

کد کنترل

468

F



468F

## آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

صبح پنج‌شنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

ژنتیک مولکولی (کد ۲۲۲۸)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - بیوشیمی - بیوفیزیک - میکروبیولوژی - ژنتیک - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - سیتوژنتیک - ژنتیک مولکولی - مهندسی ژنتیک	۸۰	۱	۸۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

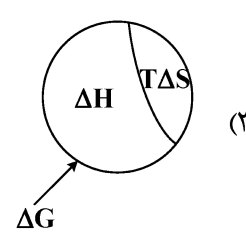
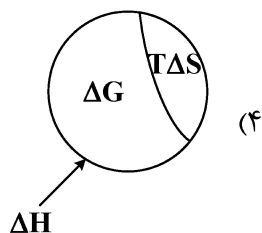
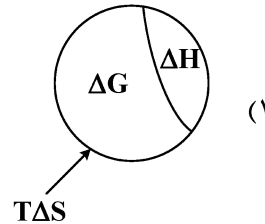
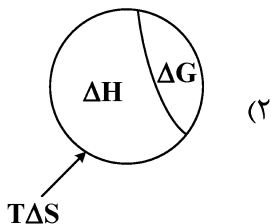
\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره سندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (بیوشیمی - بیوفیزیک - میکروبیولوژی - ژنتیک - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - سیتوژنتیک - ژنتیک مولکولی - مهندسی ژنتیک):

- ۱- در تبدیل اسید آمینه تیروزین به دوپامین، کدام دو آنزیم زیر شرکت دارند؟
  - (۱) موتاز - هیدروکسیلاز
  - (۲) دکربوکسیلاز - ترانس آمیناز
  - (۳) هیدروکسیلاز - دکربوکسیلاز
  - (۴) هیدروکسیلاز - دهیدروژناز
- ۲- جایگاه اثر کدام ترکیب زیر روی پروتئین با سایر مواد متفاوت است؟
  - (۱) گوانیدین هیدروکلراید
  - (۲) بتامرکاپتو اتانول
  - (۳) دی‌تیوتریتول
  - (۴) یدواستات
- ۳- کدام آنزیم در سلول‌های کبدی حضور داشته ولی در عضلات دیده نمی‌شود؟
  - (۱) هگزوکیناز
  - (۲) گلوکز ۶- فسفاتاز
  - (۳) پیرووات دهیدروژناز
  - (۴) گلوکز ۶- فسفات دهیدروژناز
- ۴- گالاکتوز و مانوز به ترتیب از طریق تبدیل به کدام حدواسط وارد مسیر گلیکولیز می‌شوند؟
  - (۱) گلوکز ۱- فسفات و فروکتوز ۶- فسفات
  - (۲) گلوکز ۶- فسفات و گلوکز ۱- فسفات
  - (۳) فروکتوز ۱ و ۶- بیس فسفات و فروکتوز ۱- فسفات
  - (۴) گلوکز ۶- فسفات و فروکتوز ۶- فسفات
- ۵- آنزیم استیل‌کوآ کربوکسیلاز به واسطه یک پروتئین ..... توسط ..... فعال می‌شود.
  - (۱) فسفاتاز - گلوکاگون
  - (۲) کیناز - انسولین
  - (۳) کیناز - گلوکاگون
  - (۴) فسفاتاز - انسولین
- ۶- با در نظر گرفتن رابطه بین تغییرات انرژی آزاد گیبس، تغییرات آنتالپی و تغییرات آنترپی یک فرایند، کدام تصویر صحیح است؟



- ۷- کدام یک از تکنیک‌های زیر برای بررسی دینامیک فرایندهای انتشاری در سلول‌های زیستی مناسب نمی‌باشد؟  
 (۱) ردیابی تک‌ذره (Single-Particle Tracking)  
 (۲) طیف‌سنجی ماوراء بنفش - مرئی (UV-Visible Spectroscopy)  
 (۳) طیف‌سنجی همبستگی فلورسانس (Fluorescence Correlation Spectroscopy)  
 (۴) بازیابی فلورسانس پس از نوررنگ‌بری (Fluorescence Recovery after Photobleaching)
- ۸- کدام بافت به پرتو حساس است؟  
 (۱) مری  
 (۲) عصب  
 (۳) غدد تناسلی  
 (۴) روده بزرگ
- ۹- ثابت تفکیک در برهم‌کنش بین لیگاند و پروتئین با کدام مورد نسبت عکس دارد؟

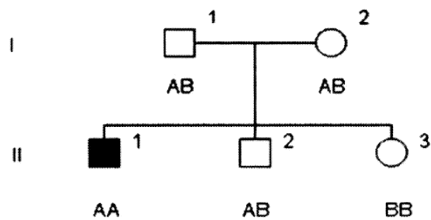
**Protein + Ligand  $\rightleftharpoons$  Protein - ligand**

