



حلج سنج

آزمون حلی سنج ۱

۱۲ مرداد ماه ۱۴۰۳

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه پاسخ تشریحی جلد ۱

مدت پاسخگویی: ۳۵ دقیقه

تعداد سوال: ۳۰

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	زیست	۳۰	۱	۳۰	۳۰	

 @helli_sanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱- چند مورد از عبارتهای زیر، در ارتباط با ورود مواد به یاخته و خروج از آن نادرست است؟

الف) هرگاه دو سمت پردهای با خاصیت تراوایی نسبی، دو محلول آب خالص و آب شکر قرار گیرد، اسمز رخ می‌دهد.

ب) ورود هر ذره بزرگ به درون یاخته، با تشکیل کیسه‌ای که در جابه‌جایی مواد در یاخته نقش دارد همراه است.

ج) همواره عبور مواد در جهت و خلاف غلظت آن با تغییر در وضعیت قرارگیری گروه R واحدهای سازنده پروتئین‌های غشایی همراه است.

د) طی فرایند برون‌رانی، ذره‌های بزرگ با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی از ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم خارج می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

جواب: گزینه ۴

الف) با توجه به متن کتاب درسی، هرگاه دو سمت پردهای با خاصیت تراوایی نسبی، دو محلول آب خالص و آب شکر قرار گیرد و در صورتی که حجم دو محلول با هم برابر باشد اسمز رخ می‌دهد. در غیر این صورت، اگر حجم محلول آب شکر بیشتر باشد، ممکن است اسمزی رخ ندهد.

ب) در آزمایش چهارم گریفیت، دناى خارجی وارد یاخته باکتری شد. می‌دانیم دنا ابعاد بزرگی دارد و تشکیل ریزکیسه‌ها مختص به یاخته‌های یوکاریوتی است. همچنین در یاخته‌های گیاهی، ممکن است مواد، مولکول‌ها و ذره‌های بزرگ از طریق پلاسمودسم جابجا شود و ریزکیسه‌های غشایی ایجاد نشود.

ج) در انتشار ساده، عبور مواد از طریق پروتئین‌ها نمی‌باشد.

د) در فرایند برون‌رانی، ذره‌های بزرگ با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی از یاخته خارج می‌شوند و خروج از ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ نمی‌دهد.

۲- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟ «هنگام بررسی بر اساس نگرش

زیست‌شناسی نوین،».

۱) قارچ‌ها - امکان مشاهده تعامل‌های درون پیکر جاندار برخلاف تعامل با جانداران دیگر وجود دارد

۲) گیاهان زراعی - هر اندام گیاه، بخشی از یک سامانه بزرگ است که در نمای کلی معنی پیدا می‌کند

۳) پروانه موناک - ویژگی‌های رفتار مهاجرت جانور را فقط از طریق مطالعه اجزای پیکر آن می‌توان توضیح داد

۴) باکتری‌های ساکن خاک - کل باکتری، برابر با مجموع اجزای درونی پیکر باکتری می‌باشد

جواب: گزینه ۲- تکالیف مشترک

زیست‌شناسی نوین، ویژگی‌هایی دارد که شامل کل‌نگری، نگرش بین‌رشته‌ای، فناوری‌های نوین و اخلاق زیستی می‌شود.

۱) تعامل قارچ‌ها با جانداران دیگر بر اساس رویکرد کل‌نگری قابل بررسی است (نادرست).

۲) هر جاندار، از جمله گیاهان زراعی، از اجزای مختلفی تشکیل شده‌اند که مجموع این اجزاء در نمای کلی (رویکرد کل‌نگر) معنی پیدا می‌کند.

۳) در رویکرد کل‌نگر، ویژگی‌های یک جاندار، از جمله ویژگی‌های رفتار مهاجرت پروانه موناک را، نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای پیکر آن توضیح داد (نادرست).

۴) در رویکرد کل‌نگر، هر جاندار، از جمله باکتری‌های ساکن خاک، نوعی سامانه هستند و کل سامانه، چیزی بیش از مجموع اجزای آن است (نادرست).

۳- همه جانداران،

- ۱) توانایی تولیدمثل دارند. ۲) حاصل از تولیدمثل، زایا و زیستا هستند.
- ۳) با افزایش برگشت‌ناپذیر تعداد سلول‌ها رشد می‌کنند. ۴) بخشی از انرژی را به صورت گرما از دست می‌دهند.

جواب: گزینه ۴

- ۱ و ۲) برخی جانداران توان تولیدمثل ندارند مانند زنبور عسل کارگر، قاطر و ...
- ۳) در تک سلولی‌ها افزایش تعداد سلول مفهومی ندارد و نتیجه تقسیم سلولی در آنها تولید مثل است.
- ۴) مطابق با متن کتاب درسی در مورد ویژگی‌های جانداران.

۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟

«شکل مقابل، سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد که»

- ۱) در آن برای اولین بار، تأثیرات عوامل غیرزنده و عوامل زنده بر یکدیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد
- ۲) متشکل از بوم‌سازگان‌هایی است که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند
- ۳) نسبت به بالاترین سطح سازمان‌یابی حیات، سه سطح پایین‌تر است
- ۴) افراد چند گونه مختلف برای اولین بار در تعامل با یکدیگر قرار می‌گیرند

جواب: گزینه ۱- تکالیف مشترک

شکل، دریاچه ارومیه را نشان می‌دهد که یک بوم‌سازگان است.

۱) هر بوم‌سازگان، از عوامل زنده (اجتماع) و عوامل غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند تشکیل شده است و این عوامل غیرزنده، در این سطح، برای اولین بار در سطوح سازمان‌یابی حیات، مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۲) دریاچه ارومیه، یک بوم‌سازگان است (نادرست).

۳) بالاترین سطح سازمان‌یابی حیات، زیست‌کره است و بوم‌سازگان، دو سطح از زیست‌کره پایین‌تر است (نادرست).

۴) افراد چند گونه‌مختلف برای اولین بار، در اجتماع، در تعامل با یکدیگر قرار می‌گیرند (نادرست).

۵- هر ساختار موجود در یک یاخته زنده گیاه گندم،

۱) لوله‌مانند - به هنگام تقسیم یاخته، در ساختارش تغییر به وجود می‌آید.

