می‌تواند مشاهده شود.

گزینه ۲: به دنبال باز شدن ماریچ دنا، ابتدا دو رشته دنا الگو از هم باز می‌شوند و در نهایت ساختارهای  $Y$  ماندی شکل می‌گیرند که دوراهی‌های همانندسازی نام دارند.

گزینه ۳: طبق شکل پایین کاملاً صحیح است.

گزینه ۴: هر چه تعداد حباب‌ها بیش‌تر باشد، با توجه به ثابت بودن طول دنا، طول نواحی در حال همانندسازی در حباب‌ها کاهش خواهد یافت.



۹۵ - گزینه ۲ موارد الف، و د، نادرست است.

بررسی موارد:

الف) هر باکتری تنها یک دنا اصلی دارد؛ نه دناهای اصلی.

ب) در هوهسته‌ای‌ها، دنا هسته‌ای، خطی و دنا سیتوپلاسمی، حلقوی است.

ج) دنا خطی، دنا هسته‌ای در یوکاریوت‌ها است که در کنار خود دارای مجموعه‌ای از پروتئین‌ها (که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند) می‌باشد.

د) دنا حلقوی در یوکاریوت‌ها در میتوکندری و کلروپلاست وجود دارد.

۹۶ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ابتدا هیستون‌های اطراف دنا به کمک آنزیم‌هایی از آن جدا می‌شوند و سپس دو رشته دنا به وسیله هلیکاز را در محلی از هم فاصله می‌گیرند.

گزینه ۲: به دنبال باز شدن ماریچ دنا (باز شدن پیچ و تاب دنا)، دو رشته دنا الگو از هم باز شده، سپس دو ساختار  $Y$  مانند به وجود می‌آید که به هریک از آن‌ها دوراهی همانندسازی می‌گویند.

پس ساختار  $Y$  مانند بلافاصله بعد از باز شدن ماریچ دنا به وجود نمی‌آید.

گزینه ۴: فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز، ویرایش نام دارد.

۹۷ - گزینه ۳ ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا، تصاویری تهیه کردند که با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان ماریچ را ساختند که ستون‌های این نردبان را قند - فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند.

گزینه ۲: این عبارت در مورد رنا که تک‌رشته‌ای است صدق نمی‌کند.

گزینه ۴: در دنا دو رشته‌ای، مقدار آدنین با مقدار تیمین و مقدار سیتوزین با مقدار گوانین برابر است.

۹۸ - گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله اول آزمایش موش‌ها مردند. همچنین طبق آزمایشات بعدی مشخص شد پوشینه عامل مرگ موش‌ها نیست.



گزینه ۳: در مرحله چهارم آزمایش این اتفاق افتاد.

گزینه ۴: در آزمایش های گریفیت فقط انتقال ماده وراثتی کشف شد، نه ماهیت و شیوه انتقال آن.

۹۹ - گزینه ۲ بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: در جایگاه آغاز همانندسازی آنزیم هلیکاز ابتدا ماریپچ دنا را باز می کند، سپس دو رشته دنا را از هم فاصله می دهد.

گزینه ۳: دنا بسپاراز یکی از مهم ترین آنزیم های همانندسازی است اما تنها آنزیم نیست بلکه انواع دیگری از آنزیم ها نیز در این فرایند نقش دارند.

گزینه ۴: هر دوراهی همانندسازی از یک ساختار Y مانند تشکیل شده است.

۱۰۰ - گزینه ۱ از آن جا که در تشکیل پیوند هیدروژنی یک باز آلی تک حلقه ای و یک باز آلی دو حلقه ای نقش دارند و با توجه به شکل ۴ صفحه ۵ باز آلی تک حلقه ای ۶ ضلعی است، پس به طور

قطع در شکل گیری پیوند هیدروژنی حلقه ۶ ضلعی باز آلی نقش دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: قند، حلقه ۵ ضلعی دارد.

گزینه ۳: در همه رشته های پلی نوکلئوتیدی، نوکلئوتید دو فسفات یافت نمی شود.

گزینه ۴: باز شدن دو رشته دنا در همانندسازی دنا به طور تدریجی و در طول همانندسازی رخ می دهد.

۱۰۱ - گزینه ۴ آنزیم دنا بسپاراز ابتدا نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می دهد و پس از برقراری هر پیوند فسفودی استر، برمی گردد و مجدد رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می کند.

در مورد گزینه ۱: آنزیم دنا بسپاراز نقشی در جدا کردن هیستون ها از دنا ندارد.

در مورد گزینه ۳: شکستن پیوندهای اشتراکی بین گروه های فسفات بعد از برقراری رابطه مکملی رخ می دهد.

۱۰۲ - گزینه ۳ در روش حفاظتی، پس از دو بار همانندسازی دو نوار تشکیل می شود یکی شامل دنا دورشته ای  $^{15}N$  که به علت سنگین تر بودن در پایین لوله و دیگری نوار مربوط به دناهای

دورشته ای  $^{14}N$  می باشد که به علت سبک تر بودن در بالای لوله قرار می گیرند. در این روش در وسط لوله نواری تشکیل نمی شود.

۱۰۳ - گزینه ۳ ریزویوم نوعی باکتری است. در باکتری ها، هر مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا سیئوپلاسمی (حلقوی) ساخته می شود.

سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در هوهسته ای ها (یوکاریوت ها) مولکول های رنا درون هسته تولید می شوند. مولکول های رنا انواع مختلفی دارند؛ برخی رناها در تنظیم بیان ژن نقش دارند و محل فعالیت آن ها می تواند هسته باشد.

گزینه ۲: برخی مولکول های رنا خاصیت آنزیمی دارند.

گزینه ۴: از اطلاعات دنا برای تولید پلی پپتید و یا رنا استفاده می شود.

۱۰۴ - گزینه ۲ هر رشته پلی نوکلئوتیدی دارای پیوندهای هیدروژنی، دنا دو رشته ای یا رنا، تک رشته ای می تواند باشد (باتوجه به شکل صفحه ۵ کتاب زیست شناسی ۳) توجه داشته باشید با

توجه به اطلاعات کتاب درسی برای شکل گیری یک رشته دنا در مقابل رشته الگو علاوه بر هلیکاز انواع دیگری از آنزیم ها با همدیگر فعالیت می کنند که یکی از مهم ترین آن ها دنا بسپاراز است.

۱۰۵ - گزینه ۳ بر اساس روش همانندسازی نیمه حفاظت شده، در هر مولکول  $DNA$  ساخته شده یک زنجیره از قدیم و یک زنجیره جدید (رادیکالیو) وجود خواهد داشت.

۱۰۶ - گزینه ۱ نیمی از بازهای آلی در یک مولکول  $DNA$  پورین و نیمی دیگر پیریمیدین هستند. پس نسبت به دیگر گزینه ها مقدار کمتری را دارند.

در یک مولکول $DNA$ خطی با $n$ نوکلئوتید :	
۱ -	تعداد قند پنتوز = تعداد باز آلی = نیتروژن دار = تعداد نوکلئوتید $n =$
۲ -	تعداد پیوند قند - باز آلی $n =$
۳ -	تعداد پیوند فسفودی استر $n - 2 =$
۴ -	تعداد پیوند قند - فسفات $2n - 2 =$
۵ -	تعداد بازهای پورینی = تعداد بازهای پیریمیدینی $\frac{n}{2} =$
۶ -	تعداد پیوند هیدروژنی $2A + 3G =$

۱۰۷ - گزینه ۱ هر نوکلئوتید شامل قند پنج کربنه (ریبوز و دئوکسی ریبوز) و یک تا سه گروه فسفات و یک باز آلی نیتروژن دار (پورینی یا پیریمیدینی) می باشد. در همه ی انواع نوکلئوتیدهای

$DNA$ ، قند پنج کربنه دئوکسی ریبوز و گروه فسفات وجود دارد. تفاوت چهار نوع نوکلئوتید  $DNA$  در چهار نوع باز آلی  $A, C, T, G$  می باشد.