- (۱) غلظت پروتئین - لیگاند  
 (۲) تابع تقسیم پروتئین  
 (۳) تابع تقسیم لیگاند  
 (۴) غلظت پروتئین
- ۱۰- با توجه به اینکه  $pK_a$ های گروه‌های آلفا کربوکسیل، آلفا آمین و شاخه جانبی برای اسید آمینه گلوتامیک اسید به ترتیب ۲/۱۹، ۹/۶۷ و ۴/۲۵ است، نقطه ایزوالکتریک این اسید آمینه در چه pH به وجود می‌آید؟  
 (۱) ۶/۹۶  
 (۲) ۵/۹۳  
 (۳) ۵/۳۷  
 (۴) ۳/۲۲
- ۱۱- کدام مورد در خصوص سازگاری مولکولی در میکروارگانیسم‌های سرما دوست درست است؟  
 (۱) آنزیم‌های این میکروارگانیسم‌ها دارای تعداد بیشتری میان‌کنش ویژه بین دومین‌های خود هستند.  
 (۲) آنزیم‌های این میکروارگانیسم‌ها دارای تعداد بیشتری از پیوندهای سست هیدروژنی و یونی هستند.  
 (۳) آنزیم‌های این میکروارگانیسم‌ها دارای اسیدهای آمینه قطبی بیشتر و آب‌گریز کمتر هستند.  
 (۴) آنزیم‌های این میکروارگانیسم‌ها دارای ساختار دوم ماریچ آلفا کمتر و صفحات بتا بیشتر هستند.
- ۱۲- کدام جنس از باکتری‌های زیر، گوگرد را بصورت درون سلولی رسوب می‌دهد؟  
 (۱) کلروبیوم  
 (۲) کروماتیوم  
 (۳) رودوسودوموناس  
 (۴) اکتوتیورودسپیرا
- ۱۳- کدام پروتئین در غشای خارجی باکتری‌های گرم منفی، نقش پایدارکننده و انسجام دهنده را برعهده دارد؟  
 (۱) Omp A  
 (۲) Omp B  
 (۳) Omp C  
 (۴) Omp F
- ۱۴- کدام یک از روش‌های انتقال زیر، به وسیله دی‌نیترو فنیل مهار می‌شود؟  
 (۱) گروهی  
 (۲) تسهیل شده  
 (۳) وابسته به یون  
 (۴) به واسطه پروتئین‌های انتقالی
- ۱۵- در خصوص رشته‌ی DNA انتقالی به روش هم‌یوگی در باکتری‌ها، کدام گزینه درست است؟  
 (۱) انتقال به شکل تک رشته و سنتز رشته مکمل در سلول گیرنده به شکل پیوسته  
 (۲) انتقال به شکل دو رشته و سنتز رشته مکمل در سلول دهنده به شکل پیوسته  
 (۳) انتقال به شکل دو رشته و سنتز رشته مکمل در سلول دهنده با قطعات اوکازاکی  
 (۴) انتقال به شکل تک رشته و سنتز رشته مکمل در سلول گیرنده با قطعات اوکازاکی

- ۱۶- پدیده غیر نرمال که در شجره مجاور وراثت آن نشان داده شده، توسط ژنی مغلوب وابسته به اتوزوم و نادر کنترل می‌گردد. درجه ظهور (penetrance) آن ۱۰۰٪ و درجه شدت بروز (expressivity) آن نیز بالا می‌باشد. شانس اینکه فرد (V-1) که هنوز متولد نشده است، به این پدیده مبتلا باشد، برابر است با:



- ۱۷- در شجره زیر فرد II-1 مبتلا به اختلال اتوزومی مغلوب می‌باشد. وضعیت بیماری برای II-2 و II-3 ناشناخته است. A و B نشان‌دهنده آلل‌ها در جایگاهی هستند که با فراوانی نوترکیبی 0 با لوکوس بیماری لینک هستند. براساس ژنوتیپ نشانگرها یا مارکرها برای فرد II-2 کدام مورد زیر درست است؟



- (۱) فرد II-2 ناقل است.  
 (۲) فرد II-2 بیمار است.  
 (۳) فرد II-2 هموزیگوت و غیر مبتلا است.  
 (۴) نتایج ژنوتیپی مارکرها فاقد اطلاعات لازم برای تعیین وضعیت فرد II-2 است.
- ۱۸- به کدام دلیل، تعداد دی نوکلئوتیدی‌های CpG در ژنوم انسان یک چهارم تعداد مورد انتظار است؟

- (۱) اتصال پروتئین‌هایی خاص به این دی نوکلئوتیدها و حذف آنها از ژنوم  
 (۲) افزایش دآمیناسیون خودبه‌خود باز گوانین و تبدیل آن به زانتین در این بستر  
 (۳) دآمیناسیون باز سیتوزین متیله و ترمیم نادرست جفت باز T:G  
 (۴) دلیل آن همچنان ناشناخته است.

- ۱۹- Coupling و Repulsion، دو چهره رخداد ..... می‌باشند.

(۱) Mutation (۲) Linkage (۳) Chiasmata (۴) Crossing over

- ۲۰- واژه رایج برای بیان تمام اطلاعات ژنتیکی در یک سلول کدام است؟

(۱) exome (۲) genome (۳) epigenome (۴) transcriptome

- ۲۱- برای شناسایی گلیکوپروتئین‌ها توسط سلکتین‌ها، کدام باقیمانده‌های قندی ضروری است؟

a. N- استیل گالاکتوز آمین

b. گالاکتوز

c. N- استیل گلوکز آمین

d. مانوز

e. N- استیل نورامینیک اسید

f. فوکوز

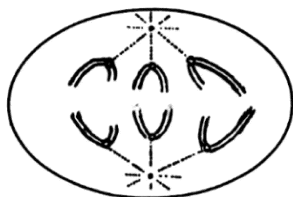
(۲) a, c, d

(۱) e, f

(۴) b, c, d, e, f

(۳) b, c, d, e

- ۲۲- کدام عبارت در رابطه با ژنوم میتوکندری درست است؟  
 (۱) از لحاظ آرایش ژن‌ها در ژنوم شبیه ژنوم هسته می‌باشد.  
 (۲) بعضی از کدهای آن با کدهای Universal هم‌خوانی ندارد.  
 (۳) بیشتر پروتئین‌های زنجیره تنفسی توسط ژنوم میتوکندری رمزگذاری می‌شود.  
 (۴) پروتئین‌های شبه هیستونی بیشتری در ژنوم میتوکندری نسبت به ژنوم هسته وجود دارد.
- ۲۳- کدام آنتی‌بیوتیک با اتصال به زیر واحد ۵۰S، عمل آنزیم پپتیدیل ترانسفراز را مهار می‌کند؟  
 (۱) استرپتومایسین  
 (۲) سیکلوهگزامید  
 (۳) تتراسایکلین  
 (۴) کلرامفنیکل
- ۲۴- همهٔ جملات زیر در مورد CDKهای میتوزی درست‌اند، به‌جز:  
 (۱) weel کیناز را فعال می‌کنند.  
 (۲) باعث فعال شدن SMCها می‌شوند.  
 (۳) باعث فعال‌سازی Cdc25 فسفاتاز می‌شوند.  
 (۴) باعث شکسته شدن پوشش هسته‌ای، در اکثر یوکاریوت‌ها می‌شوند.
- ۲۵- همهٔ واکنش‌های زیر مربوط به عملکرد پراکسی‌زوم‌ها می‌باشد، به‌جز:  
 (۱) تولید و حذف  $H_2O_2$   
 (۲) متابولیزم ترکیبات نیتروژن‌دار  
 (۳) اکسیداسیون اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه  
 (۴) کاتابولیسم ترکیبات غیرمعمول مانند اسیدهای آمینه از نوع D
- ۲۶- آلفوئید DNA چیست؟  
 (۱) ترادف‌های تکراری با تکرار زیاد در طول کروموزوم‌ها  
 (۲) ترادف‌های تکراری سانترومری و تلومری  
 (۳) DNA تلومری با تکرار زیاد  
 (۴) DNA با تکرار خیلی زیاد
- ۲۷- میکروساتلایت‌ها (Microsatellites)، در چه بخش یا بخش‌هایی از کروموزوم‌ها مشاهده می‌شوند؟  
 (۱) در نواحی تلومری  
 (۲) در طول کروموزوم‌ها  
 (۳) خاص کروموزوم‌های آکروساتریک هستند.  
 (۴) عمدتاً در ناحیه سانترومری کروموزوم‌های متاساتریک
- ۲۸- سلول‌های داده شده در طرح، از یک فرد پستاندار تهیه شده است. جنسیت این پستاندار ..... و تعداد کروموزوم‌های دیپلوئید در این موجود ..... است.

