



سوالات فردی پاسخ کوتاه

آزمون مرحله‌ی نهایی

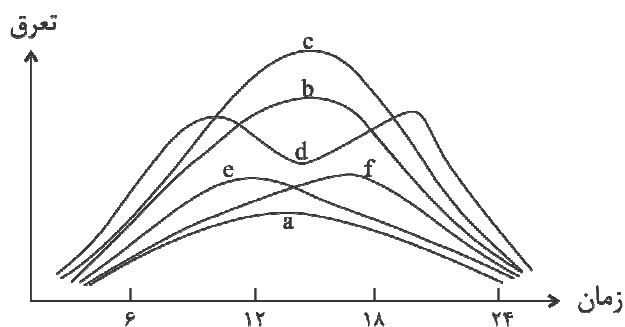
پایه‌ی اول دبیرستان - رشته زیست‌شناسی

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

مرداد ۱۳۹۴

توضیحات: فقط جواب نهایی هر سوال را در قسمت مشخص شده برای آن بنویسید و از نوشتن هرگونه راه‌حل خودداری کنید. پاسخ خود را فقط با خودکار آبی نوشته و از به‌کاربردن لاک غلط‌گیر خودداری نمایید. استفاده از هرگونه وسیله‌ی الکترونیکی نظیر موبایل، تبلت و انواع ماشین حساب ممنوع است.

۱. در گیاهان شدت تعرق به درجه‌ی گشودگی روزنه‌ها بستگی دارد. درجه‌ی گشودگی روزنه‌ها در طول روز، هفته، ماه و یا فصل‌های مختلف سال فرق می‌کند. شکل زیر تناوب فصلی تعرق گیاهان را نشان می‌دهد. منحنی‌های a, b, c, d و به ترتیب مربوط به شدت تعرق در کدام شرایط آب و هوایی (فصول سال + خشک یا مرطوب بودن) است؟



۲. فراوانی بازهای آلی یک مولکول mRNA کد شده توسط یک ناحیه‌ی ژنومی انسان، از قرار زیر است:

$$U = 10\% \quad G = 40\%$$

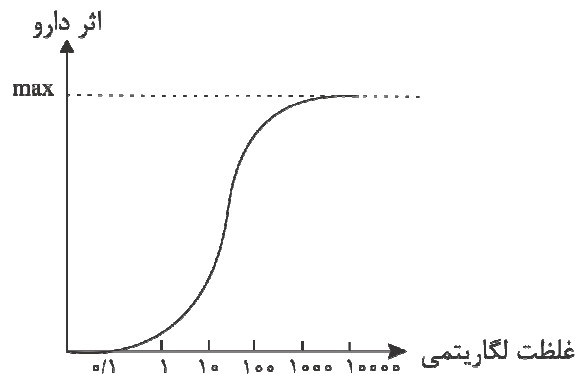
$$A = 20\% \quad C = 30\%$$

درصد بازهای T و G در ناحیه‌ی ژنومی دو رشته‌ای مربوط چقدر است؟

۳. بسیاری از داروها، گیرنده اختصاصی روی بدن دارند. به سلولی که گیرنده‌ی دارو را بر سطح خود دارد و نسبت به حضور آن دارو واکنش نشان می‌دهد، سلول هدف گفته می‌شود. گاهی علاوه بر خود دارو، مواد دیگری نیز با اتصال به گیرنده، سلول هدف را تحت تأثیر قرار می‌دهند. این مواد بر اساس تأثیرشان بر سلول هدف به شکل زیر نام گذاری می‌شوند:

آگونیست: ماده‌ای است که پس از اتصال برگشت‌پذیر به گیرنده‌ی دارو در سلول هدف، همان اثر دارو را ایجاد می‌کند.
 آنتاگونیست رقابتی: ماده‌ای است که به طور برگشت‌پذیر به گیرنده دارو در سلول هدف متصل می‌شود و آن را غیر فعال می‌کند.

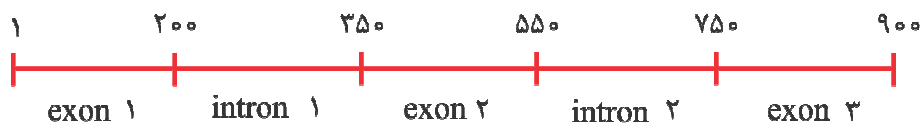
آنتاگونیست غیر رقابتی: ماده‌ای است که با اتصال به گیرنده‌ی دارو در سلول هدف، آن را به طور دائمی غیر فعال می‌کند.
 نمودار زیر اثر داروی A را در غلظت‌های مختلف آن در بدن روی سلول‌های هدف نشان می‌دهد:



منحنی اثر داروی A را در حضور غلظت ثابتی از هر کدام از موارد آگونیست داروی A، آنتاگونیست رقابتی داروی A، و آنتاگونیست غیر رقابتی داروی A در بدن رسم کنید.