انواع نوکلئوتیدها بر اساس نوع قند = ۲ نوع	۱- نوکلئوتیدهای ریبوز دار (ریبونوکلئوتیدها) که مخصوص RNA است ۲- نوکلئوتیدهای دنوکسی ریبوز دار (دنوکسی ریبونوکلئوتیدها) که مخصوص DNA است				
انواع نوکلئوتیدها بر اساس تعداد فسفات	۱- نوکلئوتیدهای یک فسفاته (مونوسفات) ۲- نوکلئوتیدهای دو فسفاته (دی فسفات) ۳- نوکلئوتیدهای سه فسفاته (تری فسفات)				
انواع نوکلئوتیدها بر اساس نوع باز آلی نیتروژن دار = ۵ نوع	۱- نوکلئوتیدهای آدنین دار (A) ۲- نوکلئوتیدهای تیمین دار (T) ۳- نوکلئوتیدهای سیتوزین دار (C) ۴- نوکلئوتیدهای گوانین دار (G) ۵- نوکلئوتیدهای یوراسیل دار (U)				
انواع نوکلئوتیدها بر اساس نوع قند و باز آلی	<table border="0"> <tr> <td>۱- نوکلئوتیدهای سازنده DNA</td> <td>۱- آدنین با قند دنوکسی ریبوز ۲- تیمین با قند دنوکسی ریبوز ۳- سیتوزین با قند دنوکسی ریبوز ۴- گوانین با قند دنوکسی ریبوز</td> </tr> <tr> <td>۲- نوکلئوتیدهای سازنده RNA</td> <td>۱- آدنین با قند ریبوز ۲- یوراسیل با قند ریبوز ۳- سیتوزین با قند ریبوز ۴- گوانین با قند ریبوز</td> </tr> </table>	۱- نوکلئوتیدهای سازنده DNA	۱- آدنین با قند دنوکسی ریبوز ۲- تیمین با قند دنوکسی ریبوز ۳- سیتوزین با قند دنوکسی ریبوز ۴- گوانین با قند دنوکسی ریبوز	۲- نوکلئوتیدهای سازنده RNA	۱- آدنین با قند ریبوز ۲- یوراسیل با قند ریبوز ۳- سیتوزین با قند ریبوز ۴- گوانین با قند ریبوز
۱- نوکلئوتیدهای سازنده DNA	۱- آدنین با قند دنوکسی ریبوز ۲- تیمین با قند دنوکسی ریبوز ۳- سیتوزین با قند دنوکسی ریبوز ۴- گوانین با قند دنوکسی ریبوز				
۲- نوکلئوتیدهای سازنده RNA	۱- آدنین با قند ریبوز ۲- یوراسیل با قند ریبوز ۳- سیتوزین با قند ریبوز ۴- گوانین با قند ریبوز				

\* در سطح کتاب دبیرستان تیمین با قند ریبوز و یوراسیل با قند دنوکسی ریبوز وجود ندارد  
\*بالتوجه به نوع قند و نوع باز آلی و تعداد گروه های فسفات (۳، ۲، ۱) فسفات  
(تعداد انواع نوکلئوتیدها ۲۴ نوع می شود) = ۲۴ = ۳ × ۸  
انواع نوکلئوتیدها بر اساس تعداد گروه فسفات      انواع نوکلئوتیدها بر اساس قند و باز آلی

۱۰۸ - گزینه ۲ در طی این فرآیند انتقال ماده‌ی ژنتیکی باکتری کپسول دار به بدون کپسول رخ داده است. (ترانسفورماسیون فرآیندی است که طی آن باکتری با دریافت مواد ژنتیک از محیط خارج، در خصوصیات ظاهری خود تغییراتی پدید می‌آورد)

۱۰۹ - گزینه ۳ اغلب باکتری‌ها فقط یک نقطه‌ی آغاز همانندسازی در کروموزوم‌های حلقوی خود دارند و ریزوبیوم به باکتری‌ها تثبیت کننده‌ی نیتروژن گفته می‌شود. پارامسی از آغازین تک سلولی، پلاناریا از جانوران و آرولا از گیاهان جزو یوکاریوت‌ها می‌باشند و دارای چندین جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشند.

۱۱۰ - گزینه ۱ نوکلئوتید در ساختار پروتئین‌ها (مثل آنزیم محدودکننده‌ی *EcoRI*، هلیکاز، پیسینوژن و کاتالاز) وجود ندارد.

اینترون، جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده و پلازمید از جنس DNA می‌باشند که مونومر سازنده‌شان نوکلئوتید است و *NADH* که حامل الکترون است و دنوکلوئید دارد.

۱۱۱ - گزینه ۳ ویلکینز و فرانکلین از مولکول DNA با استفاده از روش پرتو ایکس تصویر تهیه کردند.

مدل مولکولی نردبان مارپیچ: مربوط به واتسون و کریک می‌باشد (رد گزینه ۱). اندازه گیری بازهای آلی در جانداران مختلف مربوط به آقای چارگف (رد گزینه ۲) و خالص سازی DNA باکتری‌های کپسول دار و بی کپسول مربوط به آزمایش‌های آقای ایوری و همکارانش است (رد گزینه ۴).

۱۱۲ - گزینه ۲ بعد از نسل اول، دو مولکول DNA هر کدام ۱ زنجیره‌ی رادیواکتیو دارند، اما بعد از نسل دوم از چهار مولکول DNA، دو مولکول کاملاً رادیواکتیو و دو مولکول دیگر %۵۰ (یک رشته) رادیواکتیو دارند.

۱۱۳ - گزینه ۳ بین مولکول‌های DNA خطی (مربوط به موش) و DNA حلقوی (مربوط به باکتری) تعداد پیوندهای قند - باز، و تعداد قندهای پنتوز و پورین‌ها برابر است ولی پیوندهای فسفودی‌استر در DNA حلقوی با n تا نوکلئوتید برابر با n و تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در DNA خطی با n تا نوکلئوتید برابر با n - ۲ است.

۱۱۴ - گزینه ۲ تعداد مولکول‌های DNA حاصل از n نسل همانندسازی، برابر با ۲<sup>n</sup> است که همواره ۲ مولکول دارای یک رشته‌ی قدیمی بوده و بقیه فاقد رشته‌ی قدیمی و دارای دو رشته‌ی جدید هستند. پس در این جا ۱۶ = ۲<sup>۴</sup> مولکول DNA حاصل می‌شود که ۱۴ مولکول فاقد رشته‌ی قدیمی هستند یعنی:  $\frac{14}{16} = \frac{7}{8}$

۱۱۵ - گزینه ۲ مولکولی که تعداد پیوندهای فسفودی‌استر آن با تعداد نوکلئوتیدها برابر است، DNA حلقوی است. تعداد بازهای پورینی همواره ۵۰ درصد کل نوکلئوتیدهاست، لذا بین گزینه‌های ۱ و ۳ و تعداد موارد گزینه ۳ بیشتر است و بین تعداد پیوندهای هیدروژنی و تعداد پیوندهای فسفودی‌استر، تعداد پیوندهای هیدروژنی بیشتر است. تعداد پیوندهای قند - باز آلی با تعداد نوکلئوتیدها برابر است.

تذکر: این سؤال و مانند آن را می‌توانید با یک DNA فرضی مثلاً ۴ نوکلئوتیدی به راحتی فرض و حل کنید.

۱۱۶ - گزینه ۲ موارد الف و ج و د درست می‌باشند و فقط گزینه ب نادرست می‌باشد.

این که عامل «انتقال صفت» همان DNA است، در آزمایشات ایوری معلوم گردید ولی هر سه مورد دیگر مربوط به مطالعات گریفیت می‌شوند.

۱۱۷ - گزینه ۲ ۳۰ عدد T و ۳۰ عدد A با هم می‌شوند ۶۰ عدد و اگر  $40\% G = 40\% C$  باشد، پس در کل  $G + C = 80\%$  بوده و آن، ۶۰ عدد  $A + T$  نیز جمعاً ۲۰٪ باقی مانده را تشکیل می‌دهند.

$$20\% \times x = 60 \rightarrow x = 300$$

$$A + T + C + G = 300$$

$$80\% \times 300 = 240 \quad (G + C)$$

پس این مولکول DNA در مجموع ۳۰۰ عدد یا ۱۵۰ جفت نوکلئوتید دارد.

۱۱۸ - گزینه ۱ نوکلئوتیدهای DNA، تنها یک فسفات دارند اما ATP، ۳ فسفات دارد. از طرفی قند ATP، ریبوز و قند نوکلئوتید آدنین دار DNA، دنوکسی ریبوز است.

۱۱۹ - گزینه ۳ هر سه مورد درست می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد الف) درست - همانندسازی DNA در اغلب باکتری‌ها از یک نقطه شروع می‌شود همانندساز دو جهتی در باکتری‌ها هم وجود دارد یعنی دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود.

مورد ب) درست- در تمام مولکول‌های DNA نسبت بازهای پورین و پیریمیدین برابر یک است.

مورد پ) درست- کروموزوم باکتری‌ها از پروتئین‌ها و DNA تشکیل شده‌اند.

۱۲۰ - گزینه ۳ علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: RNA پلی‌مرز مسئول رونویسی است نه همانندسازی DNA.

گزینه ۲: در DNA یوکاریوتی، چندین جایگاه آغاز همانند سازی و چندین دوراهی همانندسازی دیده می‌شود.

گزینه ۴: در DNA حلقوی میتوکندری سلول‌های جانوری، چندین دوراهی همانندسازی دیده می‌شود.

۱۲۱ - گزینه ۴ اگرچه آنزیم DNA پلی‌مرز ویرایش دارد، اما این عمل را بعد از اینکه کل DNA را همانندسازی کرد انجام نمی‌دهد. بلکه در حین همانندسازی، هرگاه نوکلئوتید اشتباهی اضافه شود، نوکلئوتید اشتباه را برداشته، ویرایش انجام می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) شکل مربوط به همانندسازی پروکاریوت‌ها و DNA حلقوی میتوکندری و کلروپلاست یوکاریوت‌ها (هسته‌ای) است که فاقد هیستون و نوکلئوزوم است.

گزینه ۲) پروکاریوت‌ها میتوز و میوز و دوک تقسیم ندارند.

گزینه ۳) همانندسازی از نوع دو جهتی است و دو آنزیم هلیکاز شرکت دارند.