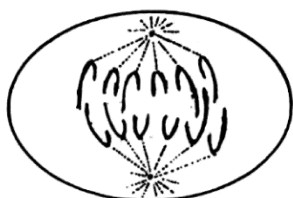


(۱) ماده - ۱۲

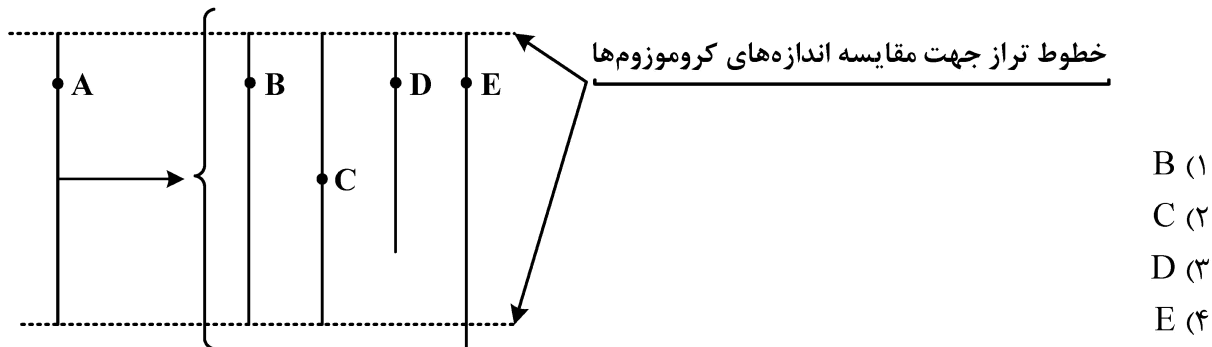
(۲) نر - ۱۲

(۳) ماده - ۶

(۴) نر - ۶



۲۹- در طرح داده شده، کروموزوم ..... نتیجه جهش واژگونی پاراسنتریک در کروموزوم نرمال A است.



۳۰- در مورد توالی‌های **Alu** در انسان، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در تنظیم بیان ژن‌های انسانی و بازآرایی ژنوم نقش ایفا می‌کنند.
- (۲) در مواردی جابه‌جایی آنها باعث ایجاد بیماری‌های ژنتیکی شده است.
- (۳) همه نسخه‌های **Alu** در ژنوم انسان کاملاً غیرفعال هستند و جابه‌جا نمی‌شوند.
- (۴) بیش از یک میلیون کپی از آن در ژنوم انسان دیده می‌شود و ۱۱ درصد ژنوم انسان را تشکیل می‌دهد.

۳۱- کدام گزینه در مورد نقشه‌برداری از کروموزوم‌های انسانی گزاره درستی است؟

- (۱) مشخص کرده است که تعداد گروه‌های پیوستگی حدود دو برابر تعداد کروموزوم‌هاست.
- (۲) به دلیل اندازه کوچک خانواده‌های انسانی، کار بیشتر به کروموزوم‌های جنسی محدود بوده است.
- (۳) بیشتر در تعیین هاپلوتیپ‌های کروموزوم **Y** و جایابی توالی‌های تکراری در آن موفق بوده است.
- (۴) با در دسترس قرار گرفتن تعداد زیادی از نشانگرهای **DNA** با موفقیت بسیار بیشتری توسعه یافت.

۳۲-  $n_1$  نمایشگر ست کروموزومی haploid گونه **X** و  $n_2$  نمایشگر ست کروموزومی haploid گونه **Y** است.

سلولی با فرمول کروموزومی  $n_1 + n_2$ ، ..... است.

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| Allo-diploid (۲) | Auto-diploid (۱) |
| Allo-haploid (۴) | Auto-haploid (۳) |

۳۳- کروموزوم‌های **Lampbrush**، در کدام مرحله معمولی مشاهده می‌شوند؟

- (۱) آنافاز میتوز
- (۲) متافاز میتوز
- (۳) پروفاز میوز
- (۴) پروفاز میوز و میتوز

۳۴- اگر در انسان، یکی از کروموزوم‌های **X** مرکز **XIC** را به دلیل جهش از دست بدهد، .....

- (۱) آن کروموزوم فعال خواهد ماند.
- (۲) آن کروموزوم غیرفعال خواهد شد.
- (۳) آن کروموزوم بار بادی را تشکیل می‌دهد.
- (۴) با توجه به تصادفی بودن رویداد غیرفعال شدن، غیرفعال شدن آن کروموزوم تصادفی خواهد بود.

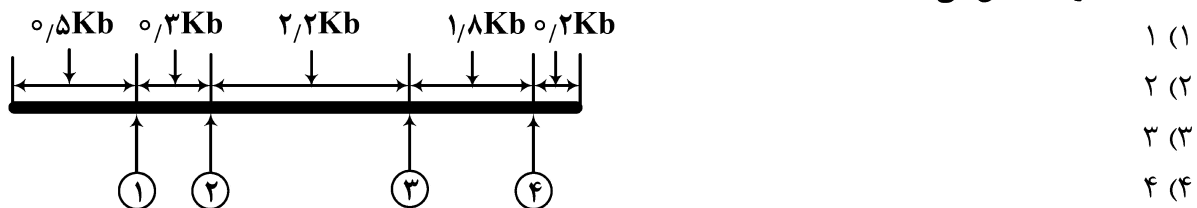
۳۵- در بررسی توانایی‌های متد **CGH** یا هیبریداسیون مقایسه‌ای ژنومی و مقایسه آن با نواربندی **G**، کدام یک از

گزینه‌های زیر محدودیت **CGH** را نشان می‌دهد؟ (**CGH** یکی از روش‌هایی است که از آن برای تشخیص تنوع تعداد

کپی **CNV** استفاده می‌شود.)

