



www.SanjeshCloud.ir  
Time/SanjeshClouds



سه شنبه

۱۴۰۴/۰۱/۱۲

دفترچه سؤال

فصل ۳ و ۴ دوازدهم

# دوبینگ‌ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی  
زیست‌شناسی

درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

جامع مباحث گیاهی پایه	۸ و ۷ دوازدهم	۶ و ۵ دوازدهم	۴ و ۳ دوازدهم	۲ و ۱ دوازدهم	۷ و ۶ یازدهم	۵ و ۴ یازدهم	۳ و ۲، ۱ یازدهم	۵ و ۴ دهم	۳ و ۲، ۱ دهم
هفته ششم	هفته پنجم	هفته چهارم	هفته سوم	هفته دوم	هفته اول				

۵۵ روز جمع‌بندی تا کنکور اردیبهشت

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

- ۱- با توجه به عوامل تداوم‌بخش گوناگونی در جمعیتی که در آن انتخاب طبیعی فعال است، وجود فردی با کدام مشخصه، اهمیت بیشتری برای تداوم گوناگونی دارد؟
- (۱) فردی که گویچه‌های قرمز وی در بیماری مالاریا آسیب می‌بینند.  
 (۲) فردی که گویچه‌های قرمز وی در زمان افزایش ترشح اریتروپویتین کروی هستند.  
 (۳) فردی که گویچه‌های قرمز وی مستقل از میزان اکسیژن محیط، شکل داسی دارند.  
 (۴) فردی که گویچه‌های قرمز وی در زمان صعود به ارتفاعات، حالت کروی خود را از دست می‌دهند.
- ۲- اگر توالی بخشی از RNA پیک مربوط به تولید زنجیره بتای هموگلوبین در فرد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل به صورت **ACUCUUCGUAGAG** باشد، توالی رشته رمزگذار در یک فرد کاملاً سالم کدام است؟
- (۱) TGAGAAGCATCTC  
 (۲) TGAGAAGCTTCTC  
 (۳) ACTCTTCGTAGAG  
 (۴) ACTCTTCGAAGAG
- ۳- در صورت ازدواج هر مردی که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های A و B و پروتئین D بر روی غشای گویچه‌های قرمز خود است، با هر زنی که دارای فقط یک نوع آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات گروه خونی را و فاقد پروتئین D است، تولد چند مورد زیر به‌طور حتم و در همه حالات محتمل است؟
- الف: پسری فاقد پروتئین D بر روی غشای گویچه‌های قرمز و با ژنوتیپ خالص  
 ب: پسری دارای کربوهیدرات گروه خونی روی غشای گویچه‌های قرمز  
 ج: دختری با ژنوتیپ ناخالص در هر دو نوع صفت  
 د: پسری با ژنوتیپ خالص در هر دو نوع صفت
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴- با توجه به صفت رنگ نوعی ذرت مطرح شده در کتاب درسی، رخ نمود (ژنوتیپ) مربوط به کدام ذرت نسبت به رخ نمود ذرتی با ژن نمود (ژنوتیپ) **aaBbcc**، فراوانی بیشتری ندارد؟
- (۱) ذرتی با ژن نمود ناخالص در هر سه جایگاه ژنی  
 (۲) ذرتی دارای سه جایگاه ژنی خالص و یک نوع دگره بارز  
 (۳) ذرتی با دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ناخالص  
 (۴) ذرتی دارای یک جایگاه ژنی خالص بارز و دو جایگاه ناخالص
- ۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «در صورت رخ دادن نوعی جهش کوچک در ژن مربوط به تولید انسولین، اگر جهش منجر به ..... شود، به‌طور حتم جهش از نوع ..... است.»
- الف: کاهش تنوع آمینواسیدهای پروتئین - بی‌معنا  
 ب: تغییر طول رشته پلی‌پپتیدی - حذف یا اضافه  
 ج: ثابت ماندن تعداد پیوندهای هیدروژنی در دنا - خاموش  
 د: عدم تشکیل رشته پلی‌پپتیدی - جانشینی
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱





۱۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن همهٔ حالت‌های ممکن برای ژن نمود (ژنوتیپ) والدین، اگر پدر و مادر یک خانواده قادر به ساخت عامل انعقادی شمارهٔ هشت باشند، تولد کدام فرزندان زیر امکان‌پذیر است؟  
الف: پسری که دگره (الل) نهفتهٔ شایع‌ترین نوع هموفیلی را دارد.