۴. در بررسی‌های ژنتیکی، برای به دست آوردن ترکیب نوکلئوتیدی یک DNA می‌توان از نقطه‌ی ذوب آن DNA استفاده کرد. انرژی شکستن پیوندهای هیدروژنی بین جفت باز C و G، $33/5 \text{ KJ/mol}$ و برای جفت باز A و T، $31/5 \text{ KJ/mol}$ حساب شده است. اگر انرژی لازم برای شکستن پیوندهای هیدروژنی ۲٪ مول از یک DNA ۱۵۰ جفت بازی، دمای 1000 cc آب خالص را $23/7$ درجه کلون تغییر دهد، نسبت تعداد جفت بازهای T و A، به جفت باز G و C، در این مولکول DNA چقدر است؟

۵. ژن کد کننده یک پروتئین یوکاریوت به صورت زیر است:



با در نظر گرفتن جرم میانگین آمینواسیدهای آزاد (۱۲۰ دالتون) و همچنین توجه به این که فرم بالغ این پروتئین دارای ۳ پیوند دی سولفیدی و همچنین فاقد سیگنال نشانه (۱۵ آمینو اسید اولیه پروتئین) است، جرم مولکولی پروتئین بالغ چند کیلو دالتون است؟

۶. دانش پژوهی، پس از استخراج و خالص سازی یک DNA آن را به مقدار مناسبی تکثیر کرد و در لوله‌های آزمایشی ۱ تا ۵ قرار داد. سپس مراحل زیر را بر آنها انجام داد:

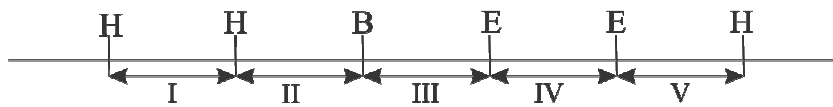
مرحله ۱: او به لوله‌های ۱ و ۲ به ترتیب آنزیم‌های محدود کننده‌ی Hind III و EcoRI اضافه کرد. محلول شماره‌ی ۳ نیز تحت تیمار با هر دوی این آنزیم‌ها به طور هم‌زمان قرار گرفت. زمان در معرض بودن آنزیم‌ها با DNA ی درون لوله‌ها به

اندازه‌ای بود که هضم کامل صورت گرفت، یعنی همه‌ی جایگاه‌های برش ممکن روی DNA بریده شدند. محصولات ایجاد شده در هر یک از این سه محلول (۲، ۱ و ۳)، الکتروفورز شد که تصویری از آن را در شکل سوال (به ترتیب ستون‌ها ۱، ۲ و ۳) می‌بینید.

مرحله ۲: این دانش پژوه می‌دانست که DNA اولیه دارای دو جایگاه شناسایی (و برش) برای آنزیم BamHI است. او در مرحله‌ی بعد، مقداری اندک از این آنزیم را در زمانی کوتاه در مجاورت با محلول ۴ قرار داد تا هضم جزئی (ناقص) صورت گیرد (الزاماً تمام جایگاه‌ها بریده نشود). نتیجه الکتروفورز محصولات این مرحله را در ستون ۴ مشاهده می‌کنید.

مرحله ۳: در مرحله بعد، DNA های محلول ۵ را مورد هضم کامل توسط BamHI قرار داد.

شکل زیر بخشی از restriction map (نقشه‌ای که جایگاه برش آنزیم‌ها را به همراه طول قطعات مابین آنها در DNA مورد بررسی قرار می‌دهد) را نشان می‌دهد. در این شکل، طول‌های رسم شده مناسب با اندازه‌های حقیقی نیست و حروف E، H و B به ترتیب نماد آنزیم‌های Hind III، EcoRI و BamHI هستند.