- (۱) نمی‌تواند جابه‌جایی‌های نامتعادل را تشخیص دهد.
- (۲) نمی‌تواند تفاوت‌های تک‌نسخه‌ای را تشخیص دهد.
- (۳) وضوح آن از نواربندی **G** کمتر است.
- (۴) نمی‌تواند پلی‌پلوئیدی را تشخیص دهد.

۳۶- در طرح زیر، نقشه برش مربوط به سه آنزیم گزین‌بر، *EcoRI*، *HaeII*، *BamHI* برای قطعه‌های ۵Kb، از DNA داده شده است. در طرح، پیکان‌ها جایگاه برش را نشان می‌دهند. اگر آنزیم *BamHI* به تنهایی به کار گرفته شود، دو قطعه ۲kb و ۳kb را ایجاد می‌کند، در این صورت پیکان ..... جایگاه توالی برش مربوط به آنزیم *BamHI* را مشخص می‌کند.



۳۷- وجوه تمایز غیرفعال شدن کروموزوم X و نقش‌بندی (Imprinting) در پستانداران کدامند؟

- (۱) غیرفعال شدن X وابسته به جنس و با نشانه‌گذاری ویژه در سلول‌های جنسی اولیه انجام می‌گیرد، نقش‌بندی وابسته به جنس و بدون نشانه‌گذاری ویژه در سلول‌های جنسی اولیه انجام می‌شود.
- (۲) غیرفعال شدن X وابسته به جنس و بدون نشانه‌گذاری ویژه در سلول‌های جنسی اولیه انجام می‌گیرد در حالی که نقش‌بندی وابسته به جنس و با نشانه‌گذاری ویژه در سلول‌های جنسی اولیه است.
- (۳) غیرفعال شدن X غیروابسته به جنس و همراه نشانه‌گذاری ویژه در سلول‌های جنسی اولیه است، نقش‌بندی وابسته به جنس و همراه با نشانه‌گذاری ویژه در سلول‌های جنسی اولیه است.
- (۴) تفاوت اساسی بین این دو پدیده وجود ندارد، هر دو وابسته به جنس و همراه با نشانه‌گذاری ویژه در سلول‌های جنسی اولیه انجام می‌گیرد.

۳۸- در مورد پروتئین Rho پروکاریوتی همه جملات زیر درست است، به جز:

- (۱) یک پروتئین همگامی است.
- (۲) به DNA غیرالگو متصل می‌شود.
- (۳) پس از اتصال به سمت ۳' حرکت می‌کند.
- (۴) فعالیت هلیکازی و آدنوزین تری فسفات‌نازی دارد.

۳۹- کدام گزینه تعریف درستی از Norm of Reaction در بروز صفات است؟

- (۱) بروز صفات طبیعی در وراثت صفات چندژنی
  - (۲) تأثیر ژنوتیپی (آل‌های گوناگون) در بروز یک صفت خاص
  - (۳) تأثیر متقابل آل‌های ژن‌های متفاوت در بروز یک صفت خاص
  - (۴) دامنه اثرات گوناگونی‌های محیطی در بروز صفات یک فرد
- ۴۰- در رابطه با تنظیم بیان ژن یوکاریوتی، کدام عبارت درست است؟
- (۱) پروتئین‌های متصل‌شونده به CpG متیله شده، جزئی از کمپلکس هیستون داستیلاز هستند.
  - (۲) خانواده HAT (هیستون استیل ترانسفراز) ارتباطی با ترمیم DNA ندارند.
  - (۳) ژن‌های نقش‌پذیر در سرتاسر ژنوم انسانی و به صورت غیرخوشه‌ای هستند.
  - (۴) نواحی کنترل لوکوسی (LCR) فاقد حساسیت به DNaseI هستند.

۴۱- برای به دست آوردن توالی کامل cDNA، کدام روش زیر به کار برده می‌شود؟

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Real-Time PCR (۲) | Zoo Blotting (۱)      |
| RACE (۴)          | Northern Blotting (۳) |

- ۴۲- در مسیر نو ترکیبی **RecBCD**، کدام پروتئین قابلیت اسکن کردن و شناسایی جایگاه‌های کای (**chi sites**) را دارد؟  
 (۱) RuvC  
 (۲) RecB  
 (۳) RecC  
 (۴) RecD
- ۴۳- نقص در کدام یک از پدیده‌ها یا قوانین زیر نشان‌دهنده پیوستگی یا (**Linkage**) است؟  
 (۱) قانون جور شدن مستقل  
 (۲) قانون جبران کمی  
 (۳) قانون بارزیت آلی  
 (۴) قانون تفکیک
- ۴۴- "**Exon skipping**"، به کدام پدیده اطلاق می‌شود؟  
 (۱) جهش تنظیمی  
 (۲) جهش بی‌معنی  
 (۳) جهش‌های از نوع خاموش  
 (۴) جهش‌هایی از نوع پردازش RNA
- ۴۵- در صورت آمیزش مگس‌های نر و ماده هتروزیگوت، برای یک ژن مؤثر مادری زاده‌ها چگونه تکوین می‌یابد؟  
 (۱) تنها یک چهارم زاده‌ها به صورت طبیعی تکوین می‌یابند.  
 (۲) تنها نیمی از زاده‌ها به صورت طبیعی تکوین می‌یابند.  
 (۳) زاده‌ها به صورت طبیعی تکوین می‌یابند.  
 (۴) همه زاده‌ها عقیم هستند.
- ۴۶- کدام یک از تغییرات ذکر شده به‌طور طبیعی در فعالیت رونویسی در یک محل خاص در ژنوم انسان نقش دارند؟  
 I. استیل‌اسیون باقیمانده‌های خاص **Lys** در هیستون‌ها  
 II. فسفوریلاسیون باقیمانده‌های **Ser**، **Thr** و **Tyr** در هیستون‌ها  
 III. متیلاسیون بقایای خاص **Lys** و **Arg** در هیستون‌ها  
 IV. داستیل‌اسیون باقیمانده‌های **Ac-Lys** در هیستون‌ها  
 V. متیلاسیون بازهای سیتوزینی در **DNA**  
 (۱) I, III, V  
 (۲) I, II, III, IV  
 (۳) I, II, III, V  
 (۴) I, II, III, IV, V
- ۴۷- آقای اسمیت با قد ۲۱۰ با جسیکا با قد ۱۹۸ ازدواج کرده است. هر دو از نظر قد بالاتر از ۹۵ درصد جمعیت هستند. آنها یک پسر به نام جرمی دارند که در ۱ سالگی توسط پزشک خانوادگی معاینه شد. دکتر پس از اندازه‌گیری قد پسر به آنها می‌گوید که با اطمینان ۹۵٪، پسرشان وقتی به قد کامل برسد، قد او حدود ۱۷۰ خواهد بود. این باعث تعجب والدین می‌شود و می‌خواهند علت آن را بدانند. با توجه به اینکه طول قد از صفات با توارث چند عاملی (**Multifactorial inheritance**) است، محتمل‌ترین پاسخ چیست؟  
 (۱) اشتباهی در بیمارستان رخ داده و این کودک فرزند آنها نیست.  
 (۲) قد پسرشان نشان‌دهنده پسرقت به حد میانگین (**Regression to mean**) است.  
 (۳) با توجه به چند عاملی بودن صفت و نقش محیط در این صفت، فقر غذایی باعث تمایل قد فرزند به سوی مادر (**Regression to mother height**) شده است.  
 (۴) پسر دارای جهش جدیدی (**new mutation**) است که این جهش باعث آندروپلازی و کوتاهی قد می‌شود. با توجه به اینکه قد والدین بالاتر از حد آستانه (**above the threshold**) هستند، بنابراین قد فرزندانشان زیر حد آستانه خواهد بود.