۱۲۲ - گزینه ۳ در اسیدهای نوکلئیک، ۵ نوع باز آلی (ACGTU) یافت می‌شود که بعضی از آن‌ها دو حلقه‌ای یا پورینی (A, G) و بعضی دیگر تک حلقه‌ای یا پیریمیدینی (T, C, U) هستند.

۱۲۳ - گزینه ۳ آنزیم DNA پلی‌مرز، می‌تواند پیوند فسفودی‌استر را تجزیه کرده و تشکیل دهد. این در حالی است که آنزیم هلیکاز فقط موجب شکستن پیوندهای هیدروژنی می‌شود.

۱۲۴ - گزینه ۳ دانه نوکلئوزوم شامل DNA و پروتئین‌های هیستون است. پس قند دئوکسی ریبوز دارد ولی بقیه همگی پروتئین هستند و فاقد قند پنتوز می‌باشند.

۱۲۵ - گزینه ۴ در سلول‌های یوکاریوتی، برای انجام همانندسازی، بایستی مولکول‌های هیستونی از DNA جدا شوند و پس از انجام همانندسازی دوباره به آن متصل گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲): در همانندسازی DNA هلیکاز، در باز شدن پیوند هیدروژنی نقش دارد و آنزیم لیگاز در ایجاد پیوند فسفودی‌استر نقش دارد نه شکستن پیوند هیدروژنی.

گزینه ۳): در زمان تقسیم هسته (میتوز یا میوز)، رشته‌های دوک ایجاد می‌شوند نه در هنگام همانندسازی (مرحله S)!

۱۲۶ - گزینه ۲ هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها دنا ی حلقوی وجود دارد و در دنا ی حلقوی غالباً نقطه شروع و پایان همانندسازی در مقابل هم هستند ولی دقت شود مقابل بودن این دو نقطه یعنی باید همانندسازی دو جهته باشد و در هر حباب همانندسازی دو دوراهی همانندسازی ایجاد و در هر دو راهی، دو دنا بسیاراز فعالیت خواهند داشت پس در این حالت در هر دنا ی آن حداقل ۴ دنا بسیاراز فعالیت دارند.

۱۲۷ - گزینه ۲ در مورد مولکول دنا جدول زیر را خواهیم داشت: اگر تعداد نوکلئوتیدها را  $n$  فرض کنیم.

DNA حلقوی	DNA خطی	
$2000 \leftarrow n$	$1998 \leftarrow n - 2$	پیوند فسفودی‌استر
$4000 \leftarrow 2n$	$3998 \leftarrow 2n - 2$	پیوند قند - فسفات
$2000 \leftarrow n$	$2004 \leftarrow n + 4$	فسفات موجود
$4000 \leftarrow 2n$	$3996 \leftarrow 2n - 4$	فسفات آزاد شده
$3000 \leftarrow \frac{3n}{2}$	$3000 \leftarrow \frac{3n}{2}$	حلقه آلی نیتروژن‌دار
$5000 \leftarrow \frac{5n}{2}$	$5000 \leftarrow \frac{5n}{2}$	حلقه آلی

در مورد گزینه ۴ هم باید ذکر کنم که تعداد حلقه آلی نیتروژن‌دار همواره از پیوند قند - باز آلی بیش تر است.

۱۲۸ - گزینه ۱ فقط موارد (ب) و (ه) دارای چند نقطه آغاز همانندسازی‌اند.

الف) یاخته قرمز خون هسته و دنا ندارد.

ب) یاخته باکتری دارای مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک دارای پلازمید است پس دارای بیش از یک دنا، دارای چند نقطه آغاز است.

ج) اووسیت ثانویه حاصل میوز I است و در بین میوز I و II همانندسازی رخ نمی‌دهد.

د) در سلول اسپرماتوسیت اولیه همانندسازی دنا رخ نمی‌دهد.

ه) سلول زامه را توانایی تقسیم میتوز دارد و دارای چند نقطه همانندسازی دنا است.

۱۲۹ - گزینه ۴ میوگلوبین دارای ساختار سوم است و از آن‌جا که هر ساختار مبنای تشکیل ساختار بالاتر است پس ساختار ۱ و ۲ را هم دارد ولی چون تک رشته‌ای است ساختار چهارم را ندارد.

۱۳۰ - گزینه ۲ آنزیم‌ها توانایی اتصال به پیش ماده و کوآنزیم‌هایی مانند یون فلزی مثل آهن و مس و همچنین مواد آلی مثل ویتامین‌ها را دارند.

دقت کنید که محصول به آنزیم نمی‌چسبد بلکه بعد از تشکیل جدا می‌شود.

۱۳۱ - گزینه ۱ دقت کنید رناتن در تشکیل پیوند پپتیدی دخالت دارد نه هر پیوندی بین آمینواسیدها مثلاً وجود پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدها بدون دخالت رناتن صورت می‌پذیرد. بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

پکتین و لیستین و پوشینه از جنس پروتئین نمی‌باشند، پس رناتن در ساخت آن‌ها نقشی ندارد.

۱۳۲ - گزینه ۱ همه موارد صحیح‌اند.

هموگلوبین پروتئینی دارای ۴ زنجیره پلی‌پپتیدی است. پس در هر زنجیره دارای پیوند پپتیدی است و در ساختار دوم دارای پیوند هیدروژنی و ساختار ماریچ است و در ساختار سوم دارای بخش‌های آب‌گریز می‌باشد.

۱۳۳ - گزینه ۳ برای تجزیه یک پروتئین با  $n$  آمینواسید (تعداد رشته -  $n$ ) مولکول آب مصرف می‌شود و از آن‌جا که هموگلوبین ۴ رشته‌ای است پس  $570 - 4 = 574$

۱۳۴ - گزینه ۱ پوشینه یا همان کپسول باکتری‌ها، از جنس پلی‌ساکارید است.

بررسی گزینه‌ها:

مورد الف) ساختار انگشتانه مانند رأس ریشه، کلاهک نام دارد که با ترشح پلی ساکاریدی سبب لزج شدن سطح آن و نفوذ آسان ریشه به خاک می شود.

مورد ب) در دیواره نخستین سلولز در زمینه ای از پروتئین ها و سایر پلی ساکاریدهای غیر رشته ای است.

مورد ج) پکتین (از جنس پلی ساکارید) در تیغه میانی مانند چسب عمل می کند و سبب چسبیدن دو سلول به هم می شود.

مورد د) در دیسه های بخش های خوراکی سیب زمینی، نشاسته ذخیره می شود که نوعی پلی ساکارید است.

۱۳۵ - گزینه ۳ در آزمایش آنها مواد براساس چگالی به بخش های متفاوتی از محلول در لوله قرار گرفتند.

۱۳۶ - گزینه ۴ آنزیم در طی واکنش ها مصرف نمی شوند و در انتهای واکنش دست نخورده باقی می ماند. در حالی که مقدار گاز آن ها رو به کاهش می گذارد و می بایست سلول آن ها را تولید کند.

۱۳۷ - گزینه ۲ آنزیم های بدن انسان در دمای  $37^{\circ}C$  بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کنند و غیر فعال شوند. آنزیم هایی که در دمای پایین غیر فعال می شوند با برگشت دما به حالت طبیعی می توانند به حالت فعال برگردند.

۱۳۸ - گزینه ۳ عبارت الف): آنزیم ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کنند.

عبارت ب): دمای پایین سبب تغییر شکل آنزیم ها نمی شود.

عبارت ج) و د): فعال شدن یک آنزیم غیر فعال صرفاً به علت دما نیست، ممکن است مثل پیسیونژن غیر فعال تولید شده است.

۱۳۹ - گزینه ۳ رد سایر گزینه ها:

گزینه ۱: رشته ذکر شده در صورت سوال، رشته ای از دنا است و مکمل آن می تواند رشته دیگری از دنا با رنا باشد. پس لزوماً رشته مکمل رشته ذکر دنا نیست که توسط دنا بسپاراز ساخته شود.

گزینه ۲: رشته مکمل این رشته ۷ حلقه آلی در قند و ۱۱ حلقه آلی نیتروژن دار در بازهای آلی دارد.

گزینه ۴: اصل چارگاف در مورد مولکول دنا صادق است نه یک رشته از آن.

۱۴۰ - گزینه ۲ فقط مورد ج) نادرست است:

مولکول دنا در صورت حلقوی است پس وقتی در یک رشته ۲۰۰۰ پیوند فسفودی استر وجود دارد یعنی در یک رشته ۲۰۰۰ نوکلئوتید دارد پس در مجموع دو رشته ۴۰۰۰ نوکلئوتید وجود خواهد داشت. حال در صورتی که در یک رشته ۳۰٪ و در رشته دیگر ۲۰٪ نوکلئوتیدهای تیمین دار باشند پس داریم:

$$\begin{array}{l|l} 30\%T & \rightarrow 30\%A \\ 20\%A & \leftarrow 20\%T \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} 30\%T + 20\%T = \frac{50}{200} \Rightarrow T = 25\% \\ A = 25\% \end{array}$$

و از آن جا که مقدار  $G, C$  با هم برابر است و در مجموع ۵۰٪ کل دنا را شامل می شوند پس خواهیم داشت:

$$A = T = C = G = 25\%$$

بررسی موارد:

الف) در دنا ی حلقوی تعداد نوکلئوتیدها با تعداد پیوندهای فسفودی استر و پیوندهای قند - باز برابر خواهد بود.