ب: دختری سالم که دگره (الل) بیماری‌زای شایع‌ترین نوع هموفیلی را دارد.

ج: دختری که ژن معیوب مربوط به نوعی عامل انعقادی را از پدر دریافت کرده است.

د: دختری دارای ژن نمودِ ناخالص که اختلالی در فرایند تشکیل لختهٔ خون آن ایجاد شده است.

(۱) «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «ب»

(۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج»

۱۲- کدام مورد، همواره نوعی گونه‌زایی را که مستلزم وقوع تغییرات جغرافیایی است، از نوع دیگر گونه‌زایی متمایز می‌کند؟

(۱) در ابتدا توقف شارش ژن، زمینهٔ لازم برای ایجاد شدن گونهٔ جدید را فراهم می‌کند.

(۲) وقوع پدیده‌هایی همچون نوترکیبی و رانش ژن به تفاوت‌های بین جمعیت‌ها می‌افزاید.

(۳) به‌دنبال بروز خطا در تقسیم یاخته‌ای، عدد فام‌تنی متمایزی با یاختهٔ اولیه ایجاد می‌شود.

(۴) عواملی از آمیزش بعضی از افراد جمعیت با بعضی دیگر از افراد همان‌گونه جلوگیری می‌کند.

۱۳- کربوهیدرات و پروتئین‌هایی که روی غشای گویچه‌های قرمز فرد وجود ندارند، در صورت ورود به بدن، توسط دستگاه ایمنی به‌عنوان عامل بیگانه شناسایی شده و تخریب می‌شوند؛ با توجه به این موضوع، در کدام مورد، انتقال خون بین دو شخص، همراه با بروز پاسخ ایمنی در فرد گیرنده نیست؟

(۱) از شخص O مثبت به شخص O منفی (۲) از شخص O مثبت به شخص A منفی

(۳) از شخص B منفی به شخص AB مثبت (۴) از شخص AB منفی به شخص O مثبت

۱۴- در خصوص ناهنجاری‌های ساختاری که ممکن است در زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه رخ دهند، کدام مورد درست است؟

(۱) به‌طور حتم در حذف، ابتدا شکست و در ادامه تشکیل پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهد.

(۲) به‌طور حتم در واژگونی، فاصلهٔ سانترومر از دو انتهای فام‌تن بدون تغییر می‌ماند.

(۳) ممکن است در مضاعف‌شدگی، اتصالی بین دو نوع ژن متفاوت ایجاد شود.

(۴) ممکن است در جابه‌جایی، طول همهٔ فام‌تن‌ها ثابت باقی بماند.

۱۵- مطابق با مطالب مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر تولیدمثل جنسی از طریق ..... انجام شود و ژن نمود (ژنوتیپ) زاده ..... باشد، در این صورت، ژن نمودِ جانور تولیدکنندهٔ تخمک ممکن است ..... باشد»

(۱) بکرزایی در مار ماده - AaBb - AaBb (۲) بکرزایی در زنبور عسل - AaBb - Ab

(۳) لقاح در زنبور عسل - Aabb - AaBB (۴) لقاح در کرم کب - AABb - aaBb



۱۶- در خصوص بررسی بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، چند مورد، زنجیره بتای هموگلوبین در افراد دارای ژن نمود (ژنوتیپ)  $Hb^S Hb^S$  را از افراد دارای ژن نمود  $Hb^A Hb^A$  متمایز می‌سازد؟