۲) کیسه‌مانند - در ذخیره یا انتقال مواد در یاخته نقش دارد.

۳) ماریپیج‌مانند - از دو رشته پیچ‌خورده تشکیل شده است.

۴) دوغشایی - دارای بخشی از فام‌تن‌های یاخته است.

جواب: گزینه ۱

۱) ساختارهای لوله‌مانند موجود در یاخته گیاهی، رشته‌های دوک تقسیم (ریزلوله‌ها) یا شبکه آندوپلاسمی صاف هستند که در هنگام تقسیم یاخته‌ای، هم شبکه آندوپلاسمی از بین می‌رود، هم ریزلوله‌های به کار رفته در دوک تقسیم، تغییر می‌کنند.

۲) ساختار کیسه‌مانند ممکن است ریزکیسه بزرگ در هنگام تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی باشد که نه در ذخیره و نه در انتقال مواد نقشی ندارد یا شبکه آندوپلاسمی زیر که ساختار کیسه‌مانند دارد در ساخت پروتئین‌ها نقش ایفا می‌کند.

۳) ساختار ماریپیج موجود در ساختار دوم پروتئین‌ها، یک رشته‌ای است.

۴) فام‌تن‌های یاخته‌های یوکاریوتی، تنها در هسته قرار دارند.

۶- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«جانداران موجود در یک به‌طور حتم از لحاظ با یکدیگر مشابه بوده اما می‌توانند باشند.»

۱) گونه - توانایی تولید زاده‌هایی کم و بیش شبیه به خود - در جمعیت‌های مختلفی تقسیم‌بندی شده آزمون وی آی پی

۲) جمعیت - مکان و زمان زندگی خود - براساس تأثیر عوامل غیرزنده بر روی خود در بوم‌سازگان‌های مختلفی قرار گرفته

۳) اجتماع - توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی - از لحاظ انواع روش‌های به‌دست آوردن انرژی از محیط اطراف خود با یکدیگر متفاوت

۴) زیست‌کره - توانایی آزادسازی بخشی از انرژی تولیدشده در یاخته‌های خود به صورت گرما - به روش‌های مختلفی با محیط سازش داشته

جواب: گزینه ۳

۱) همه جانداران یک گونه لزوماً توانایی تولیدمثل ندارند. به‌عنوان مثال، جانوران نابالغ فاقد توانایی تولیدمثل هستند و یا برخی از جانداران یک گونه ممکن است نازا باشند. جانداران یک گونه، بر اساس مکان و زمانی خاص می‌توانند در جمعیت‌های مختلفی دسته‌بندی شوند.

۲) همه جانداران یک جمعیت هم‌گونه بوده و در مکان و زمان یکسانی زندگی می‌کنند، اما باید توجه داشته باشید همه افراد یک جمعیت براساس اثر عوامل غیرزنده، جزء یک بوم‌سازگان محسوب می‌شوند.

۳) همه جانداران، توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی را دارند. همچنین همه جانداران توانایی جذب و استفاده از انرژی را دارند اما جانداران مختلف یک اجتماع، می‌توانند به روش‌های مختلفی به دریافت انرژی بپردازند مثلاً گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای گرم کردن بدن و نیز برای پرواز و جست و جوی غذا استفاده می‌کند.

۴) جانداران موجود در زیست کره می‌توانند تک‌یاخته‌ای یا پریاخته‌ای باشند، پس نمی‌توان گفت همه جانداران یاخته‌هایی دارند که بخشی از انرژی خود را به صورت گرما آزاد می‌کنند.

۷- چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

الف) هر سلول موجود در بدن جاندار، در هومئوستازی پیکر آن جاندار نقش دارد.

ب) در همه جانداران، تمامی سطوح سازمان‌یابی حیات قابل مشاهده است.

ج) هسته در هر سلول دوکی شکل از بدن انسان، بیضی شکل و مرکزی است

د) در بافت پیوندی سست، رشته‌های پروتئینی که امکان مشاهده به شکل منشعب را دارند، از دیگر رشته‌های پروتئینی، نازک‌ترند.

۴) ۴ مورد

۳) ۳ مورد

۲) ۲ مورد

۱) ۱ مورد

جواب: گزینه ۱

الف) ممکن است سلول مورد نظر زنده نباشد و توان انجام اعمال لازم برای حفظ پیکر جاندار در محدوده ثابت را نداشته باشد.

ب) در گیاهان دستگاه شکل نمی‌گیرد. در ضمن، در خزها به واسطه نبود تمایز کامل، بافت و اندام نیز نداریم. همچنین، در تک‌یاخته‌ای‌ها هم بافت و اندام و دستگاه، شکل نمی‌گیرد.

ج) براساس شکل کتاب درسی در صفحه ۱۶ پایه دهم، در یکی از سلول‌های دوکی شکل بافت پیوندی متراکم، هسته در مرکز سلول قرار ندارد.

د) رشته‌های پروتئینی کشسان که امکان منشعب شدن را دارند از رشته‌های کلاژن، نازک‌تر هستند.

۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، نوعی بافت که از یاخته‌هایی تشکیل شده است که

۱) استخوان را به استخوان یا ماهیچه متصل می‌کند - مقدار زیادی ماده زمینه‌ای را به فضای بین یاخته‌ای خود ترشح می‌کنند.

۲) در ماده زمینه‌ای خود، گلیکوپروتئین دارد - ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و حاوی انواعی از رشته‌های پروتئینی می‌سازند.

۳) سطح درونی روده را می‌پوشاند - همگی در تماس با غشای پایه هستند و هسته‌ای موازی با غشای پایه دارند.

۴) یاخته‌های منشعب دارد - بخش عمده اطلاعات وراثتی را در ۴۶ یا ۹۲ فام تن (کروموزوم) خطی ذخیره می‌کنند.

جواب: گزینه ۴

۱) در بافت پیوندی متراکم بیشتر حجم فضای بین یاخته‌های توسط رشته‌های پروتئینی (رشته‌های کلاژن) اشغال شده است و مقدار ماده زمینه‌ای در بافت پیوندی متراکم کم است.

۲) در بافت پیوندی سست، ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است اما رشته‌های پروتئینی (نظیر رشته‌های کلاژن و کشسان) جزو ماده زمینه‌ای به حساب نمی‌آید.

