



لیگ علمی بین المللی پیمان ایران اسلامی (پایا)

هشتمین دوره لیگ علمی بین المللی پایا

8th International Scientific League of Paya

هووالعلیم

دفترچه پیش آزمون و سوالات

آزمون مرحله‌ی مقدماتی (۸ اسفند ۱۳۹۳)

رشته‌ی زیست‌شناسی پایه‌ی اول متوسطه

عنوان	صفحه	مدت زمان پاسخ‌گویی
پیش‌آزمون‌ها	۱۰-۲	۱۰ دقیقه
سوالات ۱ تا ۱۵ عمومی، سوالات ۱۶ تا ۲۵ اختصاصی براساس پیش‌آزمون	۱۱-۱۲	۳۰ دقیقه
پاسخ‌گویی به کلیه‌ی سوالات به صورت گروهی است. بنابراین توصیه می‌شود پس از جمع‌بندی نهایی یکی از اعضای گروه مسوولیت وارد کردن پاسخ‌ها را در پاسخ‌برگ داشته باشد.		
به ازای هر ۴ پاسخ اشتباه، امتیاز یک پاسخ صحیح از بین می‌رود.		

لطفا توجه نمایید:

لیگ علمی پایا در مقطع دبیرستان (دوره دوم) در قالب گروه‌های ۵ نفره در رشته‌های ریاضی، فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی برگزار می‌گردد.

مرحله‌ی مقدماتی لیگ علمی پایا شامل پیش‌آزمون، سوالات عمومی و سوالات پیش‌آزمون است.

۱) در قسمت اول آزمون هر کدام از اعضای گروه باید پیش‌آزمون مربوط به خود را از دفترچه جدا نموده و به صورت انفرادی مطلب آموزشی (پیش‌آزمون) خود را در مدت زمان ۱۰ دقیقه مطالعه نماید و به خاطر بسپارند.

۲) قسمت دوم آزمون شامل پاسخ‌گویی به ۱۵ سوال تستی ۵ گزینه‌ای از مطالب کتاب‌های درسی و منابع معرفی شده به دانش‌آموزان به صورت گروهی می‌باشد.

۳) بخش سوم سوالات شامل پاسخ‌گویی به ۱۰ سوال تستی ۵ گزینه‌ای است که همه اعضای گروه به کمک هم و با استناد به مطالب آموزشی که در بخش قبل مطالعه کرده‌اند به آن‌ها پاسخ می‌دهند.

تذکر ۱. هر یک از اعضای گروه ملزم به مطالعه یکی از پیش‌آزمون‌ها می‌باشند و در غیر این صورت تخلف در آزمون محسوب می‌شود.

تذکر ۲. چنانچه گروهی ۴ نفره باشد، یکی از اعضای گروه علاوه بر مطالعه پیش‌آزمون مربوط به خود مسوولیت مطالعه پیش‌آزمون ۵ را نیز بر عهده دارد.

تذکر ۳. چنانچه گروهی ۳ نفره باشد یکی از اعضای گروه می‌تواند مسوولیت مطالعه پیش‌آزمون ۴ را بر عهده بگیرد و گروه مجاز به مطالعه پیش‌آزمون ۵ نمی‌باشد.

تذکر ۴. هنگام پاسخ‌گویی به سوالات نیاز به جمع‌آوری پیش‌آزمون‌ها از دانش‌آموزان نمی‌باشد.

پیش‌آزمون ۱

مولکول نوکلئیک اسید نوعی پلی‌نوکلئوتید، یعنی پلیمری از مولکول‌های نوکلئوتید است. هر نوکلئوتید شامل سه جزء زیر است:

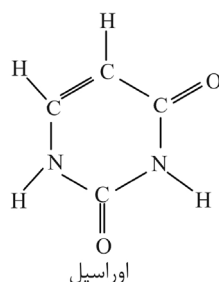
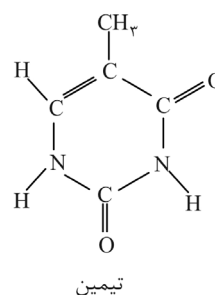
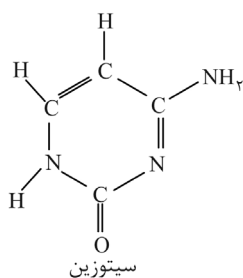
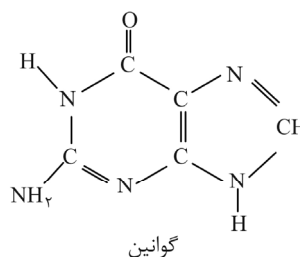
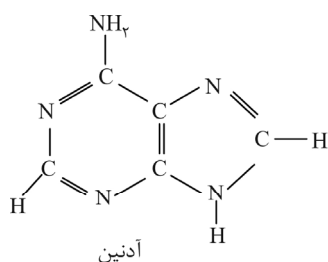
۱- یک مولکول قند پنج کربنی حلقوی که این قند در ریبونوکلئیک اسید (RNA) ریبوز و در دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (DNA) دئوکسی ریبوز است. تفاوت ساختار قند ریبوز با قند دئوکسی ریبوز در وجود یک اکسیژن در کربن شماره ۲ است.

۲- یک باز نیتروژن‌دار پورین یا پیریمیدین که به وسیله پیوند N -گلیکوسیلیک به اتم $1'$ قند متصل است. مرسوم است که اتم‌های کربن را در مولکول‌های قند نوکلئیک اسیدها با شماره‌های پریم دار نشان دهند.

بازهایی که در شکل زیر نشان داده شده‌اند، عبارتند از پورین‌های آدنین (A) و گوانین (G) و پیریمیدین‌های سیتوزین (C)، تیمین (T) و اوراسیل (U). مولکول‌های DNA و RNA محتوی C، G و A هستند. اما T فقط در DNA و U فقط در RNA وجود دارد.

۳- یک گروه فسفات به وسیله پیوند فسفودی استر به کربن $5'$ قند متصل می‌شود. همین گروه فسفات است که به نوکلئوتیدها و نیز به نوکلئیک اسیدها بار منفی قوی می‌دهد.

یک باز متصل شده به یک قند ریبوز یا دئوکسی ریبوز را نوکلئوزید می‌نامند. بنابراین نوکلئوتید عبارت است از یک نوکلئوزید به اضافه یک فسفات.



پیش‌آزمون ۲

دئوکسی‌ریبونوکلئیک اسید (*DNA*) مهم‌ترین مولکول بی‌همتای درون سلول‌های زنده است که همه‌ی اطلاعات مورد نیاز برای زنده ماندن و تکثیر هر سلول را در بر دارد.

در جریان بررسی‌های فیزیکی اولیه‌ی مولکول *DNA*، آزمایش‌های بسیاری نشان داده‌اند که این مولکول به صورت زنجیره‌ی گسترده‌ای است و ساختار بسیار سازمان یافته‌ای دارد. مهم‌ترین تکنیک مورد استفاده، پراش اشعه‌ی x بود که به وسیله‌ی آن اطلاعاتی درباره‌ی آرایش و ابعاد بخش‌های مختلف این مولکول به دست آمد. براساس مهم‌ترین مشاهدات، مولکول *DNA* مارپیچ است و بازهای نوکلئوتیدهایش در حالت انباشتگی هستند؛ به‌گونه‌ای که سطح‌های آن‌ها را فضاها 3.4 نانومتری (3.4 nm) از هم جدا می‌کنند.

$$(1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m})$$

از تحلیل شیمیایی محتوای مولار بازهای آدنین، تیمین، گوانین و سیتوزین مولکول‌های *DNA* (که معمولاً آن را ترکیب بازی می‌نامند) جدا شده از جانداران متعدد، این واقعیت مهم به دست آمده است که $[A] = [T]$ و $[C] = [G]$ ، علامت [] نشان‌دهنده‌ی غلظت مولار است و از آن نتیجه‌ی منطقی $[A + G] = [T + C]$ حاصل می‌شود.

جیمز واتسن و فرانسیس کریک، پس از تلفیق داده‌های شیمیایی و فیزیکی مربوط به *DNA* با استفاده از پراش اشعه‌ی x پیشنهاد کردند که مولکول *DNA* متشکل از دو رشته‌ی مارپیچی است.

در این مدل، اسکلت قند و فسفات، مسیری مارپیچی در لبه‌ی بیرونی مولکول طی می‌کند و بازها به صورت ردیفی مارپیچی، در بخش مرکزی مولکول واقع‌اند. بازهای یک رشته‌ی DNA با بازهای رشته‌ی مقابل آن پیوند هیدروژنی تشکیل داده‌اند.