۴۸- الکیسم به عنوان یک صفت چند عاملی در نظر گرفته می شود که در مردان چهار برابر بیشتر از زنان است. با توجه به مدل آستانه (Threshold model) چند عاملی، چه کسانی در معرض بیشترین خطر اعتیاد به الکل هستند؟

- (۱) پسر یک پدر الکی  
(۲) دختر یک پدر الکی  
(۳) دختر یک مادر الکی  
(۴) پسر یک مادر الکی

۴۹- در کراس  $AaBb \times AaBb$ ، چه کسری از فرزندان را می توان انتظار داشت که تنها آلل غالب یکی از ژن های A و B اما نه هر دو را بیان کند؟

- (۱)  $\frac{3}{16}$   
(۲)  $\frac{3}{8}$   
(۳)  $\frac{1}{2}$   
(۴)  $\frac{9}{16}$

۵۰- به حالتی که دو یا چند جفت ژن غیر آلی به یک شکل روی یک صفت اثر می گذارند، ..... گفته می شود.

- (۱) پلیوتروپی (Pleiotropy)  
(۲) نفوذ کامل (Total penetrance)  
(۳) توارث چندژنی (Polygenic Inheritance)  
(۴) بیان افزایشی (Additive Expressivity)

۵۱- دو مرد که دوقلوهای همسان هستند با دو زن که آنها هم دوقلوی یکسان هستند، ازدواج می کنند. هر زوج یک دختر دارند. دختران از نظر ژنتیکی بیشتر از حد معمول برای خویشاوندان درجه اول (First Cousins) مشابه

هستند. کدام عبارت زیر، میزان شباهت ژنتیکی بین دختران را دقیق تر توصیف می کند؟  
(۱) از نظر ژنتیکی به دلیل جور شدن مستقل کروموزوم ها در میوز با یکدیگر متفاوت می شوند.

(۲) از نظر ژنتیکی این دختران یکسان هستند زیرا جهش تصادفی نادر می باشند.

(۳) از نظر ژنتیکی یکسان هستند زیرا دارای والدین مشابهی می باشند.

(۴) از نظر ژنتیکی به دلیل جهش تصادفی با یکدیگر تفاوت دارند.

۵۲- کدام یک از موارد زیر، مشخصه کلی ژن سرکوبگر تومور (tumor suppressor gene) به شمار می رود؟

- I. از دست دادن هتروزیگوسیتی DNA در بافت تومور  
II. وجود جهش های از دست رفتن عملکرد در ژن های سرکوب کننده تومور  
III. جهش در ژن های سرکوب کننده تومور معمولاً نهفته اند.  
IV. وجود جهش های کسب عملکرد در ژن های سرکوب کننده تومور

(۱) I, II, III, IV  
(۲) I, II, III

(۳) I, II, IV  
(۴) I, II, IV, V

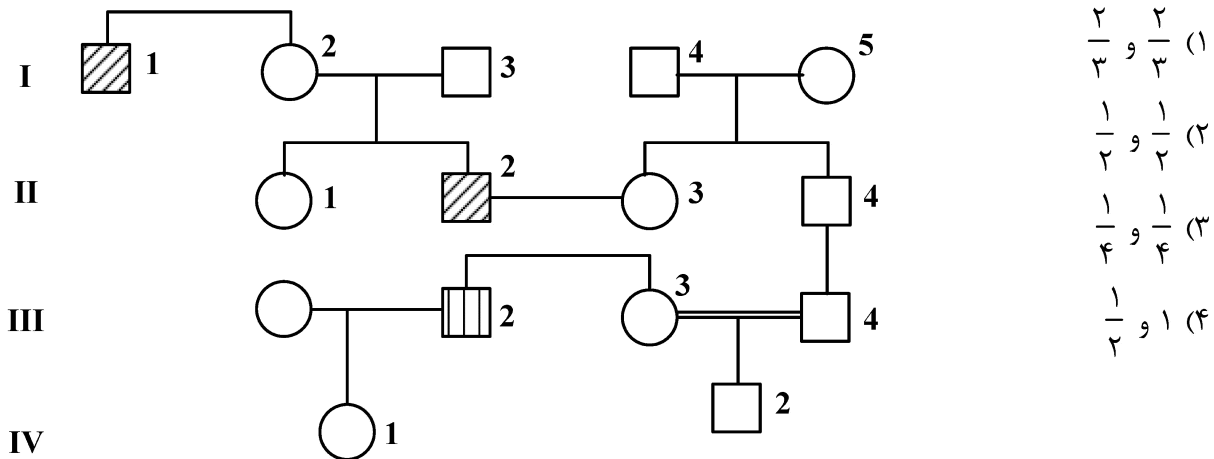
۵۳- بهترین تخمین از نسبت mRNA در کل میزان RNA در یک سلول انسانی در حال رشد، کدام مورد است؟