۳) بافت پوششی در روده، سطح درونی آن را می‌پوشاند و از نوع استوانه‌ای یک لایه‌ای است. در بافت پوششی یک لایه‌ای، همه یاخته‌ها در تماس با غشای پایه هستند. در یاخته‌های پوششی استوانه‌ای، هسته به صورت عمود بر غشای پایه قرار دارد.

۴) یاخته‌های ماهیچه قلبی، منشعب و تک‌هسته‌ای یا دوهسته‌ای هستند. در هر هسته ۴۶ کروموزوم خطی وجود دارد. بنابراین یاخته‌های ماهیچه قلبی دارای ۴۶ یا ۹۲ کروموزوم هستند، علاوه بر دنا‌ی هسته‌ای بخش کمی از اطلاعات وراثتی نیز در دنا‌ی سیتوپلاسمی (دنا‌ی میتوکندری) ذخیره می‌شود.

۹- کدام مورد به درستی بیان شده است؟

۱) میزان سود هر جنگل به میزان تولید کنندگان آن وابسته است.

۲) شناخت بیشتر تعامل‌های زیانمند بین گیاهان و باکتری‌ها، در افزایش محصول اثری ندارد.

۳) پزشکان در پزشکی شخصی، تنها از طریق مصرف دارویی با عواقب زیانبار می‌توانند، اخلاق زیستی را در مورد فرد بیمار نادیده بگیرند.

۴) در هر سه سطح پایانی سازمان یابی حیات، می‌توان اجتماع‌ها و عوامل غیرزنده مؤثر بر آنها را مشاهده کرد.

جواب: گزینه ۱

۱) میزان خدمات هر بوم سازگان (منابع و سودها) مانند جنگل به میزان تولید کنندگان آن بستگی دارد

۲) شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیان مند بین عوامل غیر زنده و زنده (مانند باکتری) محیط زیست و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند.

۳) برملا کردن اطلاعات ژنی و پزشکی افراد نیز می‌تواند توسط پزشکان در پزشکی شخصی رخ دهد. در ضمن انسان نیز جزو جانوران است و ممکن است حقوق فرد (نوعی جانور) توسط پزشک مراعات نشود، پس تمامی موارد مطرح شده در اخلاق زیستی ممکن است توسط پزشک برای فرد رعایت نشود.

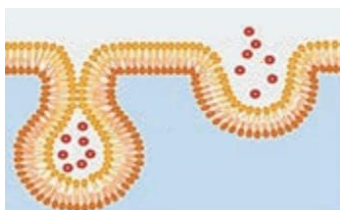
۴) در بوم سازگان تنها یک اجتماع مطرح است نه اجتماع‌ها.

۱۰- کدام گزینه در ارتباط با فرایند مقابل، قطعاً صحیح است؟

۱) پس از رخ دادن این فرایند، افزایش تعداد نوعی از لیپیدها در غشای یاخته مشاهده می‌شود.

۲) در این فرایند با مصرف مولکول ATP مولکول‌ها در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.

۳) با تشکیل ریزکیسه غشایی، موادی به همراه مایع بین یاخته‌ای، وارد سیتوپلاسم یاخته می‌شود.



۴) این فرایند باعث جابجایی مولکول‌هایی مانند مونوساکاریدها و آمینواسیدها نمی‌شود.

جواب: گزینه ۴

شکل می‌تواند نشان‌دهنده درون‌بری یا برون‌رانی باشد.

۱) تنها پس از برون‌رانی، افزایش تعداد نوعی از لیپیدها در غشای یاخته مشاهده می‌شود. (نادرست).

۲) درون‌بری و برون‌رانی، مستقل از شیب غلظت انجام می‌شوند. (نادرست).

۳) در برون‌رانی، محتویات ریزکیسه غشایی از سیتوپلاسم خارج می‌شود. (نادرست).

۴) در درون‌بری و برون‌رانی، مولکول‌هایی مانند مونوساکاریدها و آمینواسیدها جابجا نمی‌شود.

۱۱- در رابطه با فرایند عبور مواد از غشای یک یاخته جانوری، کدام مورد نادرست است؟

۱) هر روشی که مواد مختلف را برخلاف شیب غلظت و به کمک برخی پروتئین‌ها منتقل می‌کند، ممکن است بدون مصرف ATP انجام شود.

۲) هر روشی که باعث خروج مولکول اکسیژن از یاخته‌های اصلی کبد در جهت شیب غلظت می‌شود، به واسطه انرژی جنبشی ذرات عمل می‌کند.

۳) هر روشی که در آن، پروتئین‌های سراسری، مواد را در جهت شیب غلظت منتقل می‌کنند، در طی زمان با سرعت متفاوتی به انجام می‌رسد.

۴) هر روشی که منجر به جابه‌جایی ذرات بزرگ بین دو سوی غشای یاخته می‌گردد، با تغییر در مساحت غشای دو لایه‌ای یاخته، همراه است.

جواب: گزینه ۲

۱) منظور این مورد، انتقال فعال است. می‌دانیم انرژی لازم برای انتقال فعال، می‌تواند از ATP تأمین شود؛ پس ممکن است این انرژی از سایر مواد پرانرژی دیگر نیز تأمین شود.

۲) به دلیل میزان بالای متابولیسم در یاخته‌های اصلی کبد، هیچ‌گاه اکسیژن در جهت شیب غلظت خود از آن‌ها خارج نمی‌شود. یاخته‌های اصلی کبد، برای انجام تنفس یاخته‌ای هوازی، نیازمند مصرف همیشگی اکسیژن هستند و این مولکول باید در جهت شیب غلظت خود به این یاخته‌ها وارد شود تا کاهش مولکول‌های اکسیژن‌های مصرف شده در تنفس یاخته‌ای هوازی را جبران کند.

۳) مقصود از این مورد، انتشار تسهیل شده است. طی انتشار تسهیل شده، هر چه زمان می‌گذرد، سرعت انتشار نیز کمتر می‌شود؛ زیرا اختلاف غلظت آن ماده در دو محیط کاهش یافته، در نتیجه سرعت انتشار نیز کاهش می‌یابد.