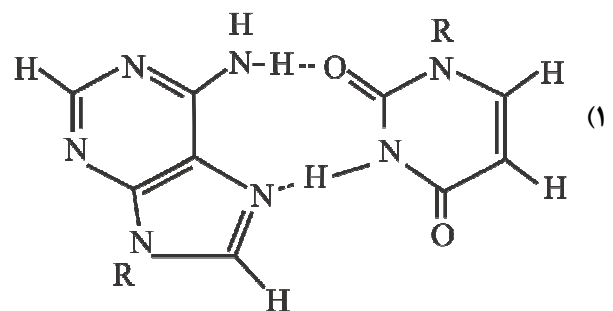
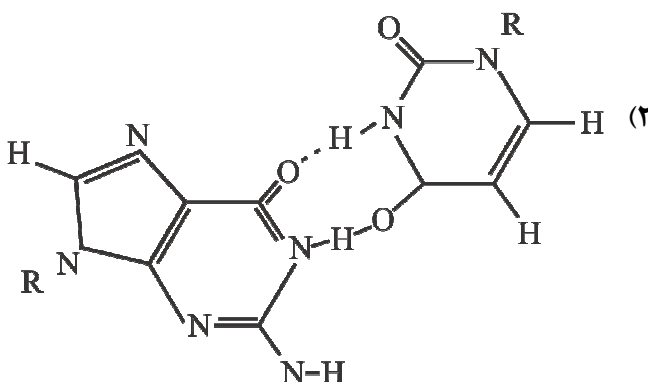
طول هر قسمت I، II، III، IV و V چند bp است؟

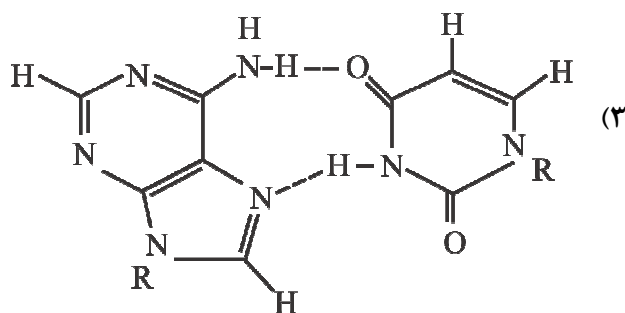
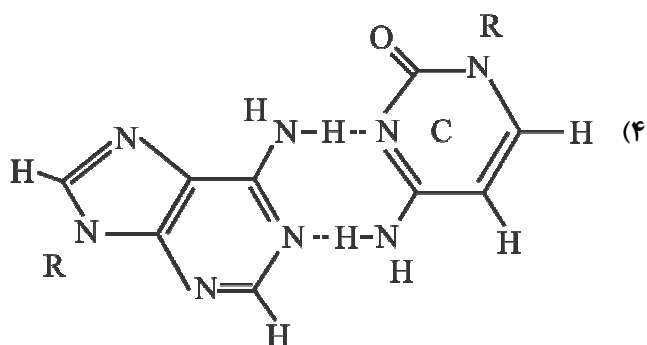
IV	V	III	II	I

۷. در کدام نوع هیستون نسبت لیزین به آرژنین از بقیه بیشتر است؟

۸. با استفاده از کدام آنتی بیوتیک می‌توان آنزیم‌های RNA پلیمراز و پریماز را در باکتری‌ها از یکدیگر تشخیص داد؟

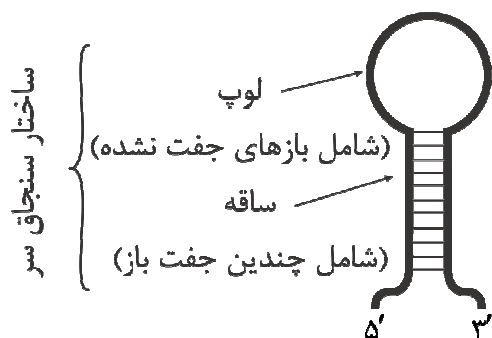
۹. کدام گزینه یک جفت باز واتسون کریک را نشان می‌دهد؟ (در صورتی که فکر می‌کنید بیش از یک گزینه صحیح وجود دارد، آن‌ها را بنویسید.)





(۵) هیچ کدام

۱۰. کدام توالی ریبونوکلئوتیدی زیر می‌تواند ساختار سنجاق سر (Hairpin) با ساقه‌ای به طول حداقل ۵ جفت باز تشکیل بدهد؟ طرحی ساده از یک ساختار سنجاق سر در شکل نشان داده شده است. همهی توالی‌ها از چپ به راست از ۵' به ۳' نوشته شده‌اند. (در صورتی که فکر می‌کنید بیش از یک گزینه صحیح وجود دارد، آن‌ها را بنویسید.)



AGCACCGGCUUCGGCCGGUAGC (۱)

AUGCAUAUGCAUCACAUUUUAAAA (۲)

GCGGACAUAUUUUUAUCUGCGC (۳)

UAUACACUCACCGGUGACUGAUAU (۴)

(۵) هیچ کدام