ب) در این مولکول  $G = 25\%$  و از آن جا که در هر مولکول دنا جمع بازهای پیریمیدین ۵۰٪ است پس مورد ب درست است.

ج) پیوند هیدروژنی از رابطه  $n + G$  محاسبه می شود که در این جا  $\frac{n + G}{n} = 1,25$  می شود.

د) در دنا ی حلقوی پیوند قند - فسفات دو برابر تعداد نوکلئوتید است و از آن جا که تعداد پورین ها  $\frac{n}{4}$  است پس این مورد درست است.

۱۴۱ - گزینه ۴ اگر به یاد داشته باشید دو برابر شدن اطلاعات وراثتی قبل از فرآیند تقسیم و در حین اینترفاز رخ می دهد.

تأیید سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در باکتری ها که هسته وجود ندارد دستورالعمل های سلول درون هسته نمی باشند.

گزینه ۲: در مورد تک سلولی ها چون تقسیم سلولی همان تولیدمثل است دستورالعمل هدایت کننده در حین تقسیم از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود.

گزینه ۳: در سلول هایی که سیتوکینز ندارند در حین تقسیم دو سلول به وجود نمی آید.

۱۴۲ - گزینه ۱ تشکیل ساختار سوم به این صورت است که گروه های  $R$  آمینواسیدهایی که آب گریزند، به یک دیگر نزدیک می شوند تا در معرض آب نباشند سپس با تشکیل پیوندهایی مانند

هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین، تثبیت می شود.

۱۴۳ - گزینه ۱ ویژگی منحصر به فرد آمینواسیدها به واسطه گروه  $R$  متصل به کربن مرکزی است که این گروه  $R$  می تواند یک  $H$  باشد یا گروه های آلی و ...

بررسی سایر گزینه ها:

۲) در هنگام تشکیل پیوند پپتیدی هر دو آمینواسید یک مولکول آب تولید می کنند.

۳) پیوند پپتیدی نوعی پیوند اشتراکی است ولی هر پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها پپتیدی نیست.

۴) اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند اما فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار پروتئین ها به کار می روند.

۱۴۴ - گزینه ۲ تنها مورد د) نادرست است.

زیرا که باکتری های کپسول دار ممکن است دنا را از نسل قبل یعنی والد خود به ارث برده باشد.

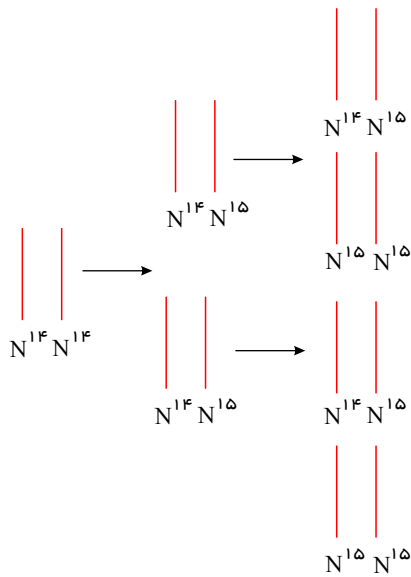
بررسی سایر موارد:

الف) هم باکتری کپسول دار و هم بدون کپسول ایمنی موش را تحریک می کند.

ب) کپسول از جنس پروتئین نیست پس ژن ندارد.

ج) همه باکتری ها دارای ژن های مربوط به دنا بسپارازاند.

۱۴۵ - گزینه ۲ براساس شکل مقابل فقط موارد ب و د صحیح است.



۱۴۶ - گزینه ۳ در مرحله (د) و (ج) باکتری کپسول دار کشته شده با حرارت (گرما) وجود دارد که در این حالت دناى حلقوی آن به صورت آزاد در محیط وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در مرحله (الف) همانند (د) در شش‌ها باکتری کپسول دار وجود دارد ولی در شش‌ها کپسول‌دا نشده‌اند.  
گزینه ۲) در هر دو مرحله دستگاه ایمنی تحریک می‌شود.  
گزینه ۴: در هر دو مرحله علائم بیماری بروز نمی‌کند.

۱۴۷ - گزینه ۲ در انسان کروموزوم  $x$  بسیار بزرگ‌تر از  $y$  است. پس تعداد بسیار بیش‌تری نقطه آغاز همانندسازی دارد پس در زنان که  $xx$  اند در شرایط مشابه نسبت به مردان که  $xy$  اند تعداد نقاط همانندسازی بیش‌تر است.  
حتماً هم می‌دانید که در مورولا تعداد نقاط آغاز همانندسازی نسبت به حالت عادی بیش‌تر است.

۱۴۸ - گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف) هریک از یاخته‌های بدن ما ویژگی‌هایی دارند ماند شکل، اندازه، توانایی و... این ویژگی‌ها تحت کنترل هسته است (البته به شرط این که هسته داشته باشد، گلبول قرمز هسته ندارد).  
مورد ب) دستورالعمل ویژگی‌های سلول در حین تقسیم از سلولی به سلول دیگر و در حین تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند.  
مورد ج) باید در نظر داشت که همه یاخته‌های بدن ما هسته ندارند مانند گلبول قرمز که فاقد هسته است.

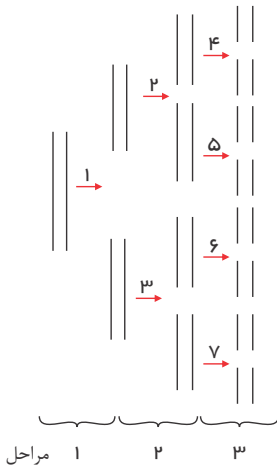
۱۴۹ - گزینه ۲ ایوری اثبات کرد که مولکول دنا عامل انتقال اطلاعات وراثتی است و برای آزمایش خود روی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا آزمایش کرد و از آن‌جا که دینا در باکتری‌ها حلقوی است پس مولکول دناى آن‌ها هیچ‌گاه دو سر متفاوت ندارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مولکول دنا در آزمایش گریفیت بر اثر حرارتی که باکتری‌ها را کشت خاصیت خود را از دست نداد.  
گزینه ۳: در مولکول دنا بین دو رشته پلی نوکلئوتیدی پیوند هیدروژنی دارد.  
گزینه ۴: در مولکول دنا، مقدار  $A$  با  $T$  برابر است نه در هر رشته.

۱۵۰ - گزینه ۳ اسیدهای نوکلئیک موجود در عامل مولد آنفلوانزا (باکتری) هم دنا (حلقوی) و هم رنا (خطی) است پس پیوندهای قند فسفات آن  $n - 1$  (خطی) یا  $2n$  (حلقوی) است در حالی که فسفات موجود  $n + 4$  (خطی) و  $n$  (حلقوی) است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در رنا این گونه نیست.  
گزینه ۲) در دنا حلقوی صادق است ولی در رنا صادق نیست.  
گزینه ۳) در مورد رنا می‌تواند صادق نباشد.

۱۵۱ - گزینه ۳ برای تولید ۱۶ مولکول دنا، از یک مولکول دنا، ۴ مرحله همانندسازی یعنی ۱۵ بار همانندسازی باید انجام شود.  
نکته: جهت تولید  $m$  مولکول دنا از  $n$  مولکول دنا باید  $m - n$  بار همانندسازی رخ دهد.



۱۵۲ - گزینه ۳ در مولکول دنا همواره مقدار تعداد پیوند هیدروژنی برابر با  $n + G$  و تعداد حلقه‌های آلی نیتروژن دار  $\frac{3n}{2}$  است پس:

$$n + G = \frac{3n}{2} \Rightarrow G = \frac{n}{2} \rightarrow G = \frac{50}{2} = 25$$

$C = G$  می‌باشد بنابراین در این قسمت از مولکول دنا ۲۵ عدد سیتوزین وجود دارد.

۱۵۳ - گزینه ۲ فقط مورد (د) صحیح است.

بررسی سایر موارد:

مورد الف: در مولکول دنا و مدل پیشنهاد شده توسط واتسون و کریک، پیوند هیدروژنی موجود در بین بازها (نه درون بازها) دو رشته را در کنار هم نگه می‌دارد. این پیوند بین جفت بازهای مکمل تشکیل می‌شود.

مورد ب: مکمل بودن بازهای آلی نتایج آزمایش چارگاف را تأیید می‌کند. این موضوع سبب ثبات قطر دنا و پایداری اطلاعات دنا هم می‌شود.

مورد ج: قند یک نوکلئوتید بوسیله پیوند فسفودی استر به فسفات نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

۱۵۴ - گزینه ۴ همه موارد صحیح است.

در راکیزه طبق متن کتاب نوکلئوتیدها در انتقال الکترون نقش دارند.

در این اندامک  $ATP$  ساخته می‌شود و دنا و رنا هم وجود دارد.

۱۵۵ - گزینه ۲ موارد (الف) و (د) صحیح است.

(الف) این نتیجه‌ای است که گراییت به آن دست یافت.

(ب) در زمان ایوری نوکلئیک اسید کشف شده بود ولی او نقش آن را کشف کردند.