۴) منظور، درون‌بری و برون‌رانی است. هر دو روش با جدا شدن (درون‌بری) یا ملحق شدن (برون‌رانی) غشای ریزکیسه‌ها به غشای یاخته همراه است که به تغییر مساحت غشا می‌انجامد.

۱۲- در خصوص بخشی از یاخته جانوری که شکل، اندازه و کار آن را مشخص و فعالیت‌های یاخته را کنترل می‌کند، کدام مورد نا درست است؟

- ۱) در بخش‌هایی از آن، غشای بیرونی آن در امتداد غشای شبکه‌آندوپلاسمی زیر قرار دارد.
- ۲) فضای درونی شبکه‌آندوپلاسمی زیر می‌تواند مستقیماً در ارتباط با فضای درونی هسته قرار بگیرد.
- ۳) در بخشی از آن، اجتماع رشته‌های باریک سازنده ماده وراثتی، ساختاری کروی را تشکیل داده است.
- ۴) برقراری ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم از طریق منافذ احاطه شده توسط تعدادی پروتئین انجام می‌شود.

جواب: گزینه ۲

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در بخش‌هایی از پوشش هسته، غشای شبکه‌آندوپلاسمی زیر و غشای بیرونی هسته در امتداد یکدیگر و پیوسته به یکدیگر هستند.

۱۳- بر اساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، عبارت مقابل را به نا درستی تکمیل می‌کند؟ «در بافت پوششی...»

- ۱) دیواره مویرگ، در هر اندامک دارای غشا دو لایه، غشا داخلی نسبت به غشا خارجی، گسترش بیشتری دارد.
- ۲) چند لایه‌ای مری، با فاصله گرفتن سلول از غشای پایه، ممکن است شکل هسته تغییر کند.
- ۳) استوانه‌ای روده، هر مولکول حاوی کربوهیدرات، فقط امکان اتصال به سطح خارجی غشا سلول را دارد.
- ۴) مکعبی نفرون، وزیکول‌های دخیل در آگزوسیتوز، در سمت داخلی خود، کربوهیدرات متصل به غشا دارند.

جواب: گزینه ۳

- ۱) بر اساس اطلاعات کتاب درسی، میتوکندری تنها اندامک دوغشایی در یاخته‌های انسان است که غشای داخلی آن گسترده‌تر است.
- ۲) بر اساس شکل کتاب درسی با فاصله گرفتن سلول‌های بافت پوششی سنگفرشی چند لایه از غشای پایه، هسته بعضی سلول‌ها از شکل کروی به شکل بیضی تغییر یافته است. آزمون وی‌ای پی
- ۳) شکل رایج انرژی در یاخته (ATP) است و تنها درون یاخته یافت می‌شود. از آنجایی که این مولکول، نوعی نوکلئوتید است، در ساختار خود، قند دارد و برای تأمین انرژی لازم برای فعالیت بعضی از آنزیم‌های غشایی، تنها از سمت داخل غشا به آن پروتئین متصل می‌شود (وارد جایگاه فعال آن آنزیم غشایی می‌شود).
- ۴) کربوهیدرات‌های متصل به غشای وزیکول، به غشای داخلی آن متصل می‌شوند.

۱۴- کدام عبارت یا عبارات‌های زیر، جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در هر یک از راه‌های موجود برای عبور مولکول‌های کوچک یا یون‌ها از عرض غشا که توسط یک پروتئین غشایی به انجام می‌رسد، می‌توان موردی را مشاهده کرد که»

الف) جابجایی مواد با تغییر شکل پروتئین همراه باشد.

ب) از شکل رایج انرژی در سلول استفاده نشود.

ج) عبور مواد از غشا، تحت تأثیر فشار اسمزی تغییر کند.

د) همانند آندوسیتوز، در خلاف جهت شیب غلظت آن ماده انجام شود.

الف (۱) الف - ب - ج (۲) ب - ج (۳) ب - د (۴)

جواب: گزینه ۲

صورت سوال در مورد انتشار تسهیل شده و انتقال فعال صحبت می‌کند.

الف) علاوه بر انتقال فعال، در شکل صفحه ۱۳ کتاب درسی، نمونه‌ای از پروتئین‌های دخیل در انتشار تسهیل شده مشاهده می‌شود که برای جابجایی مواد، تغییر شکل می‌دهند.

ب) در انتشار تسهیل شده، شکل رایج انرژی در سلول مصرف نمی‌شود و انرژی لازم برای انتقال فعال نیز می‌تواند از منابعی غیر از ATP بدست آید.

ج) از آنجایی که با رخ دادن اسمز، مقدار آب دو طرف غشا تغییر می‌کند، غلظت مواد حل شده در آن هم تغییر خواهد کرد و در نتیجه، ممکن است میزان کارکرد انتشار تسهیل شده و انتقال فعال، تحت تأثیر قرار بگیرد.

د) انتشار تسهیل شده در جهت شیب غلظت انجام می‌گیرد و نمی‌تواند خلاف جهت شیب غلظت انجام شود.

۱۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر درباره‌ی یاخته‌های بدن انسان، مناسب است؟ «نوعی پروتئین می‌تواند»

۱) در پی اتصال به نوعی یون، وضعیت قرارگیری گروه‌های R واحدهای سازنده‌اش تغییر کند

۲) در جریان تجزیه‌ی نوعی بسپار زیستی، مولکول آب تولید کند

۳) از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی، نوعی واکنش انرژی خواه را به انجام رساند

۴) با کمک فرایندی انرژی خواه، نوعی واکنش انجام نشدنی را ممکن سازد

جواب: گزینه ۱

۱) در پی اتصال یون‌های سدیم یا پتاسیم به پمپ سدیم - پتاسیم شکل مولکول تغییر می‌یابد و با مصرف مولکول آب، ATP تجزیه می‌شود.

۲) در جریان تجزیه‌ی بسپارهای زیستی، مولکول آب مصرف می‌شود.

۳) کاهش انرژی فعال سازی، چنین کارکردی ندارد. پروتئین‌های آنزیمی، با کاهش انرژی فعال سازی، تنها سرعت انجام واکنش‌های انجام شدنی را افزایش می‌دهند.

۴) پروتئین‌های آنزیمی، با کمک فرایندهای انرژی‌زا می‌توانند واکنش‌های انرژی‌خواه را به انجام رسانند. برعکس این جمله، نادرست است.