- (۱) ۳ درصد  
(۲) ۳۰ درصد  
(۳) ۹۰ درصد  
(۴) ۳ در هزار

۵۴- علت آنکه گفته می شود مقدار کمی از جهش کشنده همیشه در جمعیت وجود دارد، چیست؟

- (۱) Positive selection  
(۲) Negative selection  
(۳) Mutation-selection balance  
(۴) Frequency-dependent selection

۵۵- در این شجره افراد I-1 و I-2 مبتلا به دیستروفی عضلانی بکر با وراثت مغلوب وابسته به X می‌باشند. فرد I-2 مبتلا به آلبینیسم چشمی است که توارث اتوزومی مغلوب و شیوع ۱ در ۱۰۰۰۰ در جمعیت عمومی دارد. احتمال اینکه III-3 ناقل دیستروفی عضلانی بکر و I-2 به دیستروفی عضلانی بکر مبتلا باشد، چقدر است؟



۵۶- کدام یک از انواع دستکاری‌های ژنتیکی زیر به محقق اجازه می‌دهد تا بیان ژن را در مدل موش به صورت تجربی افزایش دهد؟

- (۱) وارد کردن یک تراژن در ارگانیسم  
 (۲) Conditional Knockout کردن ژن به خصوص  
 (۳) Knockout کردن ژن به خصوص  
 (۴) استفاده از RNAهای غیررمزگذار مداخله‌گرد

۵۷- روش **Footprinting**، در کدام مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) شناسایی توالی‌هایی در اسیدهای نوکلئیک که نقش غیرتنظیمی دارند.  
 (۲) شناسایی توالی‌هایی در DNA که مورد رونویسی قرار می‌گیرند و RNA محصول ترجمه می‌شود.  
 (۳) شناسایی توالی‌هایی در اسیدهای نوکلئیک که مورد شناسایی پروتئین‌ها قرار می‌گیرند و با پروتئین‌ها ارتباط برقرار می‌کنند.  
 (۴) شناسایی توالی‌هایی در DNA که مورد رونویسی قرار می‌گیرند ولی محصولات رونویسی ترجمه نمی‌شوند.

۵۸- در رابطه با ترانسپوزون‌ها، کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) در ترانسپوزون‌های غیرتکثیری عنصر ترانسپوزون بدون ایجاد نسخه‌ای از خود به مکان دیگری از ژنوم انتقال می‌یابد.  
 (۲) تمام انواع ترانسپوزون‌ها با انتقال خود به ناحیه دیگر از ژنوم و صرف‌نظر از اینکه به کجا وارد شوند سبب جهش یا مرگ در ارگانیسم می‌شوند.  
 (۳) ترانسپوزون‌ها با عناصر متحرک در ژنوم که به‌عنوان Transposable Element خوانده می‌شوند، تفاوت اساسی دارند.  
 (۴) عناصر IS در ناحیه مرکزی خود حداقل سه ژن برای سنتز ترانسپوزاز و آنتی‌بیوتیک‌ها دارند.

۵۹- توصیف هر جهش در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- الف - جهشی که باعث بیماری نمی شود اما در میتوز و میوز ناپایدار بوده و می تواند به یک جهش بیماری زا تبدیل شود.  
 ب - جهش بیماری زا که در میتوز و میوز ناپایدار است و می تواند به فنوتیپ های پیشرونده شدید منجر شود.  
 ج - نوعی جهش که منجر به موزائیسزم ژنتیکی می شود.  
 د - دسته ای از جهش ها که به طور مکرر به تغییر عملکرد (loss and gain of function) منجر می شود.

I. جهش سوماتیک (Post Zygotic Mutation)

II. جهش بد معنی (Missense Mutation)

III. جهش دینامیک (Dynamic Mutation)

IV. یک پیش جهش (A Premutation)

(۱) الف: I، ب: II، ج: IV، د: III (۲) الف: IV، ب: III، ج: I، د: II

(۳) الف: IV، ب: I، ج: II، د: III (۴) الف: III، ب: II، ج: I، د: IV

۶۰- ORF، به کدام مورد اطلاق می گردد؟

- (۱) بخش هایی از ژنوم که نقش ژنتیکی آنها تاکنون شناسایی نشده است.  
 (۲) یک توالی از DNA که در آن تعداد زیادی کدون خاتمه وجود دارد.  
 (۳) بخش طویل از مولکول DNA که فاقد کدون خاتمه می باشد.  
 (۴) بخش هایی از DNA که در آنها جهش رخ داده است.

۶۱- در رابطه با اپرون لاکتوز، کدام مورد درست است؟

- (۱) برای فعالیت اپرون غلظت بالای گلوکز ضروری می باشد.  
 (۲) کمپلکس CAP-cAMP هیچ گونه نقش تنظیمی در این اپرون ندارد.  
 (۳) کمپلکس CAP-cAMP به عنوان یک تنظیم کننده منفی عمل می کند.  
 (۴) کمپلکس CAP-cAMP به عنوان یک تنظیم کننده مثبت عمل می کند.

۶۲- کندترین فرایند کدام است؟

- (۱) ویرایش، Splicing (۲) همانندسازی  
 (۳) ترجمه (۴) رونویسی

۶۳- کدام جمله در مورد عملکرد فاکتور رونویسی ریختزا، درست است؟

- (۱) ژن های با میل ترکیبی پایین برای فاکتور رونویسی ریختزا تنها در غلظت های پایین فعال می شوند.  
 (۲) ژن های با میل ترکیبی پایین برای فاکتور رونویسی ریختزا تنها در غلظت های بالا فعال می شوند.  
 (۳) ژن های با میل ترکیبی بالا برای فاکتور رونویسی ریختزا تنها در غلظت های بالا فعال می شوند.  
 (۴) ژن های هدف در پاسخ به هر غلظتی از فاکتور رونویسی ریختزا فعال می شوند.