(ج) ایوری عصاره سلولی را به چند قسمت تقسیم کردند و به هر قسمت یک نوع آنزیم تخریب کننده ماده آلی را افزودند.

(د) در هر دو آزمایش باکتری بدون کپسول، کپسول دار شدند.

۱۵۶ - گزینه ۲ موارد (ج) و (د) صحیح و موارد (الف) و (ب) نادرست‌اند:

مورد ب: نوکلئوتیدهای رنا و دنا هم در نوع باز آلی و هم در نوع قند با هم تفاوت دارند.

در مورد (ج) هم باید بدانیم که نوکلئوتیدها در حالت آزاد ۳ فسفات و در حالت ترکیب یک فسفات اند پس در حین تشکیل پلی‌مر، پیوند بین فسفات در آن‌ها شکسته می‌شود.

۱۵۷ - گزینه ۴ تنها الف و ب صحیح‌اند.

بررسی سایر موارد:

(ج) آمیلاز فقط خارج سلولی است زیرا که درون یاخته‌های جانوری نشاسته وجود ندارد.

(د) هموگلوبین که آنزیم نمی‌باشد.

(ه) رویسکو مربوط به سبزیسه است و انسان فاقد سبزیسه است.

۱۵۸ - گزینه ۴ شکل یک نوکلئوتید است و از آن جا که در دنا وجود ندارد پس قندش ریبوز است و باز آن پورینی ( $A$  یا  $G$ ) است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱:  $B$  باز آلی دو حلقه‌ای است و بازهای دو حلقه‌ای دنا و رنا مشترک‌اند.

گزینه ۲: رایج‌ترین شکل انرژی  $ATP$  است که سه گروه فسفات دارد نه یک گروه.

گزینه ۳:  $A$  قطعا قند ریبوز است که هیچ‌گاه نمی‌تواند در ساختار دنا باشد.

۱۵۹ - گزینه ۳  $ATP$  یک نوکلئوتید است که دارای ۲ گروه فسفات اضافی دارد. (نوکلئوتید که یکی خودش باید داشته باشد که بهش بگیم نوکلئوتید)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انتقال الکترون و انتقال انرژی از نقش‌های اصلی نوکلئوتیدها است.

(۲) نوکلئوتید ناقل در میان یاخته باکتری‌ها هم وجود دارند.

(۴) راکیزه دنا حلقوی مستقل هم دارد پس نوکلئوتیدها در آن نقش انتقال اطلاعات برعهده دارند.

۱۶۰ - گزینه ۴ پروتئین‌هایی که پیام‌های بین یاخته را رد و بدل می‌کنند هورمون‌ها هستند که جزء پیک شیمیایی دور برداند.

بررسی سایر موارد:

- ۱) گیرنده‌های سطحی غشا هم دارای جایگاه اتصال به مواد خاصی‌اند.
- ۲) آنزیم‌ها هم ممکن است به آهن به عنوان کو آنزیم نیاز داشته باشند.
- ۳) اکتین و میوزین و میوگلوبین در ماهیچه‌ها دیده می‌شوند.
- ۱۶۱ - گزینه ۲ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست‌اند.  
دناى سيتوپلاسمی در دو نوع اندامک قرار دارد راکیزه (میتوکندری) و سبزدیسه (کلروپلاست):  
یاخته‌های نرم آکنه (بافت پارانیشیم) می‌توانند سبزدیسه داشته باشند ولی نه همواره (رد مورد الف)
- در بافت پارانیشیم دناى حلقوی در راکیزه وجود دارد (رد مورد ب)
- در یاخته‌های یوکاریوتی زنده دارای اندامک دنا هم در هسته و هم در میتوکندری وجود دارد و در صورت سبزدیسه‌دار بودن در سبزدیسه هم وجود دارد ولی از آن‌جا که سخت آکنه و چسب آکنه سبزدیسه ندارند پس دنا فقط در هسته و راکیزه وجود دارد (تأیید مورد ج)
- در یاخته‌های سخت آکنه ژن‌های پروتئین‌های دیوارهٔ پسین وجود دارد.
- ۱۶۲ - گزینه ۳ موضوع سؤال گلوبول قرمز است.  
بررسی گزینه‌ها:
- گزینه ۱) نادرست - سلول‌های پیر در کبد و طحال از بین می‌روند.
- گزینه ۲) نادرست - مولکول  $D$  پروتئین است که حضور آن در غشاء سبب مثبت شدن گروه خونی می‌شود.
- گزینه ۳) درست - به دلیل اینکه در ارتفاعات فشار اکسیژن پایین است، اریتروپوئیتین آزاد شده از کبد و کلیه سبب افزایش تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان می‌شود.
- گزینه ۴) نادرست - هموگلوبین از ۴ رشتهٔ پلی پپتید که دوه‌دو شبیه‌اند و در ساختار دوم خود مارپیچ است، پر می‌شود.
- ۱۶۳ - گزینه ۲ بررسی موارد:
- مورد الف) درست است، باکتری باید تقسیم می‌شد پس زنده است و توانایی دوبرابر کردن مادهٔ وراثتی را داراست.
- مورد ب) درست است، باتوجه به اینکه یک رشته از روی رشتهٔ الگو ساخته می‌شد و رشتهٔ الگو دارای ایزوتوپ سنگین و رشتهٔ ساخته‌شده دارای ایزوتوپ سبک‌تر است پس چهار رشته یافت می‌شود که یک جفت دارای ایزوتوپ سنگین و جفت دیگر دارای ایزوتوپ سبک است.
- مورد ج) درست است، در این صورت دو گروه مولکول دنا حاصل می‌شود؛ یک گروه شامل دناهایی که دارای دو رشتهٔ قدیمی هستند و گروه دیگر شامل دناهایی است که دو رشتهٔ جدید دارند.
- مورد د) نادرست است، در این صورت نوار نمی‌تواند در ابتدا یا انتهای لوله قرار داشته باشد چون هرکدام از رشته‌های دنا ( $DNA$ ) دارای یک نوع ایزوتوپ نیست که بتواند در ابتدا یا انتهای لوله نواری تشکیل بدهد. (یعنی به‌طور کامل سبک یا سنگین نیست که در ابتدا یا انتها قرار داشته باشد).
- ۱۶۴ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱) نادرست، آنزیم هلیکاز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را داراست. این آنزیم مارپیچ دنا را باز می‌کند نه اینکه پیچ و تاب آن را باز کند.
- گزینه ۲) نادرست، این کار توسط مجموعه‌ای از آنزیم‌ها انجام می‌شود نه فقط توسط دنا بسپاراز ( $DNA$  پلیمراز).
- گزینه ۳) نادرست، منظور همهٔ جانداران یوکاریوتی (پیش‌هسته‌ای) و باکتری هاست. باکتری‌ها توانایی تشکیل سطوح بالاتر از یاخته را ندارند.
- گزینه ۴) درست، منظور همهٔ پروکاریوت‌ها (پیش‌هسته‌ای‌ها) است. در این جانداران با اینکه پروتئین هیستون یافت نمی‌شود ولی می‌توان در آن‌ها اتصال آنزیم‌های پروتئینی را مشاهده کرد.
- ۱۶۵ - گزینه ۲ فقط مورد ب و ج صحیح‌اند.  
رد سایر گزینه‌ها:
- مورد الف) بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن نیاز دارند.
- مورد د) هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین‌ها موثر باشد.
- ۱۶۶ - گزینه ۳ میلیون: در غشای نورون وجود ندارد بلکه در غشای نوروگلیا وجود دارد و باعث عایق کردن نورون‌ها می‌شود.
- ۱۶۷ - گزینه ۱  $Na^+$  و  $K^+$  از کانال‌های پروتئینی غشای نورون‌ها و  $H_2O$ ، آمینواسید و گلوکز از کانال‌های سلول‌های پرز روده به صورت تسهیل شده عبور می‌کنند.  
کانال‌های غشایی ساختار صفحه‌ای دارند.
- ۱۶۸ - گزینه ۲ با توجه به شکل نوکلئوتید، قند موجود در  $ATP$  که ریبوز است در یک زاویه دارای اکسیژن است پس فقط ۴ کربن در ساختار حلقه خود دارد و باز آن هم آدنین است که نوعی باز پورینی است.
- ۱۶۹ - گزینه ۲ در مناطق خشک بعضی از گیاهان در کریچه خود پلی‌ساکاریدی دارند که با جذب آب فراوان سبب حفظ آب درون گیاه می‌شود.  
سایر گزینه‌ها به ترتیب:
- ۱) پروترومیاز (۳) گلوتن (۴) فیبرین، پروتئینی‌اند و مونومرهای آن‌ها (آمینواسیدها) در دنا دارای رمز است.
- ۱۷۰ - گزینه ۳ موارد الف و ب درست‌اند و ج و د نادرست‌اند.  
رد گزینه‌ها:
- مورد ج: شکل جایگاه فعال و پیش‌ماده باید مطابقت داشته باشند یعنی مکمل باشند نه مشابه.
- مورد د: برخی از آنزیم‌ها خارج از یاخته فعالیت دارند و درون یاخته پیش‌ماده ندارند.
- ۱۷۱ - گزینه ۴ همهٔ موارد نادرست‌اند.
- الف)  $PH$  بهینه پپسین حدود ۲ است.
- ب) آنزیم‌هایی مانند پپسینوژن که غیرفعال‌اند حتی با افزایش پیش‌ماده فعالیتشان زیاد نمی‌شود.
- ج) بیش‌تر آنزیم‌ها پروتئینی‌اند و پیوند پپتیدی دارند نه هر آنزیمی.
- د) آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند، با برگشت دما به حالت طبیعی می‌توانند به حالت فعال برگردند. (نه هر آنزیم)
- ۱۷۲ - گزینه ۱ همهٔ موارد نادرست‌اند.  
موارد (الف و ج) بیش‌تر آنزیم‌ها پروتئینی هستند.