۱۶- در محدوده اخلاق زیستی، جایی ندارد.

۱) محرمانه بودن اطلاعات مربوط به بخشی از DNA هر فرد که از روی آن RNA ساخته می‌شود

۲) محرمانه بودن اطلاعات پزشکی هر فرد

۳) حقوق هر جاندار ذخیره کننده گلیکوژن

۴) مقابله با تولید عاملی بیماری‌زا و مقاوم به داروهای رایج به عنوان سلاح زیستی

جواب: گزینه ۳

۱) محرمانه بودن اطلاعات ژنی هر فرد، بخشی از اخلاق زیستی است.

۲) محرمانه بودن اطلاعات پزشکی هر فرد، بخشی از اخلاق زیستی است.

۳) علاوه بر جانوران، قارچ‌ها نیز ذخیره گلیکوژنی دارند و حقوق قارچ‌ها در محدوده اخلاق زیستی جایی ندارد.

۴) مقابله با تولید سلاح زیستی در محدوده اخلاق زیستی بررسی می‌شود.

۱۷- کدام گزینه در یکی از سه دسته پلیمر حاصل از اتصال واحدهای سازنده نیتروژن دار، هیچ نمونه‌ای ندارد؟

۱) مولکول‌های دارای ساختار خطی و فاقد انشعاب

۲) مولکول‌های اطلاعاتی

۳) مولکول‌های کاهش دهنده انرژی فعال سازی واکنش

۴) مولکول‌های مرتبط با ژن

جواب: گزینه ۳

۱) علاوه بر پروتئین‌ها که همگی حاصل پلی‌پپتیدهای خطی هستند، RNAهای خطی در یاخته‌ها قابل مشاهده‌اند و DNAهای خطی نیز در هسته سلول‌های یوکاریوت قرار دارند.

۲) DNAها، rRNA و پروتئین‌ها، مولکول اطلاعاتی محسوب می‌شوند.

۳) اغلب آنزیم‌ها پروتئینی هستند و rRNA نیز نمونه RNA با فعالیت آنزیمی (کاهش دهنده انرژی فعال سازی واکنش) محسوب می‌شود، اما هیچ نمونه‌ای از DNA فعالیت آنزیمی ندارد.

۴) DNA، RNAها و پروتئین‌ها، مولکول‌های مرتبط با ژن هستند.

۱۸- در هر سلول یوکاریوت هسته‌دار هر سلول پروکاریوت،

(۱) برخلاف - تعداد ریبوزوم‌ها از سایر اندامک‌ها بیشتر است.

(۲) همانند - نوکلئیک اسیدی متصل به غشا دیده می‌شود که در فرایند همانندسازی شرکت دارد.

(۳) برخلاف - تعدادی دنا در فضای سلول مشاهده می‌شود.

(۴) همانند - هر مولکول فسفولیپید تنها در یکی از دو سوی غشا قرار دارد.

جواب: گزینه ۴

(۱) بیشتر اندامک‌های سلول یوکاریوت هسته‌دار را ریبوزوم‌ها تشکیل می‌دهند در حالی که حتی اگر ریبوزوم باکتری‌ها را بتوانیم اندامک در نظر بگیریم، تنها اندامک موجود در آن‌ها خواهد بود.

(۲) در باکتری‌ها، کروموزوم اصلی به غشا متصل است و در همانندسازی نقش بازی می‌کند. در یوکاریوت‌ها، دنا متصل به غشا نداریم.

(۳) در باکتری‌ها نیز بواسطه وجود پلازمید، ممکن است بیش از یک دنا در فضای سلول مشاهده شود.

(۴) هرچند در هر دو سوی غشا، فسفولیپیدها وجود دارند، ولی یک مولکول فسفولیپید، یا در سمت داخلی و در سمت یا خارجی غشا قرار می‌گیرد.

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

«بعضی از»

الف) آنزیم‌های تولیدشده در پانکراس در محیط واجد مواد با خاصیت اسیدی کارکرد بهینه دارند

ب) آنزیم‌های تولید شده در دستگاه گوارش نوزاد جانوران، مشابهی دارد که در صنعت استفاده می‌شود

ج) واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران، بدون نیاز به آنزیم انجام می‌شوند

د) آنزیم‌های بدن جانداران در دمایی غیر از ۳۷ درجه سانتی‌گراد حداکثر فعالیت خود را دارند

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

جواب: گزینه ۱

همه موارد درست‌اند.

الف) آنزیم هلیکاز، دنباسپاراز و ... در هسته و مجاورت با دنا فعالیت دارند. از آنجا که دنا خاصیت اسیدی دارد، این آنزیم‌ها در محیط واجد مواد با خاصیت اسیدی کارکرد بهینه دارند.

ب) مایهٔ پنیر در صنایع لبنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و حاوی آنزیم‌هایی برای دلمه کردن پروتئین شیر است. این آنزیم را به طور سنتی از معده نوزادان (شیرخواران) جانورانی مانند گوسفند و گاو به دست می‌آورند.

ج) آنزیم‌ها در همه واکنش‌های بدن جانداران، لزوماً شرکت ندارند.

د) دمای ۳۷ درجه، لزوماً دمای بهینه برای همهٔ آنزیم‌های بدن همهٔ جانداران نیست. جاندارانی که در محیط‌هایی با دماهای بالا یا پایین زندگی می‌کنند، ممکن است دمای بهینهٔ آنزیم‌هایشان متفاوت باشد.

۲۰- در آزمایش‌های مزلسون و استال، در هر مرحله‌ای که دنايي با چگالي متوسط تشكيل مي‌شود، قطعاً..... .

۱) در لولهٔ آزمایش دو نوار مشاهده شده بود

۲) می‌توان دناهایی را با میزان حرکت متفاوت از یکدیگر مشاهده کرد

۳) در پایان همانندسازی در دناهای حاصل، دو انتهای رشته به یکدیگر متصل‌اند

۴) در همهٔ دناهای حاصل، رشته‌ای با نوکلئوتید دارای نیتروژن ۱۵ دیده می‌شود

جواب: گزینه ۳- تکالیف مشترک

در آزمایش‌های مزلسون و استال، در نسل ۱ (پس از دور اول همانندسازی) و ۲ (پس از دور دوم همانندسازی)، دنايي با چگالي متوسط تشكيل مي‌شود.