الف: شرکت کردن گروه کربوکسیل آمینواسید والین در تشکیل ششمین پیوند پپتیدی

ب: حضور سه حلقه آلی نیتروژن دار شش‌ضلعی در رمزه مربوط به ششمین آمینواسید

ج: قرارگیری نوکلئوتید T بجای نوکلئوتید A در رشته رمزگذار مربوط به ژن این زنجیره

د: یکسان بودن توالی رِنای پیک ساخته‌شده از رشته الگو با رشته رمزگذار مربوط به ژن این زنجیره

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- باتوجه به دو صفت داسی‌شکل شدن گویچه‌های قرمز و شایع‌ترین نوع هموفیلی در انسان (در شرایط طبیعی)، کدام مورد برای همه حالات، محتمل است؟

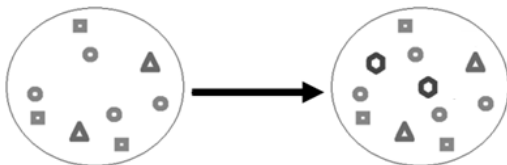
(۱) تولد دختری با ژن نمود ناخالص از نظر هر دو صفت از مادری خالص و بیمار

(۲) تولد پسری سالم و خالص از نظر هر دو صفت از مادری خالص و سالم

(۳) تولد دختری کاملاً سالم و خالص از مادری ناخالص

(۴) تولد پسری سالم از مادری ناخالص

۱۸- در خصوص عواملی که می‌توانند خزانه ژن جمعیت را به شکل زیر تغییر دهند، کدام مورد صادق است؟



(۱) وجه تشابه آن‌ها، هدایت کردن روند جمعیت به سمت برقراری

حالت تعادل ژنی است.

(۲) وجه تمایز آن‌ها، تغییر در فراوانی دگرها تحت تأثیر پیشامدهای

تصادفی مثل سیل است.

(۳) وجه تشابه آن‌ها، توانایی افزایش سازگاری جمعیت در برابر تغییرات اقلیمی بوم‌سازگان است.

(۴) وجه تمایز آن‌ها، تغییر در فراوانی نسبی ژن‌نمودها، تحت تأثیر رفتارهای انتخاب جفت جانوران است.

۱۹- مطابق مطالب مطرح‌شده در فصل سوم کتاب درسی دوازدهم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک گیاه گل میمونی، اگر ژن نمود (ژنوتیپ) ..... باشد، به‌طور حتم .....»

(۱) لپه WW - والد نر یا ماده می‌تواند گل‌های قرمز داشته باشد.

(۲) پوسته دانه RR - ژن نمود درون دانه آن RR یا RWW است.

(۳) ساقه رویانی RW - رنگ گل‌های گیاه نر و ماده با یکدیگر متفاوت است.

(۴) درون دانه RWW - گیاه ماده می‌تواند گل‌های سفید یا صورتی داشته باشد.

۲۰- چند مورد از موارد زیر، فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل را از فرد سالم متمایز می‌کند؟

الف: در یک مولکول هموگلوبین، دو عدد از آمینواسیدها به آمینواسید والین تبدیل شده‌اند.

ب: تعداد حلقه‌های پنج‌ضلعی در رمزه (کدون) ششمین آمینواسید کمتر از حالت طبیعی است.

ج: در رشته الگوی دنا، رمز مربوط به ششمین آمینواسید از زنجیره بتای هموگلوبین، سه نوع باز آلی دارد.

د: در رِنای ناقل حمل‌کننده ششمین آمینواسید از زنجیره بتای هموگلوبین، توالی پادرمزه دو باز یوراسیل دارد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)



۲۱- در خصوص صفت رنگ در نوعی ذرت مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
«اگر نوعی ذرت با ژن نمود  $AABbCc$ ، دارای درون‌دانه با ژن نمود ..... باشد، آن گاه والد نر این گیاه می‌تواند دارای ..... باشد.»