مورد ب) سموم مانند سیانید و آرسنیک نیز می‌توانند به جایگاه فعال آنزیم متصل شوند.

مورد د) بعضی از آنزیم‌ها فقط یک نوع پیش ماده دارند.

۱۷۳ - گزینه ۳ موارد الف و ب نادرست است.

الف) فراوان ترین مادهٔ دفعی آلی اوره است در حالی که از تجزیهٔ تک پاره‌های آنزیم‌ها آمونیاک حاصل می‌شود.

ب) مواد دفعی نیتروژن دار شامل اوره، اوریک اسید و کراتینین است که کراتینین حاصل تجزیه، کراتین فسفات است که آنزیم نمی‌باشد.

۱۷۴ - گزینه ۲ موارد الف و ب نادرست‌اند.

در فرآیند اسپرم‌سازی و تمایز اسپرم‌ها بهترین فعالیت در دمای  $34^{\circ}\text{C}$  رخ می‌دهد.

بررسی سایر موارد:

مورد ب)  $pH$  بیشتر مایعات بدن ۸ - ۶ است.

مورد ج) از آن‌جا که آنزیم‌ها در واکنش‌ها مصرف نمی‌شوند پس به مقدار کمی در بدن مورد نیازاند.

۱۷۵ - گزینه ۴ فقط مورد د، نادرست است.

یاخته‌های کبدی توانایی ذخیرهٔ آهن را دارند نه آنزیم‌های آن.

رد سایر گزینه‌ها:

الف) آنزیم‌های یاخته‌های کبدی در تنفس سلولی  $CO_2$  تولید و در فرآیند تولید اوره از آمونیاک  $CO_2$  مصرف می‌کند.

ب) در یاخته‌های کبدی تولید و ذخیرهٔ انرژی رخ می‌دهد که در آن آنزیم‌ها دخالت دارند.

ج) دو نوع واکنش سوخت و سازی وجود دارد: تجزیه و ترکیب که آنزیم‌های کبدی در هر دو نقش دارند.

۱۷۶ - گزینه ۴ کلیه‌ها در تنظیم  $pH$  محیط داخلی دخالت دارند در حالی که پیسین و تریپسین در خارج از محیط داخلی عمل می‌کنند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱):  $pH$  بیشتر مایعات بدن بین ۸ - ۶ است و  $pH$  خون حدود  $7.4$  است.

گزینه (۲):  $pH$  بهینه پیسین ۲ است که در این  $pH$  (به شرط بقا) کلیه‌ها  $H^+$  بیشتری را از طریق مویرگ دور لوله‌ای ترشح می‌کنند. (نه تراوش)

گزینه (۳):  $pH$  بهینه تریپسین ۸ است که در این  $pH$  (باز هم به شرط بقا) کلیه‌ها دفع بی‌کربنات را زیاد می‌کنند که چون بی‌کربنات ترشح ندارد پس تراوش و ازدیاد و بازجذب را کم می‌کند.

۱۷۷ - گزینه ۲ تا قبل از چارگاف دانشمندان انتظار داشتند که مقدار  $4$  نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا از هر جاندار که به دست آمده باشد، با هم برابر باشد.

پس طبق قانون شارگاف که فقط  $A = T$ ,  $C = G$  است موارد ب و د صحیح می‌باشند.

۱۷۸ - گزینه ۴ براساس نتایج آزمایش چارگاف موارد ب و ج درست می‌باشند.

$$\left\{ \begin{array}{l} A = T \\ C + G \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} A + C = \frac{1}{2} \\ T + C = \frac{1}{2} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{A + G}{T + C} = 1 \text{ یا } \frac{\text{پورین}}{\text{پیریمیدین}} = 1$$

۱۷۹ - گزینه ۲ فقط در مورد ب) نوکلئوتیدها دخالت ندارد.

بررسی موارد:

الف) خروج کیلومیکرون‌ها به صورت برون رانی و با صرف انرژی و  $ATP$  است.

ب) با باز شدن کانال‌های دریچه دار پتاسیمی و خروج یون پتاسیمی، دوباره پتانسیل غشا به حالت آرامش برمی‌گردد. کانال‌ها از طریق انتشار تسهیل شده عمل می‌کنند و  $ATP$  مصرف نمی‌کنند.

ج) رنا خاصیت آنزیمی می‌تواند داشته باشد پس نوکلئوتید در آن وجود دارد.

د) رنا در تنظیم بیان ژن‌ها هم نقش دارد.

۱۸۰ - گزینه ۲ مورد الف و د درست می‌باشند.

بین  $T$  دار و نوکلئوتید  $A$  دار دو نوع پیوند ممکن است وجود داشته باشد نوکلئوتید  $A$  دار و  $T$  دار دو رشته مقابل که پیوند هیدروژنی است. نوکلئوتید  $A$  دار و  $T$  دار یک رشته که فسفودی‌استر است.

آنزیم دنا بسپاراز توانایی شکستن پیوند بین نوکلئوتید  $A$  دار و  $T$  دار را دارد. چه جوری؟! خوب اگر نوکلئوتید  $A$  دار و  $T$  دار به اشتباه در یک رشته کنار هم باشند طی ویرایش این اتفاق رخ می‌دهد و

هلیکاز هم می‌تواند دو رشته را از هم جدا کند و پیوند بین نوکلئوتید  $A$  دار و  $T$  دار را قطع کند.

۱۸۱ - گزینه ۲ تنها مورد ب) نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) با توجه به شکل کتاب می‌توان دریافت که در یک رشته رنا هم پیوند هیدروژنی دیده می‌شود.

ب) در دنا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دو رشته دیده می‌شود نه بین نوکلئوتیدهای یک رشته.

ج) در پدیده رونویسی بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا رابطهٔ مکملی برقرار می‌شود.

د) در پدیدهٔ ترجمه بین نوکلئوتیدهای رنا و پیک و نوکلئوتیدهای رنا ناقل رابطهٔ مکملی برقرار می‌شود.

۱۸۲ - گزینه ۳ با توجه به داده‌های سؤال هر زنجیرهٔ آلفا ۱۴۱ آمینواسید دارد پس هر زنجیرهٔ بتا ۱۴۶ آمینواسید خواهد داشت. پس طبیعتاً برای تجزیهٔ هر زنجیرهٔ آلفا ۱۴۰ و دو زنجیره ۲۸۰

مولکول آب مصرف می‌شود و برای تجزیهٔ هر زنجیرهٔ بتا هم ۱۴۵ و دو زنجیرهٔ بتا ۲۹۰ مولکول آب مصرف می‌شود.

۱۸۳ - گزینه ۱ مورد الف، ب و ج صحیح است و فقط مورد د) نادرست است.

مورد الف درست است چون یک انتهای پلی‌پپتید گروه آمینو و در انتهای دیگر گروه کربوکسیل وجود دارد.



مورد ب درست است هر پلی پپتید ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد.

مورد ج درست است همه پروتئین ها ساختار اول را دارند.

مورد د نادرست است پروتئین ها ممکن است درون یا خارج از یاخته عمل کنند.

۱۸۴ - گزینه ۳ مورد الف و د صحیح اند.

الف) هورمون اکسی توسین در هیپوتالاموس ساخته می شود و همانند هورمون انسولین که کاهنده قند خون است پروتئینی است.

ب) آزولا نوعی گیاه است که هنگام سیتوکینز حلقه انقباضی تشکیل نمی دهد.

ج) میانک یا سانتریول مربوط به یاخته های جانوری است در حالی که آکاسیا گیاه است.

د) عدم ترشح انسولین یا کاهش ترشح آن سبب دیابت نوع I می شود، انسولین همانند گلوبولین ها پروتئینی است.

۱۸۵ - گزینه ۲ نیترژن در ساختار پروتئین ها و مولکول های وراثتی شرکت دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) بیش تر گیاهان می توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات ها، پروتئین ها، لیپیدها و بعضی مواد آلی دیگر را تولید کنند.

۳) علاوه بر رنا و دنا که در یاخته ها ذخیره و انتقال اطلاعات را بر عهده دارند، مولکول های دیگری از نوکلئیک اسیدها نیز هستند که به انجام فرایندهای مختلف یاخته ای کمک می کنند.

۴) دئوکسی ریبوز نوعی قند است و نیترژن ندارد.

۱۸۶ - گزینه ۱ تغییر در یک آمینواسید همواره سبب تغییر ساختار اول می شود ولی ممکن است، موجب تغییر در فعالیت آن شود و ضمناً ساختار سوم در یک پروتئین ممکن است وجود نداشته باشد.