۱) در نسل ۱، دنايي با چگالي متوسط تشكيل شد اما تنها یک نوار در لولهٔ آزمایش مشاهده شد (نادرست).

۲) در نسل ۱، میزان حرکت همهٔ دناها با یکدیگر برابر بود (نادرست).

۳) موجود مورد استفاده در آزمایش‌های مزلسون و استال، *E. coli* بود که دناي حلقوي دارد.

۴) در نسل ۲، بعضی از دناها در هر دو رشتهٔ خود، نوکلئوتیدهایی داشتند که تنها دارای نیتروژن ۱۴ بودند (نادرست).

۲۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در نقطهٔ آغاز همانندسازی یک دنا (DNA) ی خطی، پس از شروع عملکرد زیستی آنزیم هلیکاز،»

۱) ماریچ دنا با کمک آنزیم‌هایی باز می‌شود

۲) هیستون‌ها از مولکول نوکلئیک‌اسید جدا می‌شوند

۳) دنباسپاراز (DNA پلی‌مراز) به تنهایی یک رشتهٔ جدید می‌سازد

۴) تشکیل هر پیوند فسفودی استر، همزمان با شکسته شدن پیوند اشتراکی رخ می‌دهد

جواب: گزینه ۴

- ۱) آنزیم هلیکاز، همان آنزیمی است که مارپیچ دنا و دو رشته آن را در نقطه آغاز همانندسازی از هم باز کرده است.
- ۲) قبل از همانندسازی دنا، باید پیچ وتاب فامینه (کروماتین) باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. آزمون وی‌ای پی
- ۳) آنزیم دنباسپاراز (DNA پلی‌مراز) به تنهایی، امکان ساخت یک رشته کامل در مقابل رشته الگو را ندارد. انواعی از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آنها دنا بسپاراز (DNA پلی‌مراز) است.
- ۴) واحدهای سازنده دنا، نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه‌فسفاته هستند که در لحظه اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.

۲۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاخته بنیادی کبد انسان، هر نوکلئیک اسیدی که دو انتهای متفاوت و»

- ۱) دارد - واجد قند ریبوز می‌باشد، فاقد خاصیت آنزیمی است.
- ۲) ندارد - باز آلی تیمین دارد، در مرحله S چرخه یاخته‌ای ساخته شده است.
- ۳) ندارد - پیوند هیدروژنی درون مولکولی دارد، در سراسر طول خود، قطر یکسانی دارد.
- ۴) دارد - در انتقال اطلاعات در یاخته نقش دارد، بین فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور، پیوند فسفودی استر دارد.

جواب: گزینه ۳

- ۱) بعضی از رناها خاصیت آنزیمی دارند.
- ۲) مولکول دنا ی حلقوی سیتوپلاسمی، در مرحله‌ای غیر از مرحله S همانندسازی می‌کند.
- ۳) در میان نوکلئیک اسیدها تنها رنا ی خطی، دو سر متفاوت دارد. در صورتی که هر رشته دنا ی خطی، دو سر متفاوت دارد. نوکلئیک اسید حلقوی هم که انتها و ابتدا ندارد. از این رو، تنها دنا است که دو انتهای متفاوت ندارد و پیوند هیدروژنی درون مولکولی هم دارد. با توجه به این که در ساختار دنا، مقابل هر باز پورین یک باز پیریمیدین قرار دارد، قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است.
- ۴) پیوند فسفودی استر پیوند بین دو قند است نه پیوند بین قند و فسفات.

۲۳- در بدن انسان، هر ترکیبی که را می‌توان نوعی مولکول زیستی دانست.

- ۱) در نتیجه فعالیت آنزیم تولید می‌شود
- ۲) آنزیم برای فعالیت خود به آن نیاز دارد

۳) وجود آن برای ادامه حیات لازم است

۴) پلیمری از واحدهای تکرار شونده است

جواب: گزینه ۴

این تست مطابق با تست کنکور تیر ۱۴۰۳ در آزمون قرار گرفته است.

۱) بسیاری از ترکیبات حاصل از فعالیت آنزیم، مولکول زیستی نیستند، مانند آب.

۲) علاوه بر کوآنزیم‌ها، مواد معدنی مانند مس و ... نیز، برای فعالیت بعضی از آنزیم‌ها ضروری هستند.

۳) بیشتر ترکیباتی که در بدن برای ادامه حیات مورد نیاز هستند، ماده معدنی‌اند. برای مثال، بیش از نیمی از بدن هر فرد را آب تشکیل می‌دهد.

۴) هر پلیمری که در سطح کتاب درسی در بدن فرد مشاهده می‌شود، نوعی مولکول زیستی است. مانند پروتئین، DNA، RNA و ...

۲۴- با توجه به ساختار دوم پروتئین‌ها و آن دسته از پیوندهای هیدروژنی که منشأ تشکیل دو نمونه معروف این ساختار هستند، چند مورد، نادرست است؟

الف) در ساختاری که دو آمینواسید غیرمجاور از دو بخش با هم پیوند برقرار می‌کنند، کربن مرکزی هر آمینواسید، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد.

ب) در ساختاری که هر آمینواسید آن در تشکیل پیوند هیدروژنی دخالت می‌کند، گروه R آمینواسیدها به سمت خارج قرار می‌گیرند.

ج) در هر دو ساختار، در صورتی که اتم اکسیژن متصل به کربن یک آمینواسید در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کند، اتم هیدروژن گروه آمین آن، در تشکیل پیوند هیدروژنی دیگری در همان ساختار شرکت دارد.

د) در هر دو ساختار، گروه R آمینواسیدهایی که پیوند هیدروژنی با هم تشکیل می‌دهند در یک سمت قرار می‌گیرند.