(۱)  $AAABBBcCc$  - سه جایگاه ژنی ناخالص

(۲)  $AAABbbCCc$  - دارای دو جایگاه ژنی بارز و یک جایگاه ژنی نهفته

(۳)  $AAABBBCCc$  - یک جایگاه ژنی بارز و دو جایگاه ژنی نهفته

(۴)  $AAABbbCcc$  - دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته

۲۲- مطابق مطلب کتاب درسی، کدام مورد را نمی‌توان به جاننداری که از گذشته‌های دور تا زمان حال زندگی کرده است، نسبت داد؟

(۱) دارای برگ‌های بادبزی شکل است.

(۲) ۱۷۰ میلیون سال پیش به وجود آمده است.

(۳) دارای مریستم‌هایی برای افزایش طول جاندار است.

(۴) مناسب‌ترین ساختار آن برای فتوسنتز تبدیل به سنگواره شده است.

۲۳- مطابق مطالب کتاب درسی، چند مورد، در خصوص صفت حالت موی انسان درست است؟ (صفت موی انسان مستقل از جنس است).

الف: رابطه بین دگرها با دگره‌های  $I^A$  و  $I^B$  متفاوت است.

ب: تعداد انواع ژن‌نمودها با گروه خونی  $Rh$  مشابه است.

ج: تعداد انواع دگرها با صفت گروه خونی  $ABO$  مشابه است.

د: تعداد انواع رخ‌نمودها با رنگ گیاه گل میمونی متفاوت است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورتی که در یک گیاه گل مغربی نر  $4n$ ، جدانشدن فام‌تن (کروموزوم)ها فقط در یکی از تقسیمات دوم میوز صورت بگیرد، با فرض اینکه اسپرم‌های این گیاه، با یاخته‌های تخم‌زای طبیعی یک گیاه دلواد (دیپلوئید) لقاح انجام دهند، آنگاه فراوانی زاده‌های ..... برابر با فراوانی زاده‌های ..... است.» (با فرض اینکه نسبت انواع زاده‌ها برابر با نسبت انواع گامت‌های نر باشد).

(۱) دلواد (دیپلوئید) - با ظاهری مشابه گیاه نر (۲) نازا - دارای امکان رخ دادن جهش مضاعف‌شدگی

(۳) دارای پنج مجموعه کروموزومی - تک‌لاد (هاپلوئید) (۴) دارای چهار مجموعه کروموزومی - سه‌لاد (تریپلوئید)

۲۵- پدر و مادر سالمی که به ترتیب، دارای گروه خونی  $O^+$  و  $A^-$  هستند، پسری مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی دارند که هیچ‌کدام از مولکول‌های مربوط به گروه‌های خونی را به غشای گویچه قرمز اضافه نمی‌کند. مشاهده کدام مورد در خانواده این پسر غیرممکن است؟

(۱) مادر بزرگی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $B^-$  که ژن نمود خالص برای هر دو گروه خونی دارد.

(۲) پدر بزرگی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $B^+$  که ژن نمود ناخالص برای گروه خونی  $Rh$  دارد.

(۳) خواهری سالم با گروه خونی  $A^+$  که نمی‌تواند فرزند مبتلا به هموفیلی داشته باشد.

(۴) برادری سالم با گروه خونی  $A^+$  که ژن نمود ناخالص برای هر دو گروه خونی دارد.



۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص عاملی که می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست را توجیه کند، کدام مورد نادرست است؟

(۱) همانند شارش ژن، فاقد توانایی تغییر ویژگی‌های فرد در جمعیت است.

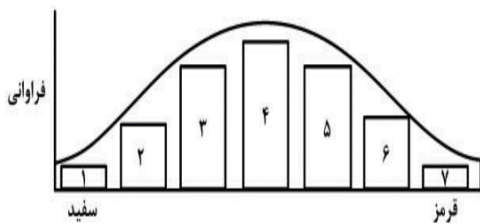
(۲) همانند آمیزش غیرتصادفی، به رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد جمعیت وابسته است.

(۳) برخلاف جهش، توانایی بقای جمعیت در شرایط محیطی ثابت پایین آورده می‌شود.

(۴) برخلاف رانش دگره‌ای، تنوع دگره‌های موجود در جمعیت، به‌صورت غیرتصادفی کاهش می‌یابد.

