

## گفتار 1: مفاهیم پایه

### گروه‌های خونی

- ۱- چند مورد از موارد زیر در مورد گروه خونی درست است؟  
 الف) در گروه خونی  $ABO$  آنزیم‌های  $A$  و  $B$ ، کربوهیدرات‌های  $A$  و  $B$  را می‌سازند.  
 ب) گلبول‌های قرمز در خون، دو آلل برای گروه خونی  $Rh$  و دو آلل برای گروه خونی  $ABO$  دارند.  
 پ) در گروه خونی  $O$ ، ژنی در رابطه با جایگاه ژن‌های گروه  $ABO$  در فام تن ۹ وجود ندارد.  
 ت) در گروه خونی  $ABO$ ، ژن‌نمودها را می‌توان با توجه به رخ‌نمودها با قاطعیت حدس زد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

## گفتار 2: انواع صفات

### وراثت صفات اتوزومی

- ۲- در بررسی هم‌زمان دو جفت صفت دارای دو دگره وابسته به جنس ( $x$ ) ممکن نیست زنان نسبت به مردان در ..... نوع رخ نمود اختلاف داشته باشند.

پنج (۴)

چهار (۳)

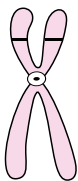
دو (۲)

هیچ (۱)

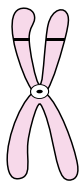
## گفتار 1: مفاهیم پایه

### گروه‌های خونی

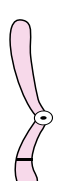
- ۳- در شکل‌های مقابل ۴ کروموزوم و یک جایگاه ژنی نشان داده شده است، کدام دو مورد می‌توانند نسبت به هم دگره باشند؟



(الف)



(ب)



(پ)



(ت)

الف و ت (۱)

ت و پ (۲)

الف و ب (۳)

ب و ت (۴)

۴- در چند مورد از موارد زیر، دو ال در مورد ساخت پروتئین  $D$  مربوط به گروه خونی  $Rh$  وجود ندارد؟

اووسیت ثانویه

اسپرماتوگونی

اووگونی

اسپرماتید

یاخته بنیادی میلوئیدی

گلبول قرمز

جسم قطبی

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

## گفتار 2: انواع صفات

### صفت وابسته به $X$

۵- در یک خانواده که فرزند پسر ..... به طور حتم .....  
.....

- (۱) مبتلا به نوعی بیماری اتوزوم نهفته است - هر یک از والدین، حداقل یک دگره نهفته برای این صفت دارد.
- (۲) از نظر گروه خونی  $Rh$  خالص می باشد - ممکن نیست والدین از نظر این صفت، دارای ژنوتیپ مشابهی با فرزند خود باشند.
- (۳) از نظر انعقاد خون مشکل دارد - ژن بیماری را از والدی دریافت کرده است که در طی هر بار میوز، همواره یک نوع کامه تولید می کند.
- (۴) در بدن خود قادر به تولید عامل انعقادی  $VIII$  نمی باشد - حداقل یکی از والدین نیز، فاقد این عامل انعقادی در خون می باشد.

## ترکیبی درون فصلی

۶- در رابطه با تعداد انواع رخ نمود یک صفت خاص تک جایگاهی می توان گفت .....

- (۱) همواره با تعداد انواع دگره ها برابر است.
- (۲) برخلاف تعداد انواع ژن نمود نمی توانند تحت تأثیر عوامل محیطی تغییر کند.
- (۳) ممکن نیست با تعداد ژن نمودها برابر باشد.
- (۴) هیچ گاه نمی تواند کم تر از تعداد انواع دگره ها باشد.
- ۷- زنی سالم و بالغ دارای گروه خونی  $Rh$  مثبت ناخالص است و پدرش به دو بیماری هموفیلی و بیماری فاویسم (وابسته به  $X$  نهفته)، مبتلا می باشد. طبق توضیحات چند مورد قطعاً صحیح است؟

- (الف) در صورت ازدواج با مردی سالم، می تواند پسری فقط مبتلا به یک بیماری داشته باشد.
- (ب) در هر اووسیت این زن، بر روی هر کروموزوم شماره ۱، فقط یک نوع ال برای  $Rh$  مشاهده می شود.
- (پ) در صورت ازدواج با مردی فقط مبتلا به هموفیلی، می تواند دختری فقط مبتلا به فاویسم داشته باشد.
- (ت) ازدواج با مردی مبتلا به هموفیلی و فاویسم، می تواند پسری با ژنوتیپ مشابه پدر خود از نظر این صفات داشته باشد.