— با توجه به متن زیر، به سؤالات ۶۴، ۶۵ و ۶۶ پاسخ دهید.

پژوهشگری یک سویه باکتری حساس به آمپی سیلین دارد که نمی‌تواند از لاکتوز استفاده کند زیرا در اپرون *lac* یک ژن غیرفعال است. او دو پلاسمید، یکی حاوی یک کپی عملکردی از ژن آسیب دیده اپرون *lac* و دیگری حاوی ژن مقاومت به آمپی سیلین دارد. با استفاده از آنزیم‌های گزین‌بر (*restriction enzyme*) و DNA لیگاز، یک پلاسمید نو ترکیب حاوی هر دو ژن را می‌سازد. سپس غلظت بالایی از پلاسمید را به لوله‌ای از باکتری، در محیط رشد حاوی گلوکز به‌عنوان تنها منبع انرژی، اضافه می‌کند. این لوله (+) و یک لوله کنترل (-) با باکتری مشابه اما بدون پلاسمید هر دو تحت شرایط مناسب برای رشد و جذب قرار داده می‌شوند. سپس نمونه‌ای از هر کشت باکتری (+، -) را روی هر یک از سه نوع صفحه نشان داده شده در شکل زیر پخش می‌کند.

	محیط گلوکز	محیط گلوکز با آمپی سیلین	محیط گلوکز با آمپی سیلین و لاکتوز
سویه باکتریایی با پلاسمید افزوده شده (+)	۱#	۲#	۳#
سویه باکتریایی بدون پلاسمید (-)	۴#	۵#	۶#

۶۴- اگر جهش جدیدی رخ ندهد، انتظار رشد باکتری در کدام یک از پلیت‌ها (با شماره مشخص شده‌اند) منطقی‌تر است؟

(۱) فقط ۱، ۲، ۳ و ۴ (۲) فقط ۴، ۵، ۶

(۳) فقط ۳ و ۴ (۴) فقط ۱ و ۲

۶۵- این پژوهشگر از آنزیم‌های گزین‌بر (*restriction enzyme*)، برای چه هدفی در آزمایش استفاده می‌کرد؟

(۱) برای ورود پلاسمید به سلول

(۲) برای ایجاد برش در DNA پلاسمید

(۳) برای اینکه پلاسمید بتواند سلول‌های باکتریایی را تشخیص دهد.

(۴) برای اینکه پلاسمید به اندازه کافی کوچک شود تا سلول‌ها را تبدیل کند.

۶۶- اگر پژوهشگر فراموش کند که در طول تهیه پلاسمید نو ترکیب از DNA لیگاز استفاده کند، رشد باکتری به احتمال

زیاد در کدام یک از پلیت‌ها رخ می‌دهد؟

(۱) فقط ۱ و ۲ (۲) فقط ۱ و ۴

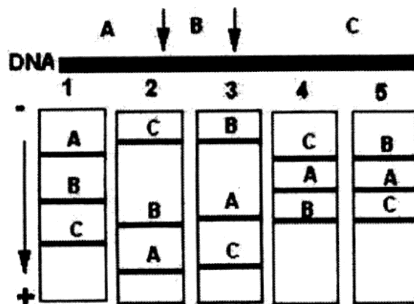
(۳) فقط ۱، ۲ و ۳ (۴) فقط ۴، ۵ و ۶

۶۷- عنوان *Chain termination*، در تعیین توالی به روش *Sanger* ناشی از حضور ..... می‌باشد.

(۱) *Adaptor* (۲) آنزیم *Sequenase*

(۳) آنزیم *Taq polymerase* (۴) *Dideoxy nucleotide*

۶۸- هضم DNA با یک آنزیم محدودکننده به ایجاد سه قطعه A، B و C با اندازه‌های متفاوت منجر شده است. این قطعات با الکتروفورز روی ژل آگارز ۱/۵٪ جدا شده است، کدام الگوی الکتروفورزی مورد انتظار است؟



(۱) الگوی ۱

(۲) الگوی ۲

(۳) الگوی ۴

(۴) الگوی ۳ یا ۵

۶۹- یکی از ویژگی‌های مهم پلاسمیدهای شبیه‌سازی، وجود یک نشانگر ..... مانند ..... است.

(۱) قابل مشاهده، نشانگر کلون‌سازی

(۲) قابل مشاهده، نشانگر آبی - سفید

(۳) قابل انتخاب، مقاومت به آمپی‌سیلین

(۴) کشنده، مقاومت به تتراسایکلین

۷۰- گزاره‌های نادرست در کدام مورد به درستی معرفی شده است؟

I. در وسترن بلات، پروتئین را از یک ژل الکتروفورز به یک غشا منتقل می‌کنند، سپس پروتئین خاصی را روی غشا با یک معرف خاص مانند یک آنتی‌بادی می‌شناسند.

II. در نورترن بلات، RNA را از یک ژل الکتروفورز به یک غشا منتقل و سپس یک RNA خاص را روی غشا با هیبریداسیون با یک آنتی‌بادی معلوم می‌کنند.

III. در ساترن بلات، با انتقال DNA از یک ژل الکتروفورز به یک غشا، سپس یک DNA را با هیبریداسیون آن به یک پروب DNA نشان‌دار شده تشخیص می‌دهند.

IV. پروتئین‌های موجود در یک مخلوط ممکن است در ژل‌های پلی‌آکریل‌آمید به صورت کمپلکس‌هایی با بار منفی با SDS جدا شوند. کمپلکس‌ها تقریباً با توجه به جرم/اندازه مولکولی آنها تعیین می‌شوند.