۲۷- با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت (صفت چند جایگاهی) در کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی چندجایگاهی است و طیفی از سفید تا قرمز را دارد. ذرت‌هایی که ..... هستند، می‌توانند از آمیزش ذرت‌های قرارگرفته در بخش‌های ..... به‌وجود آمده باشند.»



(۱) دارای سه جایگاه ژنی خالص - ۱ و ۴

(۲) قرارگرفته در فاصله یکسان از دو سر طیف - ۲ و ۶

(۳) دارای شش دگره بارز در درون دانه (آندوسپرم) - ۳ و ۵

(۴) دارای دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه خالص بارز - ۲ و ۳

۲۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) گامت نوترکیب فقط در صورتی ایجاد می‌شود که در پروفاز میوز ۱ قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند.

(۲) عواملی که سبب می‌شوند با وجود انتخاب طبیعی گوناگونی ادامه یابد، بر افراد دارای ژن‌نمود ناخالص اثر می‌گذارند.

(۳) یکی از عواملی که موجب تغییر در فام‌تن‌های هم‌تا می‌شود، می‌تواند باعث افزایش تنوع دگره‌های خزانه ژنی شود.

(۴) افرادی که در دناي آنها تغییری ماندگار ایجاد می‌شود، به‌طور حتم در شرایط محیطی جدید سازگارتر هستند.

۲۹- در محیطی با شرایط عادی و با در نظر گرفتن بیماری ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، با فرض ممکن بودن ازدواج‌ها، در چند مورد، تولد دختری ناقل در همه حالات محتمل است؟

الف: مادر بیمار باشد. ب: پدر کاملاً سالم باشد.

ج: پدر ناقل باشد. د: مادر کاملاً سالم و پدر بیمار باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- در گیاهان گل مغربی مورد بررسی توسط هوگو دووری، صفت طول ساقه توسط دو دگره (S: کوتاه و L: بلند) تعیین می‌شود. اگر از لقاح یک گل مغربی چهارلاد (تتراپلوئید) با یک گل مغربی دولاد (دیپلوئید)، تخم اصلی با ژن‌نمود

LLS تشکیل شود، به ترتیب از راست به چپ، کدام ژن‌نمودها برای پوسته دانه و درون دانه غیرممکن است؟