۲ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

## ترکیبی برون فصلی

۸- یک یاخته پوششی سنگفرشی زنده پوست انسانی سالم با گروه خونی  $Rh^+$  و ..... در مرحله .....

- (۱) ناخالص -  $G_p$ ، یک ال غالب برای صفت  $Rh$  در کروموزوم های یاخته وجود دارد.
- (۲) خالص - پروفاز میتوز، ۴ ال برای صفت  $Rh$  در کروموزوم های هسته ای وجود دارد.
- (۳) خالص - آنافاز میتوز، تعداد ال ها برای صفت  $Rh$  همانند تعداد کروموزوم ها دو برابر می شود.
- (۴) ناخالص -  $G_1$ ، از یکی از دو جایگاه یکسان بر روی یک جفت کروموزوم همتا برای تولید پروتئین  $D$  مربوط به صفت  $Rh$  رونویسی می شود.

## گفتار 2: انواع صفات

### صفت وابسته به X

۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟

«از ازدواج زن و مردی سالم و دارای گروه‌های خونی به ترتیب  $AB^+$  و  $A^+$ ، دختری با گروه خونی  $B^-$  و مبتلا به نوعی بیماری ژنتیکی متولد شده است. در این خانواده به طور حتم، .....»

- ① ژن نمود گروه خونی Rh در پدر و مادر، یکسان است.  
 ② پدر برای گروه خونی ABO، دارای ژن نمود ناخالص است.  
 ③ دگره‌های گروه خونی ABO در فام‌تن‌های شماره ۹ دختر، با هم متفاوتند.  
 ④ جایگاه (های) ژنی بیماری ژنتیکی دختر، در یکی از فام‌تن‌های جنسی قرار دارد.

## ترکیبی درون‌فصلی

۱۰- فرض می‌کنیم که ظاهر شدن دندان‌های آسیاب، مربوط به نوعی صفت اتوزومی غالب است. اگر زن و مردی بتوانند به طور معمول صاحب فرزندی شوند که بعضی از آنها در ارتباط با این صفت، ژنوتیپی متفاوت با هر دو والد داشته باشند و هم‌چنین در هر زایمان یک فرزند متولد شود، با توجه به توضیحات بالا، کدام عبارت زیر صحیح است؟

- ① قطعاً هر فرزند دارای دندان‌های آسیاب، ژنوتیپ خالص دارد.  
 ② قطعاً در بین فرزندان این خانواده، از نظر صفت دندان‌های آسیاب سه نوع فنوتیپ مختلف مشاهده می‌شود.  
 ③ تعداد انواع ژنوتیپ‌ها در بین فرزندان، دو برابر انواع ژنوتیپ والدین است.  
 ④ بعضی از یاخته‌های بدن فرزندان بالغ می‌توانند دارای بیش از دو آلل برای این صفت باشند.

## ترکیبی برون‌فصلی

۱۱- اگر جهش .....، آن گاه به طور قطع .....

- ① باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود - عملکرد آنزیم تغییر می‌کند.  
 ② در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم رخ دهد - احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.  
 ③ در یک ژن رخ دهد و عملکرد آنزیم محصول ژن تغییر کند - محصول رونویسی از ژن نوعی mRNA است.  
 ④ در راه‌انداز باکتری اشرشیاکلاهی رخ دهد - جهش بر توالی پروتئین محصول ژن اثر نخواهد داشت.

## گفتار 2: انواع صفات

### اثر محیط

۱۲- دربارهٔ اثر محیط بر بروز صفات مختلف کدام عبارت صحیح است؟

- ① هیچ‌گاه برای بروز یک رخ‌نمود، تنها وجود ژن کافی نیست.  
 ② الزاماً هر رخ‌نمود دوقلوهای همسان مشابه یکدیگر هستند.  
 ③ در گیاهان ساخته شدن کلروفیل در کلروپلاست، فقط نیازمند ژن‌های لازم است.  
 ④ عوامل محیطی می‌توانند سبب افزایش تعداد رخ‌نمود یک ژن‌نمود خاص شوند.