۱ (۴)

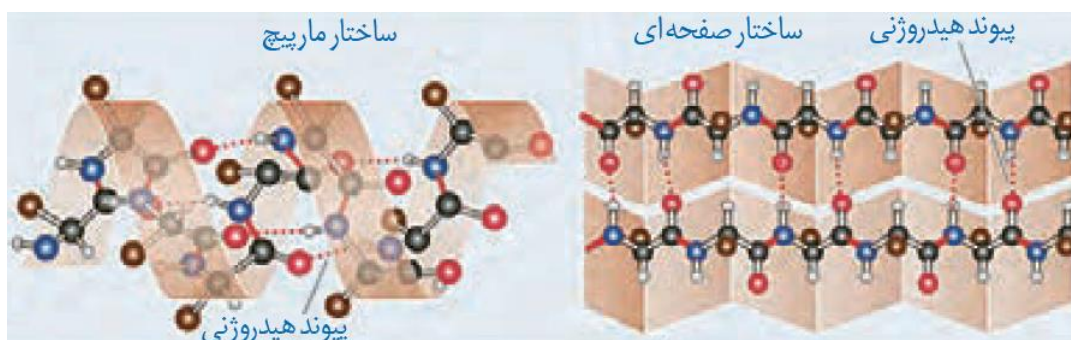
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

جواب: گزینه ۳

با توجه به شکل زیر، تنها مورد الف و ب درست‌اند.



۲۵- در حین انجام همانندسازی، کدام مورد برای تکمیل جمله زیر، به نادرستی بیان شده است؟

((در هر محدوده))

- (۱) دوراهی همانندسازی، ۸ نوع نوکلئوتید سه فسفات آزاد می‌توان یافت.
- (۲) جایگاه آغاز همانندسازی، دو آنزیم هیلکاز فعال، در حال دور شدن از یکدیگرند.
- (۳) پایان همانندسازی در DNA حلقوی، برای ایجاد آخرین پیوند فسفو دی استر در هر رشته جدید، نیازی به جدا شدن گروه‌های فسفات از نوکلئوتید سه فسفات نیست.
- (۴) دوراهی همانندسازی، دو آنزیم دنابسپاراز، هم در جهت حرکت هیلکاز و هم در جهت عکس آن، بر روی دو رشته الگو حرکت می‌کنند.

جواب: گزینه ۲

- (۱) بر اساس شکل کتاب درسی در صفحه ۱۲، هشت نوع نوکلئوتید سه فسفات آزاد در محل دوراهی همانندسازی وجود دارد، که البته چهار نوع دارای قند دئوکسی ریبوز آن، در فرایند همانندسازی به مصرف می‌رسند.
- (۲) چون در باکتری‌ها همانندسازی یک جهتی نیز داریم، پس در هر جایگاه آغاز همانندسازی ممکن است شرایط دور شدن هیلکازها از یکدیگر قابل مشاهده نباشد.
- (۳) در هنگام اتصال دو نوکلئوتید در دو انتهای هر رشته پلی نوکلئوتیدی، که در نقطه پایان همانندسازی رخ می‌دهد، چون هر دو نوکلئوتید، تک فسفات هستند، پس نیازی به جدا شدن گروه‌های فسفات از نوکلئوتیدها وجود ندارد.
- (۴) دنابسپاراز هم فعالیت نوکلئازی و هم بسپارازی دارد و چون بر اساس متن کتاب درسی، دنابسپاراز برای فعالیت نوکلئازی خود برمی‌گردد، پس در هر دو جهت دارای حرکت است.

۲۶- در ساختار ماده وراثتی عامل مولد سینه‌پهلو در موش‌ها،

- (۱) فاصله دو ستون در قسمت‌های مختلف برخلاف اندازه دو شیار متوالی یکسان است
- (۲) همانند سایر نوکلئیک اسیدهای موجود در یاخته، گروه هیدروکسیل آزاد مشاهده نمی‌شود
- (۳) تعداد حلقه‌های آلی شش ضلعی دو برابر تعداد کل نوکلئوتیدها در مولکول است
- (۴) توالی نوکلئوتیدها در همه افراد یک گونه یکسان است

جواب: گزینه ۱- تکالیف مشترک

ماده وراثتی عامل مولد سینه‌پهلو در موش‌ها (استرپتوکوکوس نومونیا)، مولکول دنا است.

- (۱) فاصله دو ستون در قسمت‌های مختلف مولکول دنا یکسان است، در حالیکه اندازه دو شیار متوالی در مولکول دنا یکسان نیست.

۲) در باکتری‌ها، مولکول رنا می‌تواند به شکل خطی وجود داشته باشد. در نوکلئیک اسیدهای خطی، گروه هیدروکسیل آزاد مشاهده می‌شود (نادرست).

۳) هر نوکلئوتید به کار رفته در ساختار دنا، در باز آلی خود، یک حلقه آلی شش ضلعی دارد. بنابراین، تعداد حلقه‌های آلی شش ضلعی در مولکول دنا، برابر با تعداد کل نوکلئوتیدها در مولکول است (نادرست).

۴) به دلیل تفاوت‌های ژنتیکی بین افراد یک گونه (مثلاً داشتن یا نداشتن کپسول در عامل مولد سینه‌پهلو در موش‌ها) توالی نوکلئوتیدها در همه افراد یک گونه یکسان نیست (نادرست).

۲۷- در مورد یک باکتری که دنای آن از نیتروژن سبک ساخته شده است و در محیط کشت دارای نیتروژن سنگین قرار می‌گیرد، چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

((اگر همانندسازی به روش باشد، پس از ۱۰۰ دقیقه در باکتری‌های حاصل وجود دارد.))

الف) حفاظتی - تنها دو رشته پلی نوکلئوتیدی با چگالی کم

ب) نیمه حفاظتی - تنها دو رشته پلی نوکلئوتیدی با چگالی کم

ج) حفاظتی - تنها یک مولکول دنا با چگالی کم

د) نیمه حفاظتی - تنها دو مولکول دنا با چگالی کم

ه) پراکنده - تنها رشته‌های پلی نوکلئوتیدی و مولکول‌های دنا با چگالی متوسط

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

جواب: گزینه ۱

همه موارد به درستی جمله مورد نظر را تکمیل می‌کنند.

الف و ج) در روش همانندسازی حفاظتی، در هر مرحله از همانندسازی، تنها یک مولکول دنا با چگالی سبک و نیز به واسطه آن، تنها دو رشته پلی نوکلئوتیدی با چگالی کم، قابل مشاهده است.