(۱) LLS - LL (۲) LLLS - LLSS

(۳) LLSS - LS (۴) LLSSS - LLLS







- ۴۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «در لقاح بین یک گیاه گل مغربی مادهٔ چهارلاد (تتراپلوئید) و یک گیاه گل مغربی نر دولاد (دیپلوئید)، از لقاح گامت‌های ایجاد شده در اثر جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)‌ها در ..... و لقاح گامت طبیعی گیاه دیگر، به‌طور حتم زادهٔ حاصل .....»
- (۱) تقسیم کاستمان ۱ گیاه ماده - دارای حداقل سه مجموعهٔ فام‌تنی در ساقهٔ رویانی است.  
 (۲) تقسیم کاستمان (میوز) ۱ گیاه نر - دارای عدد فام‌تنی مشابه با یکی از والدین خود است.  
 (۳) یکی از تقسیمات کاستمان ۲ گیاه نر - فاقد توانایی ایجاد زاده‌های زیستا و زایا خواهد بود.  
 (۴) یکی از تقسیمات کاستمان ۲ گیاه ماده - دارای تعداد مجموعهٔ فام‌تنی بیشتری نسبت به والدین است.
- ۴۱- کدام موارد زیر را می‌توان دربارهٔ مردی با گروه خونی  $AB^-$  و درگیر با تجمع فنیل‌آلانین در بدن (بیماری مستقل از جنس) با قاطعیت بیان داشت؟
- الف: گوچه‌های قرمز بالغ آن، فاقد مولکول‌های پروتئینی در غشای یاخته‌ای خود هستند.  
 ب: فاقد هر گونه دگرهٔ گروه خونی بر روی بلندترین فام‌تن موجود در کاریوتیپ خود است.  
 ج: بر روی یکی از فام‌تن‌های غیرجنسی آن، دگره‌ای نهفته قرار گرفته است.  
 د: بین دگره‌های فام‌تن‌های شمارهٔ ۹ آن، رابطهٔ هم‌توانی قابل مشاهده است.
- (۱) «الف»، «ب» و «د» (۲) «ج» و «د» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ب» و «ج»
- ۴۲- مطابق مطالب کتاب‌درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
 «تنها بعضی از تغییرهای ساختاری که مادهٔ ژنتیکی ..... را تحت تأثیر قرار می‌دهند، می‌توانند در تشکیل فام‌تنی (کروموزومی) که نسبت به حالت اولیهٔ خود ..... است، نقش داشته باشند.»
- (۱) فقط یک فام‌تن (کروموزوم) - از نظر موقعیت سانترومر متفاوت  
 (۲) دو فام‌تن (کروموزوم) - دارای ترکیب جدیدی از دگره‌ها  
 (۳) فقط یک فام‌تن (کروموزوم) - فاقد بعضی از ژن‌ها  
 (۴) دو فام‌تن (کروموزوم) - دارای طول متفاوتی
- ۴۳- در ارتباط با مفاهیم مربوط به وراثت، چند مورد از موارد زیر درست است؟
- الف: صفتی که به‌صورت حد واسطی از صفات والدین در فرزندان بروز پیدا می‌کند، ممکن است فاقد رابطهٔ بارزیت ناقص بین دگره (الل)‌ها باشد.  
 ب: فردی دارای نوع ثابتی از رخ‌نمود (فنوتیپ) یک صفت، ممکن است بیش از یک نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ) در طول حیات خود داشته باشد.  
 ج: فردی دارای ژن‌نمود ثابت برای یک صفت در طول حیات خود، ممکن است بیش از یک نوع رخ‌نمود (فنوتیپ) را نشان دهد.  
 د: صفتی که دگره (الل)‌های مربوط به آن روی بیش از یک فام‌تن (کروموزوم) قرار دارند، ممکن است صفتی تک‌جایگاهی باشد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۴۴- در یک خانواده، پدری با گروه خونی  $A^+$  و دارای موهای موج‌دار، مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی است، اما از نظر کوررنگی (وابسته به  $X$  نهفته)، سالم می‌باشد. همچنین مادر خانواده که دارای گروه  $B^+$  و موهای صاف است، از نظر هر دو بیماری ذکر شده، سالم می‌باشد. اگر در این خانواده، تمامی پسرهای متولد شده تنها به یک بیماری مبتلا باشند، تولد کدام فرزند در این خانواده امکان‌پذیر است؟

(۱) دختری ناخالص از نظر هر دو بیماری، دارای موهای صاف و گروه خونی  $AB^-$

(۲) دختر سالم و خالص از نظر هر دو بیماری، دارای موهای صاف و گروه خونی  $A^-$

(۳) پسری ناخالص از نظر بیماری کوررنگی، دارای موهای موج‌دار و گروه خونی  $B^+$

(۴) پسری فاقد توانایی تولید فاکتور انعقادی شماره ۸، دارای موهای فر و گروه خونی  $O^+$

۴۵- در بررسی سه بیماری وابسته به  $X$  نهفته در یک خانواده، مادر خانواده از نظر هر سه بیماری سالم است. درحالی که پسرهای متولد شده فقط به یک یا دو بیماری مبتلا می‌شوند. همچنین پدر خانواده کاملاً بیمار است. در این خانواده، تولد کدام‌یک از زاده‌های زیر، فقط در صورت ایجاد گامت نوترکیب ممکن است؟

ب: دختری با ژن نمودی کاملاً مشابه مادر

الف: پسری سالم از نظر همه بیماری‌ها

د: دختری مبتلا به یک بیماری

ج: پسری بیمار از نظر همه بیماری‌ها

(۲) «الف» و «ج»

(۱) «ج»

(۴) «الف»، «ب» و «ج»

(۳) «ب» و «د»