دو باز سازنده‌ی یک جفت‌باز، در یک سطح قرار دارند و سطح هر جفت باز بر محور مارپیچ عمود است. هر جفت باز نسبت به باز مجاورش ۳۶ درجه چرخیده است، به طوری که هر دور مارپیچ ده جفت باز (نوکلئوتید) را در بر می‌گیرد. قطر مارپیچ دوتایی ۲nm است و وزن مولکولی هر واحد مارپیچ تقریباً 2×10^6 دالتون به ازای هر میکرومتر است.

مارپیچ DNA دو شیار مارپیچی بیرونی به وجود می‌آورد. یکی از این شیارها، عمیق و پهن و دیگری شیار کم عمق و باریک است. بزرگی این دو شیار به حدی است که مولکول‌های پروتئین (مثلاً آنزیم‌ها) می‌توانند با نوکلئوتیدها تماس پیدا کنند.

پیش‌آزمون ۳

مارپیچ دو رشته‌ای *DNA*، یک مارپیچ راست‌گرد است. مارپیچ راست‌گرد عبارت است از قوسی که به هنگام لمس کردن بینی خود با شست دست راست تشکیل می‌شود. مولکول‌های *DNA* طبیعی عموماً راست‌گرد هستند.

جفت شدن بازهای مولکول *DNA* یکی از ویژگی‌های مهم ساختاری آن مولکول است؛ چون گویای مکمل بودن توالی بازهای دو رشته‌ی آن است. در دو رشته‌ی *DNA*، باز *A* از یک رشته با باز *T* رشته‌ی دیگر و باز *C* از یک رشته با باز *G* رشته‌ی دیگر جفت می‌شود. این پدیده مفهوم‌های ضمنی عمده‌ای برای مکانیسم همانندسازی مولکول *DNA* دارد. زیرا هر رشته‌ی نوساخته‌ی آن مولکول دارای توالی بازهای رشته‌ی مکمل خود می‌شود و ساخته شدن یک رشته‌ی *DNA* از روی رشته‌ی دیگر آن، امکان‌پذیر است.

دو رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی مارپیچ دوتایی *DNA*، پادموازی (ناهمسو) هستند. یعنی پایانه $3'-OH$ یک رشته در مجاورت پایانه $5'-P$ رشته دیگر قرار می‌گیرد.

این پیکربندی اهمیت مضاعفی دارد. نخست آن‌که در مارپیچ دوتایی خطی، هر یک از دو انتهای مارپیچ دارای یک پایانه‌ی $3'-OH$ و یک پایانه $5'-P$ است. مورد دوم آن است که جهت‌یابی دو رشته‌ی مولکول، متفاوت (پادموازی) است. بدین معنی که در دو نوکلئوتید جفت شده، قسمت قند یک نوکلئوتید دیگر در جهت پایین امتداد زنجیره قرار می‌گیرد.

پادموازی بودن دو رشته‌ی *DNA* ایجاب می‌کند که برای بیان توالی بازهای یک زنجیره‌ی *DNA* از قرارداد معینی استفاده شود. بر طبق این قرارداد، در موقع نوشتن هرگونه توالی نوکلئوتیدی، پایانه‌ی $5'-P$ در سمت چپ نوشته می‌شود. مثلاً *ATC* معنی تری‌نوکلئوتید $5'-P-ATC-3'-OH$ را می‌دهد.

قضیه‌ی $[G]=[C]$ و $[A]=[T]$ همیشه درست است. اما رابطه‌ی غلظت گوانین و سیتوزین با غلظت آدنین و تیمین در یک مولکول *DNA*، تابع هیچ قاعده‌ای نیست.

نسبت $\frac{[C]+[G] \times 100\%}{[A]+[T]}$ را اصطلاحاً محتوای *C+G* یا درصد *C+G* می‌نامند. به طور کلی، درصد محتوای

C+G در موجودات زنده‌ی عالی به نزدیکی ۵۰٪ می‌رسد.

پیش‌آزمون ۴

ساختار مولکول *DNA* بسیار گوناگون است. اگرچه مارپیچ دو رشته‌ای *B*، شکل غالب این مولکول است، اما صورت‌بندی‌های مارپیچی دیگر و کاملاً پیش‌بینی نشده‌ای نیز ممکن است از آن یافت شوند. نمونه‌ای از این گوناگونی ساختاری، مارپیچ *A* (شکل غالب *RNA* دو رشته‌ای) است که در هر دور آن به جای ۱۰ جفت باز، ۱۱ جفت باز دارد و صفحه‌ی بازهای آن با محور مارپیچ زاویه‌ی ۳۰ درجه می‌سازد. مارپیچ *A* که در شرایط آب‌زدایی، امکان تولید آن بیشتر می‌شود، نسبت به مارپیچ *B* پهن‌تر، کوتاه‌تر و تمایز شیارهای عمیق و کم‌عمق در آن کمتر است.