۱۸۷ - گزینه ۱ فقط مورد (ب) صحیح است.

بررسی موارد:

الف) همانندسازی در مرحله S اینترفاز رخ می دهد در حالی که در پایان مرحله  $G_1$  سلول از سلامت دنا اطلاع حاصل می کند.

ب) تعداد نقاط شروع در  $x$  و  $y$  متفاوت است چون اندازه های آن ها متفاوت است.

ج) کروموزوم های جنسی در همه یاخته های هسته دار وجود دارند.

د) در هر کروموزوم بسته به شرایط بیان ژن ها و مرحله زندگی تعداد نقاط همانندسازی می تواند متفاوت باشد.

۱۸۸ - گزینه ۲ در هنگام همانندسازی دنا در یک رشته ممکن است دو نوکلئوتید دارای پورین در کنار هم باشند.

بررسی سایر موارد:

۱) در یک مولکول دنا موقعیت های متفاوت ممکن است تعداد نقاط آغاز همانندسازی متفاوت باشد.

۳) همانندسازی دنا در یوکاریوت ها در هسته رخ می دهد.

۴) نوکلئوتیدهای ابتدا و انتهای هر رشته فقط در یک پیوند حضور دارند.

۱۸۹ - گزینه ۱ در آزمایش مزلستون و استال ابتدا باکتری های معمولی (حاوی دنا دارای  $N^{14}$ ) را در محیط کشت حاوی  $N^{15}$  کشت دادند بنابراین دنا باکتری های اولیه سبک بوده است.

- در آزمایش مزلستون و استال برای سانتریفیوژ کردن دناهای استخراج شده از محلول سزیم کلراید استفاده شد.

(باکتری اولیه با باکتری زمان صفر فرق دارد. باکتری اولیه  $N^{14}$  است اما باکتری زمان صفر  $N^{15}$  است)

۱۹۰ - گزینه ۳ موارد ب و ج درست اند.

بررسی موارد:

الف و د) در صورتی که همانندسازی حفاظتی در دنا رخ دهد تشکیل نوار در ابتدا و انتهای لوله ممکن است ولی در میانه لوله ممکن نمی باشد. پس مورد الف و د نادرست می باشند.

ب) در صورتی نیمه حفاظتی بودن همانندسازی دنا، تشکیل نوار در ابتدا (پس از دو نسل همانندسازی)، میانه (پس از یک نسل همانندسازی) و (در انتهای آزمایش) لوله ممکن است. (تایید مورد ب)

ج) در صورتی که همانندسازی غیر حفاظتی فرض شود تشکیل نوار در ابتدای لوله امکان پذیر نخواهد بود. (تایید مورد ج)

نکته: در همه مدل ها در زمان صفر امکان تشکیل نوار در انتهای لوله وجود دارد.

۱۹۱ - گزینه ۴ فقط مورد (ج) صحیح است.

الف) اگر پس از یک مرحله یک نوار در میانه لوله تشکیل شود می تواند نشانه همانندسازی نیمه حفاظتی یا غیر حفاظتی باشد.

ب) اگر پس از دو مرحله نوار در میانه لوله تشکیل شود می تواند نشانه همانندسازی نیمه حفاظتی یا غیر حفاظتی باشد.

د) اگر پس از دو مرحله نوار در ابتدای لوله تشکیل شود می تواند نشانه همانندسازی نیمه حفاظتی یا حفاظتی باشد.

۱۹۲ - گزینه ۳ در همانندسازی دنا در مقابل هر رشته الگو یک رشته جدید به وجود می آید که توالی رشته های تازه تولید شده مکمل هم است ولی تعداد نوکلئوتیدهای آن مشابه است پس تعداد فسفات های آزاد شده آن با هم برابر است.

دقت داشته باشید در همانندسازی دنا، دو دنا به وجود می آید که هر کدام یک رشته جدید دارد. پس دو رشته ای که تازه ساخته شده اند مکمل هم اند نه مشابه، پس تعداد پورین ها و پیریمیدین ها و

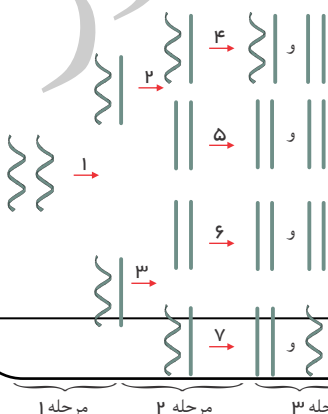
وزن آن ها هم ممکن است فرق کند.

۱۹۳ - گزینه ۲

دوستان دقت کنید ۳ مرحله با ۳ بار فرق داره !!! یعنی نگاه کن در شکل ۳ مرحله همانندسازی رخ داد ولی ۷ بار همانندسازی رخ داد.

نکته: دقت کنید در هر بار همانندسازی تنها یک مولکول اضافه می شود. بنابراین پس از سه بار همانندسازی ۴ مولکول دنا داریم که دو مولکول

$DNA$  دارای رشته اولیه و دو مولکول  $DNA$  فاقد رشته اولیه اند.



ب و ج) در همانندسازی باکتری‌ها و دناهای حلقوی دو دوراهی همانندسازی به سمت هم حرکت می‌کنند یعنی هلیکازها ابتدا از هم دور و در نهایت به هم می‌رسند.  
۱۹۶ - گزینه ۴ قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب دنا باز شود *B* و پس از آن دو رشته الگو از هم جدا می‌شوند *A* سپس نوکلئوتید به رشته در حال ساخت افزوده می‌شود *E* پیوند بین فسفات‌ها شکسته می‌شود *D* و پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود *C*.  
۱۹۷ - گزینه ۳ فقط مورد (ج) نادرست است.

بررسی سایر موارد:

(الف) در یوکاریوت‌ها (هسته‌ای‌ها) هم دنا حلقوی وجود دارد.

(ب) پروکاریوتی که دیسک ندارد فقط یک کروموزوم دارد.

(د) در پروکاریوت‌ها دنا به غشا متصل است.

۱۹۸ - گزینه ۳ در همه ژن‌ها فقط یکی از دو رشته آن (*DNA*) رونویسی می‌شود.

نکته:

	تشکیل فسفودی‌استر	شکستن فسفودی‌استر	شکستن هیدروژن
دناپسپاراز	+	+	-
هلیکاز	-	-	+
رناپسپاراز	+	-	+
لیگاز	+	-	-
<i>EcoRI</i>	-	+	+

۱۹۹ - گزینه ۴ رناهای ناقل دارای توالی پادرمزه مخصوصی‌اند که براساس آن آنزیم مخصوصی آمینواسید خاصی را به آن متصل می‌کند.

موارد دیگر:

(۱) در باکتری‌ها رنا چند ژنی دیده می‌شود که حاصل رونویسی از چند ژن است.

(۲) در باکتری‌ها، *rRNA* توسط *rRNA* پلی‌مراز پروکاریوتی ساخته می‌شود.

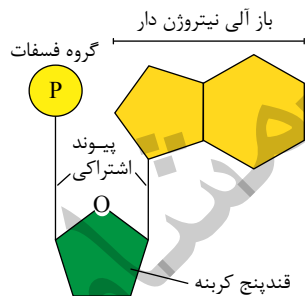
(۳) در حین ترجمه هر *tRNA* ممکن است دارای چند آمینواسید باشد.

۲۰۰ - گزینه ۴ مولکول دنا اولیه دارای دو زنجیره  $N^{15}$  بود ولی بعد از ۳ مرحله (نسل) همانندسازی ۸ مولکول دنا ایجاد شد که ۶ تای آن‌ها در هر دو رشته دارای  $N^{14}$  ولی دو تا در یک رشته

$N^{14}$  و در رشته دیگر  $N^{15}$  دارند.

۲۰۱ - گزینه ۳

با توجه به شکل مقابل گزینه ۳ نادرست است.



۲۰۲ - گزینه ۲ منظور پروتئین کانالی غشا است که در اثر اتصال به ناقل عصبی سبب ورود یون به میون می‌شود کانال‌ها مجموعه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار صفحه‌ای هستند. که در کنار هم منظم شده‌اند.

سایر موارد:

(۱) کانال غشایی توانایی اتصال به ناقل عصبی را دارد در حالی که کاتالیزور زیستی نمی‌باشد.

(۳) برای کوتاه شدن سارکومر دو نوع پروتئین روی هم می‌لغزند.

(۴) میوگلوبین مشابه زنجیره آلفا هموگلوبین است ولی یک هموگلوبین دو زنجیره آلفا دارد پس مشابه دو زنجیره هموگلوبین می‌باشد.

۲۰۳ - گزینه ۲ تنها مورد ب درست است.

در آنزیم‌ها هم جایگاه فعال و هم جایگاه اتصال کو آنزیم توانایی اتصال به مواد را دارد.

در مورد الف باید دقت کرد جایگاه فعال موردنظر است ولی محل اتصال کو آنزیم این ویژگی را ندارد.

در مورد ج باید در نظر داشت همه آنزیم‌ها پروتئینی نمی‌باشند.

۲۰۴ - گزینه ۴ موارد ب و ج نادرست‌اند.