ب و د) در روش همانندسازی نیمه حفاظتی، در هر مرحله از همانندسازی، تنها دو مولکول دنا با چگالی متوسط و نیز به واسطه آن، تنها دو رشته پلی نوکلئوتیدی با چگالی کم، قابل مشاهده است.

ه) در هر شرایطی در همانندسازی به روش پراکنده (غیر حفاظتی)، تمامی مولکول‌های دنای حاصل و رشته‌های پلی نوکلئوتیدی آن‌ها، چگالی متوسط خواهند داشت.

۲۸- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

«در هر پروتئینی که فقط ساختار سوم دارد،»

۱) و ذخیره کننده اکسیژن در ماهیچه اسکلتی است، فاصله بین یون آهن تا ابتدا و انتهای رشته پلی پپتید، تقریباً یکسان است

۲) و دارای ساختار صفحه‌ای و مارپیچ است، تعداد پیوندهای هیدروژنی در ساختار صفحه‌ای، بیشتر از ساختار مارپیچ است

۳) تعداد پیوندهای اشتراکی، از تعداد آمینواسیدهای به کار رفته در تشکیل آن، بیشتر است

۴) تغییر در گروه R یک آمینواسید، می‌تواند باعث تغییر در محل و تعداد پیوندهای یونی شود

جواب: گزینه ۲

۱) بر اساس شکل کتاب درسی در صفحه ۱۷ پایه دوازدهم، هم در میوگلوبین و هم در هموگلوبین، فاصله یون آهن موجود در گروه هم، با ابتدا و انتهای رشته پلی‌پپتیدی که نزدیک به یکدیگر قرار می‌گیرند، تقریباً یکسان است.

۲) ممکن است تعداد پیوندهای هیدروژنی در یک ساختار مارپیچ بیشتر از ساختار صفحه‌ای باشد و یا برابر و یا کمتر باشد.

۳) چون درون ساختار هر آمینواسید هم تعداد زیادی پیوند اشتراکی وجود دارد، پس در مجموع، تعداد پیوندهای اشتراکی در پروتئین از تعداد آمینواسیدها بیشتر است.

۴) هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی به پروتئین موثر باشد و ویژگی‌های هر آمینواسید نیز به گروه R آن آمینواسید بستگی دارد. پس تغییر در گروه R می‌تواند، باعث تغییر در شکل کلی یک پروتئین شده و بر محل و تعداد پیوندهای یونی در ساختار سوم آن نیز اثر داشته باشد.

۲۹- چند مورد درباره هر مولکولی در محیط داخلی بدن انسان درست است که ضمن افزایش امکان برخورد

مولکول‌ها، انرژی فعال‌سازی واکنش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهد؟

الف) پیش‌ماده به طور کامل درون جایگاه فعال آن قرار می‌گیرد.

ب) در پی بیان ژن یا ژن‌هایی تولید شده است.

ج) با حضور کوآنزیم می‌توانند فعالیت خود را انجام دهند.

د) می‌تواند سرعت بیش از یک نوع واکنش شیمیایی را افزایش دهد.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

جواب: گزینه ۳- تکالیف مشترک

منظور صورت سؤال، آنزیم است. آنزیم‌ها یا پروتئینی یا RNA هستند.

الف) در برخی موارد، بخشی از پیش‌ماده درون جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرد و در برخی موارد دیگر، پیش‌ماده به طور کامل درون جایگاه فعال آن قرار می‌گیرد (نادرست).

ب) RNA و پروتئین، در پی بیان ژن یا ژن‌هایی تولید شده است.

ج) همه آنزیم‌ها در حضور کوآنزیم فعالیت خود را انجام نمی‌دهند (نادرست).

د) همه آنزیم‌ها سرعت بیش از یک نوع واکنش شیمیایی را افزایش نمی‌دهند (نادرست).

۳۰- طی تلاش برای کشف ساختار مولکول DNA، کدام مورد به درستی عنوان شده است؟

- ۱) برابر بودن میزان پورین‌ها و پیریمیدین‌های یک مولکول DNA، قبل و بعد از تحقیقات چارگاف مورد پذیرش بود.
- ۲) نتیجه تحقیقات چارگاف نشان داد که مقدار آدنین در هر رشته DNA خطی یا حلقوی با مقدار تیمین در آن، برابر است.
- ۳) از نتایج حاصل از تصاویر تهیه شده با استفاده از پرتو ایکس، حالت مارپیچی و چند رشته‌ای بودن DNA بود.
- ۴) مدل مولکولی دنا توسط دانشمندانی ارائه شد که ابعاد دنا و رابطه مکملی بازها را از گزارش دانشمندان پیش از خود، وام گرفتند.

جواب: گزینه ۱

- ۱) چون پیش از چارگاف، فکر می‌کردند چهار نوع نوکلئوتید موجود در DNA به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند، پس در آن زمان نیز مساوی بودن میزان پورین‌ها با پیریمیدین‌های یک مولکول DNA مورد پذیرش بود.
- ۲) نتیجه تحقیقات چارگاف مقدار برابر آدنین و تیمین برای هر مولکول دنا را مشخص کرد. چارگاف حرفی از نسبت بازهای آلی در هر رشته از مولکول دنا نزد. آزمون وی‌آی‌پی
- ۳) بیش از یک رشته یعنی دو یا چند رشته بودن، نه فقط چند رشته. (چند یعنی بیش از دو)
- ۴) شناخت رابطه مکملی بازها جزو نتایج فعالیت‌های دانشمندان قبل از واتسون و کریک نبود.

	زیست						زیست						زیست					
۰۱	۴				■		۱۱	۲		■			۲۱	۴				■
۰۲	۲		■				۱۲	۲		■			۲۲	۳			■	
۰۳	۴				■		۱۳	۳			■		۲۳	۴				■
۰۴	۱	■					۱۴	۲		■			۲۴	۳			■	
۰۵	۱	■					۱۵	۱	■				۲۵	۲		■		
۰۶	۳			■			۱۶	۳			■		۲۶	۱	■			
۰۷	۱	■					۱۷	۳			■		۲۷	۱	■			
۰۸	۴				■		۱۸	۴				■	۲۸	۲		■		
۰۹	۱	■					۱۹	۱	■				۲۹	۳			■	
۱۰	۱	■					۲۰				■		۳۰	۱	■			