مارپیچ *Z* که نامگذاری آن به سبب ریخت زیگزاگی اسکلت آن است، انحراف شدیدی نسبت به زمینه‌ی مارپیچ *B* نشان می‌دهد. مارپیچ *Z* دو رشته‌ای است و چپگرد و به ازای هر دور کامل ۱۲ جفت باز دارد. چون طول هر دور مارپیچ *Z* به جای $3/4nm$ (که طول دورهای مارپیچ *B* است) برابر با $4/5nm$ است، بنابراین قدری بلندتر و باریک‌تر از مارپیچ *B* به نظر می‌رسد.

در مولکول‌های بسیار بلند *DNA* سلول‌ها، وجود صورت‌بندهای متفاوت با هم در یک مولکول امکان‌پذیر است. منطقه‌های دارای صورت‌بندی *Z* را می‌توان در میان منطقه‌هایی که صورت‌بندی آن در اصل از نوع *B* است، مشاهده کرد.

از این واقعیت پرسشی به ذهن خطور می‌کند:

صورت‌بندی مولکول *DNA* را چه چیزی تعیین می‌کند؟

در مورد مارپیچ *Z* وجود ساختار یا توالی نخستینی که در آن بازهای *C* و *G* با یکدیگر متناوب باشند، صورت‌بندی *Z* را تسهیل می‌کند. وجود منطقه‌های *DNA Z* در نزدیکی ژن‌های یک مولکول *DNA* ممکن است بر تجلی اثر آن ژن‌ها تأثیر بگذارد.

در برخی از ویروس‌ها مولکول *DNA* تک رشته‌ای است.

در این مولکول‌های *DNA*، قاعده‌ی مکملی بازهای دو رشته یعنی $[G]+[A]=[C]+[T]$ رعایت نمی‌شود. ساختار این *DNA* بسیار بی‌نظم‌تر از سایر رشته‌های *DNA* است. تک رشته‌ی آن روی خودش تا می‌شود. بین منطقه‌های تک رشته‌ای مکمل هم در یک مولکول، مارپیچ‌های دو رشته‌ای کوتاه تشکیل می‌شوند. مارپیچ‌های *DNA* سه رشته‌ای و حتی چهار رشته‌ای نیز مشاهده شده‌اند. مارپیچ‌های سه رشته‌ای در منطقه‌هایی از مولکول *DNA* یافت می‌شوند که قطعه‌های مکرری از بازهای پورین دارند و با قطعه‌هایی از بازهای پیریمیدین مکمل آن‌ها به طور متناوب قرار می‌گیرند. مارپیچ‌های چهار رشته‌ای ویژه‌ی منطقه‌هایی از *DNA* است که سرشار از بازهای *G* هستند.

پیش‌آزمون ۵

براساس استفاده از تکنیک‌های نسبتاً ساده‌ای که ابتدا برای جداسازی و بررسی *DNA* به کار می‌رفتند، پیشنهاد شد که *DNA* به شکل مارپیچ دو رشته‌ای خطی است.

طول کلی مولکول *DNA*، آن را نسبت به نیروهای برش‌دهنده‌ی مورد استفاده در آماده‌سازی، بسیار حساس می‌کند.

در روش‌های معمولی آماده‌سازی مولکول *DNA*، اغلب دو رشته‌ی آن را پاره می‌کردند یا تنها یکی از دو رشته‌ی آن را برش می‌دادند. اما پس از بهبود این تکنیک‌ها مشاهده شد که در واقع بسیاری از انواع مولکول‌های *DNA* حلقوی‌اند و دو انتهای مارپیچ آن‌ها به وسیله‌ی پیوند کووالانسی به هم متصل هستند. این مشاهده، پرسش‌های توپولوژیکی جدیدی را درباره تأثیر حلقوی بودن مولکول *DNA* بر ساختار مارپیچی آن، پدید آورده است.