V. قطعات DNA دو رشته‌ای با اندازه‌های مختلف ممکن است در ژل آگارز تعیین شوند.

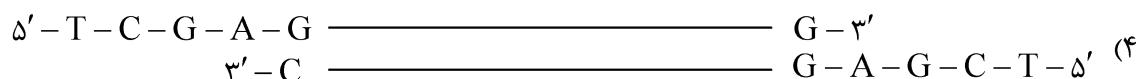
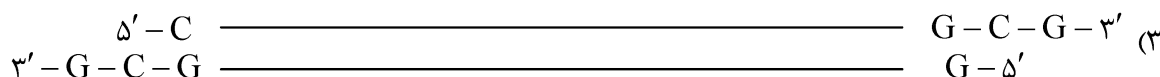
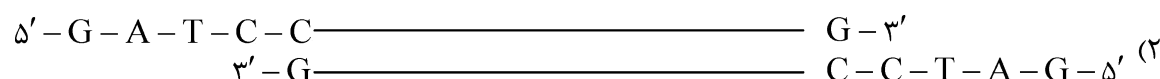
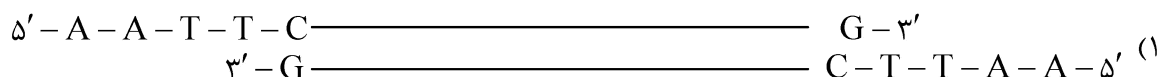
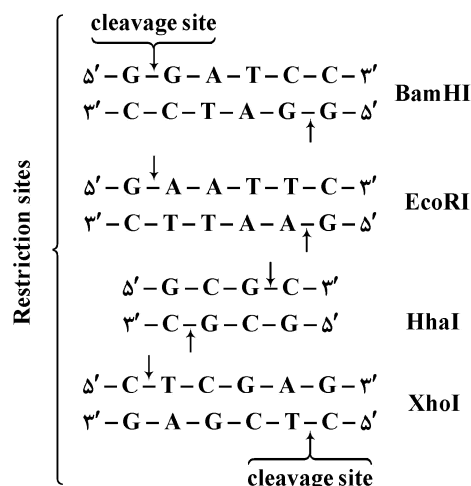
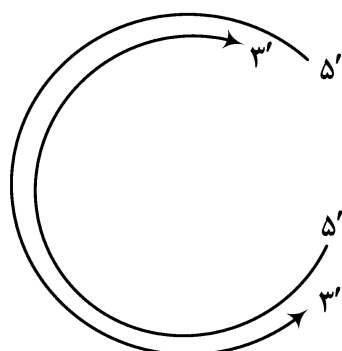
I, IV (۲)

III, V (۱)

II (۴)

II, III (۳)

۷۱- با توجه به توالی زوج نوکلئوتیدهای قابل تشخیص به عنوان restriction site توسط آنزیم‌های restriction endonucleases داده شده در زیر، کدامین قطعه از تکه DNA های بریده شده توسط restriction endonucleases قابلیت تشکیل مولکول DNA نو ترکیب با پلاسمید بریده شده به وسیله EcoRI را دارد؟



۷۲- در رابطه با ویرایش ژن درمانی سوماتیکی، کدام موارد درست است؟

I. این روش شامل اصلاح DNA بیمار برای درمان بیماری ناشی از یک جهش ژنتیکی است.

II. ژن ویرایش شده می تواند به نسل آینده منتقل شود.

III. با استفاده از این روش می توان سلول های خونی معیوب را درمان کرد.

(۱) I, II

(۲) I, III

(۳) I, II و III

(۴) I, II و III

۷۳- در سرکوب بیان یک ژن در سلول یوکاریوتی، اثر کدام یک می تواند دائمی باشد؟

(۱) CRISPR/Cas9, Cre-Lox system (۲) miRNA, Cre-Lox system

(۳) siRNA, CRISPR/Cas9 (۴) miRNA, siRNA

۷۴- عامل باروری F در سویه‌های  $F^+$ ،  $Hfr$  و  $F^-$  به ترتیب در چه وضعیتی است؟

I. در پل هم یوغی قرار گرفته و در مرحله انتقال است.

II. به صورت یک پلاسمید در باکتری وجود دارد.

III. سویه فاقد فاکتور باروری است.

IV. در ژنوم باکتری ادغام شده است.

(۱) I، II و III

(۲) I، II و IV

(۳) I، II و III

(۴) I، II و IV

۷۵- در روش Real-time PCR توسط Taq man probe، کدام مورد درست است؟

(۱) از دو پروب و یک پرایمر استفاده می‌شود.

(۲) از دو پرایمر و یک پروب استفاده می‌شود.

(۳) پرایمرها توسط رنگ فلوروسنت نشان‌دار می‌شوند.

(۴) از رنگ‌های فلوروسنت جهت قرارگیری در ساختار دو رشته‌ای DNA استفاده می‌شود.

۷۶- در تشخیص جهش‌های معلوم (شناخته شده)، کدام تکنیک زیر را می‌توان به کار برد؟

(۱) ARMS

(۲) SSCP

(۳) RT-PCR

(۴) QF-PCR

۷۷- کدام وکتور زیر در فرایند ژن درمانی معمولاً به محل خاصی از کروموزوم میزبان وارد می‌شود؟

(۱) Lenti viral

(۲) Retro viral

(۳) Adeno viral

(۴) Adeno Associated viral

۷۸- روش yeast-two-hybrid system، در چه مواردی کاربرد دارد؟

(۱) translation

(۲) mRNA mapping

(۳) transcription initiation

(۴) protein-protein interaction

۷۹- ژن  $\beta$  گلوبین یکی از پلی پپتیدهای هموگلوبین را کد می‌کند. بیماری کم‌خونی داسی‌شکل از یک آلل نهفته عارض می‌شود. یک آنزیم گزین‌بر (restriction enzyme) در آلل طبیعی یک قطعه  $7/6$  کیلوبازی و همان آنزیم در آلل نهفته قطعه‌ای  $13/6$  کیلوبازی پدید می‌آورد. نمودار زیر الکتروفورز روی ژل سه فرد را نمایش می‌دهد. کدام فرد

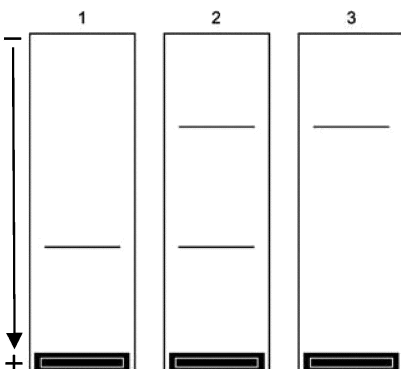
دچار بیماری داسی‌شکل است؟

(۱) فقط ۱ و ۲

(۲) فقط ۲ و ۳

(۳) فقط ۳

(۴) ۱، ۲ و ۳



۸۰- در روش معمول سنتز cDNA، از کدام آنزیم زیر جهت هضم (تجزیه) SS DNA بهره برده می‌شود؟

(۱) EcoR1

(۲) S1 Nuclease

(۳) RNase H

(۴) BamH1