شکل نشان دهنده نوکلئوتیدی با یک باز پورینی است. پورین‌ها ۲ نوئاند گوانین (*G*) و آدنین (*A*) که این دو نوع باز هم در دنا و هم در رنا وجود دارد. (تایید مورد الف)

در این شکل اگر قند ریبوز و باز آلی آدنین باشد، مولکول آدنوزین مونوفسفات (*AMP*) است که نسبت به *ATP* (شکل رایج انرژی درون سلول) دو گروه فسفات (نه دو فسفر) کم‌تر دارد. (رد

مورد ب)

در این شکل به عالمه پیوند اشتراکی داریم ولی در کتاب پیوند بین قند - باز و پیوند بین قند - فسفات را تاکید کرده است که اشتراکی است. (رد مورد ج)

*AMP* می‌تواند فراورده پمپ سدیم - پتاسیم موجود در غشای یاخته‌های عصبی باشد.

۲۰۵ - گزینه ۳ دنا بسیاراز فعالیت بسیارازی و نوکلئازی دارد پس در صورتی که آنزیمی با خاصیت نوکلئازی به محیط کشت باکتری بدون کپسول اضافه شود، انتقال اطلاعات رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از غدد دیواره معده پروتئاز و لپاز ترشح می‌شود.

- گزینه ۲: در بزاق امیلاز که نوعی کربوهیدراز است وجود دارد.
- گزینه ۴: در دستگاه گوارش تنها پروتازها به صورت غیر فعال وارد لوله گوارشی می شوند.
- ۲۰۶ - گزینه ۳ موارد الف و د نادرست اند.  
 رد مورد الف: در طبیعت انواع گوناگونی از آمینواسیدها وجود دارد اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.  
 ویژگی منحصر به فرد آمینواسیدها به علت گروه  $R$  و ماهیت شیمیایی ویژه آن است.  
 رد مورد د: هر دو آمینواسید یک مولکول آب تولید می‌کنند.
- ۲۰۷ - گزینه ۴ موارد الف، ب و ج در مراحل گفته شده واقع نمی‌شود.  
 در صورتی که همانندسازی حفاظتی باشد در پایان مرحله اول همانندسازی دو نوع دنا سبک و سنگین خواهیم داشت.  
 پس یک نوار در ابتدا و یک نوار دیگر در انتهای لوله خواهیم داشت.
- ۲۰۸ - گزینه ۱ جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال باکتری  $E. Coli$  است و عامل مولد آنفلوانزا باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است که در هر دو دنا درون توسط غشای یاخته احاطه شده است.
- ۲۰۹ - گزینه ۴ در همانندسازی حفاظتی پس از شروع همانندسازی هیچ‌گاه در میانه لوله نواری تشکیل نخواهد شد.  
 در همانندسازی نیمه حفاظتی پس از شروع همانندسازی هیچ‌گاه در انتهای لوله نواری تشکیل نخواهد شد.  
 در همانندسازی غیرحفاظتی پس از شروع همانندسازی هیچ‌گاه در ابتدا و انتهای لوله نواری تشکیل نخواهد شد.
- ۲۱۰ - گزینه ۲ موارد الف - ب - د نادرست اند.  
 در آمینواسیدها بین گروه آمین و گروه کربوکسیل پیوند اشتراکی برقرار شود و هم بین گروه‌های  $R$  آمینواسیدها پیوند اشتراکی و هیدروژنی یونی برقرار شود و به هنگام تشکیل پیوند هیدروژنی آب آزاد نمی‌شود.

## پاسخنامه کلیدی

۱ - ۲	۳۱ - ۱	۶۱ - ۳	۹۱ - ۳	۱۲۱ - ۴	۱۵۱ - ۳	۱۸۱ - ۲
۲ - ۲	۳۲ - ۲	۶۲ - ۲	۹۲ - ۱	۱۲۲ - ۳	۱۵۲ - ۳	۱۸۲ - ۳
۳ - ۲	۳۳ - ۲	۶۳ - ۳	۹۳ - ۴	۱۲۳ - ۳	۱۵۳ - ۲	۱۸۳ - ۱
۴ - ۳	۳۴ - ۴	۶۴ - ۲	۹۴ - ۴	۱۲۴ - ۳	۱۵۴ - ۴	۱۸۴ - ۳
۵ - ۲	۳۵ - ۴	۶۵ - ۲	۹۵ - ۲	۱۲۵ - ۴	۱۵۵ - ۲	۱۸۵ - ۲
۶ - ۲	۳۶ - ۲	۶۶ - ۴	۹۶ - ۳	۱۲۶ - ۲	۱۵۶ - ۲	۱۸۶ - ۱
۷ - ۳	۳۷ - ۴	۶۷ - ۲	۹۷ - ۳	۱۲۷ - ۲	۱۵۷ - ۴	۱۸۷ - ۱
۸ - ۳	۳۸ - ۱	۶۸ - ۲	۹۸ - ۲	۱۲۸ - ۱	۱۵۸ - ۴	۱۸۸ - ۲
۹ - ۴	۳۹ - ۱	۶۹ - ۳	۹۹ - ۲	۱۲۹ - ۴	۱۵۹ - ۳	۱۸۹ - ۱
۱۰ - ۱	۴۰ - ۲	۷۰ - ۴	۱۰۰ - ۱	۱۳۰ - ۲	۱۶۰ - ۴	۱۹۰ - ۳
۱۱ - ۳	۴۱ - ۱	۷۱ - ۳	۱۰۱ - ۴	۱۳۱ - ۱	۱۶۱ - ۲	۱۹۱ - ۴
۱۲ - ۲	۴۲ - ۱	۷۲ - ۳	۱۰۲ - ۳	۱۳۲ - ۱	۱۶۲ - ۳	۱۹۲ - ۳
۱۳ - ۴	۴۳ - ۲	۷۳ - ۴	۱۰۳ - ۳	۱۳۳ - ۳	۱۶۳ - ۲	۱۹۳ - ۲
۱۴ - ۲	۴۴ - ۳	۷۴ - ۲	۱۰۴ - ۲	۱۳۴ - ۱	۱۶۴ - ۴	۱۹۴ - ۲
۱۵ - ۴	۴۵ - ۳	۷۵ - ۴	۱۰۵ - ۳	۱۳۵ - ۳	۱۶۵ - ۲	۱۹۵ - ۴
۱۶ - ۴	۴۶ - ۴	۷۶ - ۳	۱۰۶ - ۱	۱۳۶ - ۴	۱۶۶ - ۳	۱۹۶ - ۴
۱۷ - ۱	۴۷ - ۳	۷۷ - ۴	۱۰۷ - ۱	۱۳۷ - ۲	۱۶۷ - ۱	۱۹۷ - ۳
۱۸ - ۱	۴۸ - ۴	۷۸ - ۳	۱۰۸ - ۲	۱۳۸ - ۳	۱۶۸ - ۲	۱۹۸ - ۳
۱۹ - ۴	۴۹ - ۳	۷۹ - ۲	۱۰۹ - ۳	۱۳۹ - ۳	۱۶۹ - ۲	۱۹۹ - ۴
۲۰ - ۲	۵۰ - ۱	۸۰ - ۳	۱۱۰ - ۱	۱۴۰ - ۲	۱۷۰ - ۳	۲۰۰ - ۴
۲۱ - ۲	۵۱ - ۴	۸۱ - ۳	۱۱۱ - ۳	۱۴۱ - ۴	۱۷۱ - ۴	۲۰۱ - ۳
۲۲ - ۲	۵۲ - ۴	۸۲ - ۴	۱۱۲ - ۲	۱۴۲ - ۱	۱۷۲ - ۱	۲۰۲ - ۲
۲۳ - ۲	۵۳ - ۱	۸۳ - ۲	۱۱۳ - ۳	۱۴۳ - ۱	۱۷۳ - ۳	۲۰۳ - ۲
۲۴ - ۴	۵۴ - ۴	۸۴ - ۳	۱۱۴ - ۲	۱۴۴ - ۲	۱۷۴ - ۲	۲۰۴ - ۴
۲۵ - ۳	۵۵ - ۲	۸۵ - ۳	۱۱۵ - ۲	۱۴۵ - ۲	۱۷۵ - ۴	۲۰۵ - ۳
۲۶ - ۴	۵۶ - ۳	۸۶ - ۱	۱۱۶ - ۲	۱۴۶ - ۳	۱۷۶ - ۴	۲۰۶ - ۳
۲۷ - ۳	۵۷ - ۳	۸۷ - ۳	۱۱۷ - ۲	۱۴۷ - ۲	۱۷۷ - ۲	۲۰۷ - ۴
۲۸ - ۳	۵۸ - ۳	۸۸ - ۲	۱۱۸ - ۱	۱۴۸ - ۴	۱۷۸ - ۴	۲۰۸ - ۱
۲۹ - ۲	۵۹ - ۴	۸۹ - ۴	۱۱۹ - ۳	۱۴۹ - ۲	۱۷۹ - ۲	۲۰۹ - ۴
۳۰ - ۴	۶۰ - ۳	۹۰ - ۲	۱۲۰ - ۳	۱۵۰ - ۳	۱۸۰ - ۲	۲۱۰ - ۲