قطبی بودن رشته‌های *DNA* موجب می‌شود که پایانه‌ی ۵' یک رشته فقط با پایانه‌ی ۳' همان رشته بتواند پیوند و حلقه تشکیل دهد. بنابراین، *DNA* دو رشته‌ای حلقوی در واقع دو حلقه‌ی *DNA* تک رشته‌ای است که به یکدیگر تاب خورده‌اند. می‌توان هر حلقه را یک تکه ریسمان دولایی تصور کرد که دو سر آن به یکدیگر متصل شده‌اند.

حالتی را در نظر بگیرید که مارپیچ دو رشته‌ای، پیش از آن که پایانه‌های دو رشته آن به یکدیگر متصل شوند، به اندازه‌ی ۳۶۰ درجه کامل تاب داده شود. اگر تابیدگی مارپیچ در جهت پیچش آن باشد، آن مارپیچ فشرده‌تر می‌شود. از سوی دیگر، اگر تابیدگی در خلاف جهت پیچش آن باشد، مارپیچ قدری رها می‌گردد.

مولکول‌های *DNA* حلقوی را که دفعات تقاطع رشته‌هایش با یکدیگر در نتیجه‌ی یک یا چند بار تابندگی بیشتر شده باشد، حالت ابرپیچیدگی یا ابرحلزونی مثبت می‌نامند. کاهش دفعات تقاطع رشته‌های *DNA* به تولید ابرمارپیچ منفی منجر می‌شود.

یکی از تأثیرهای ساختاری عمده‌ی حالت ابرمارپیچی مثبت یا منفی، خمیدگی اندک محور مارپیچ و برقرار ماندن تناوب ده نوکلئوتیدی مارپیچ *B* است.

در واقع خمیدگی محور مارپیچ را می‌توان با میکروسکوپ الکترونی مشاهده کرد. اثرات دیگر ابر مارپیچ *DNA* چشمگیرترند.

وجود *DNA* ابرمارپیچی گویای آن است که گوناگونی‌های ساختاری مورد بحث، کنش‌های زیست‌شناختی معینی دارند. یکی از پیشرفت‌های پژوهشی شگفت‌انگیز، کشف آنزیم‌هایی به نام توپوایزومرازها بود که ابرمارپیچی *DNA* را تعدیل می‌کنند.

سوالات عمومی

۱. احتمال یافتن کدام یک در فرمول ساختاری یک اسید آمینه از بقیه کمتر است؟
 (۱) نیتروژن (۲) اکسیژن (۳) گوگرد (۴) کربن (۵) هیدروژن
۲. کدام یک دارای شکل ساختاری پلیمری ساده‌تری است؟
 (۱) گلیکوژن (۲) نشاسته (۳) سلولز (۴) DNA (۵) فسفولیپید
۳. هر مولکول تری‌گلیسرید از اتصال چند مولکول کوچک‌تر به وجود می‌آید؟
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶ (۵) بیش از ۶
۴. برای شناسایی نشاسته، استفاده از کدام محلول مناسب است؟
 (۱) لوگول (۲) متیلن بلو (۳) اتانول (۴) سرکه (۵) زاج سبز
۵. در کدام یک از دماهای داده شده شدت فتوسنتز بیش‌تر است؟ (اعداد بر حسب سانتیگراد هستند).
 (۱) صفر (۲) ۱۰ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵ (۵) ۴۵
۶. ارزش تغذیه‌ای فیبرهای محلول در آب در دانه‌هایی نظیر جو و حبوبات در چیست؟
 (۱) افزایش جذب کلسیم (۲) کاهش کلسترول خون
 (۳) کمک به جذب ویتامین K در روده (۴) کمک به دفع مواد زائد خون (۵) تنظیم قند خون
۷. یک انسان ۷۰ کیلوگرمی نرمال، به دریافت چند گرم پروتئین در روز نیازمند است؟
 (۱) ۴۹ (۲) ۷۰ (۳) ۳۵ (۴) ۵۲/۵ (۵) ۲۱۰
۸. هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 به کمک کدام ماده ساخته می‌شوند؟
 (۱) آب (۲) سدیم (۳) کلسیم (۴) فسفر (۵) ید
۹. کدام بیماری بر اثر کمبود نیاسین در بدن به وجود می‌آید؟
 (۱) بری‌بری (۲) کرتینیم (۳) کوآشیوکور (۴) شب‌کوری (۵) پلاگر
۱۰. کدام یک از ویتامین‌های زیر نسبت به دما بسیار حساس است و تجزیه می‌شود؟
 (۱) C (۲) B (۳) K (۴) A (۵) E
۱۱. اگر سلولی ۲n کروموزومی یک تقسیم میتوز عادی را انجام دهد، نتیجه چیست؟
 (۱) دو سلول n کروموزومی (۲) دو سلول ۲n کروموزومی
 (۳) چهار سلول n کروموزومی (۴) چهار سلول ۲n کروموزومی
 (۵) یک سلول ۲n کروموزومی و دو سلول n کروموزومی
۱۲. گلیکوژن در کدام دسته از سلول‌ها بیشتر از بقیه دیده می‌شود؟
 (۱) استخوان و ماهیچه (۲) کبد و استخوان
 (۳) ماهیچه و کبد (۴) خون و کبد
 (۵) استخوان و خون
۱۳. دستور ساخته شدن پروتئین در سلول‌ها توسط کدام بخش صورت می‌گیرد؟
 (۱) میتوکندری (۲) هسته
 (۳) ریبوزوم (۴) دستگاه گلژی
 (۵) لیزوزوم
۱۴. گیاهان غذای ذخیره شده خود را به کدام صورت نگهداری می‌کنند؟
 (۱) نشاسته (۲) گلوکز
 (۳) سلولز (۴) ساکارز
 (۵) فروکتوز

۱۵. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) سلول‌های روپوست کلروپلاست ندارند.
- (۲) سلول‌های نگهبان روزنه در روپوست پایینی کمترند.
- (۳) کلروپلاست در سلول‌های نگهبان روزنه دیده می‌شود.
- (۴) سلول‌های نگهبان روزنه، لوبیایی شکل‌اند.
- (۵) اپیدرم، خاستگاه سلول‌های نگهبان روزنه است.

سؤالات اختصاصی

۱۶. وجود مارپیچ چهار رشته‌ای *DNA* با فراوانی کدام گزینه ارتباط مستقیم دارد؟

- (۱) گوانین (۲) تیمین (۳) سیتوزین (۴) اوراسیل (۵) آدنین

۱۷. طول هر دور مارپیچ *Z* برابر با چند نانومتر است؟

- (۱) ۳/۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۳/۶ (۴) ۱۰ (۵) ۳/۴

۱۸. بین گوانین و سیتوزین در مارپیچ دو رشته‌ای *DNA* چند پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود؟

- (۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) پنج (۵) صفر

۱۹. وجود کدام گروه باعث منفی شدن بار نوکلئوتیدها می‌شود؟

- (۱) هیدروکسید (۲) اکسید (۳) فسفات (۴) کربنات (۵) آنین

۲۰. کدام دو باز تک حلقه‌ای‌اند؟

- (۱) *A* و *T* (۲) *C* و *G* (۳) *A* و *G* (۴) *C* و *U* (۵) *G* و *U*

۲۱. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در *DNA* باز آلی اوراسیل وجود ندارد.
- (۲) مارپیچ *DNA* دو شیار مارپیچی بیرونی به وجود می‌آورد.
- (۳) خمیدگی اندک محور مارپیچ از اثرات حالت ابرمارپیچی در *DNA* است.
- (۴) آنزیم‌های توپر ایزومراز باعث تعدیل در پیچش اثر مارپیچ *DNA* می‌شوند.
- (۵) مشاهده‌ی خمیدگی محور مارپیچ به کمک میکروسکوپ‌های نوری امکان پذیر است.

۲۲. نتیجه‌ی کاهش دفعات تقاطع رشته‌های *DNA* چیست؟

- (۱) کوتاه شدن طول رشته‌ی *DNA* (۲) سنگین تر شدن مولکول *DNA*

- (۳) قطبی شدن مولکول *DNA* (۴) تولید ابرمارپیچ منفی

- (۵) واکنش پذیر شدن مولکول *DNA*

۲۳. شکل غالب *RNA* دو رشته‌ای کدام است؟

- (۱) مارپیچ *A* (۲) مارپیچ *B* (۳) مارپیچ *Z* (۴) ابرمارپیچ منفی (۵) ابرمارپیچ مثبت

۲۴. درصد محتوای *C + G* در انسان به کدام عدد نزدیک تر است؟

- (۱) ۷۶ (۲) ۴۲ (۳) ۵۰ (۴) ۱۲ (۵) ۲۵

۲۵. کدام یک از عناصر زیر در ساختمان بازهای آلی مشاهده نمی‌شود؟

- (۱) *S* (۲) *N* (۳) *O* (۴) *C* (۵) *H*