### وراثت صفات اتوزومی

۱۳- بیماری طاسی سر نوعی بیماری مستقل از جنس است که در مردان با ژنوتیپ‌های  $BB$  و  $Bb$  و در زنان با ژنوتیپ  $BB$  بروز پیدا می‌کند. در ارتباط با این بیماری، دختر بیمار قطعاً فرزند ..... می‌باشد که ..... (جهشی در یاخته‌های زاینده والدی صورت نگرفته است).

- ① مردی - دچار بیماری طاسی است.  
② زنی - علائم بیماری را بروز می‌دهد.  
③ مردی - که دارای موهای طبیعی است.  
④ زنی - دارای ژنوتیپ خالص و نهفته است.

### ترکیبی درون فصلی

۱۴- به طور معمول در جمعیت بالغ انسانی، در یاخته‌های تک هسته‌ای و دولاد، ممکن نیست تعداد انواع ..... یک صفت ..... باشد.

- ① ال‌های - در هر یاخته، بیشتر از ۲ ال باشد.  
② ژنوتیپ - با تعداد ال‌های مربوط به آن صفت در هر یاخته، برابر  
③ رخ‌نمودهای - کم‌تر از تعداد دگره‌های مربوط به آن صفت در هر یاخته  
④ فنوتیپ - از تعداد ژن‌نمودهای مربوط به آن صفت بیشتر

۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در خانواده‌ای که مادر گروه خونی  $B^+$  دارد و از نظر صفت  $Rh$  ناخالص است و پدر گروه خونی  $AB^-$  دارد، امکان ندارد .....»

- ① همه انواع فنوتیپ‌های مربوط به صفت گروه خونی در فرزندان مشاهده شود.  
② فرزندان پسر از نظر داشتن یا نداشتن آنتی ژن مربوط به گروه خونی  $Rh$  در سطح گویچه‌های قرمز خون، باهم متفاوت باشند.  
③ فرزندان حاصل از نظر صفت گروه خونی، ژنوتیپی مشابه ژنوتیپ پدر خانواده داشته باشند.  
④ فقط ۲ حالت مختلف از نظر ژنوتیپی برای آمیزش بین پدر و مادر خانواده قابل تصور باشد.

### گفتار 2: انواع صفات

#### صفت وابسته به X

۱۶- اگر صفتی وابسته به  $X$  دارای دو دگره  $A_1$  و  $A_2$  باشد، نمی‌توان یاخته‌ای در بدن یک دختر سه ساله‌ی سالم پیدا کرد که برای این صفت .....

- ① یک دگره داشته باشد.  
② دو دگره داشته باشد.  
③ چند دگره داشته باشد.  
④ اصلاً دگره نداشته باشد.

### ترکیبی برون فصلی

۱۷- مرد بالغی مبتلا به بیماری هموفیلی و دارای گروه خونی  $B^+$ ، که از نظر هر دو نوع صفت گروه خونی ناخالص می‌باشد مفروض است. اگر یک یاخته اسپرماتویست اولیه این فرد در مرحله متافاز ۱ قرار داشته باشد، حداکثر چند ال از نظر این صفات بر روی فام‌تن‌های این یاخته قرار دارد؟

- ① ۹  
② ۶  
③ ۳  
④ ۱۰

### گفتار 2: انواع صفات

#### وراثت صفات اتوزومی

۱۸- یک موش سیاه رنگ با یک موش قهوه‌ای آمیزش انجام داده است، همه‌ی فرزندان آن‌ها در نسل اول سیاه رنگ شده‌اند، ژن نمود والدین کدام است؟

- ①  $Bb \times Bb$   
②  $Bb \times bb$   
③  $BB \times bb$   
④  $bb \times bb$

## ترکیبی برون فصلی

۱۹ - چند مورد از موارد زیر در رابطه با کم خونی داسی شکل صحیح است؟ در این بیماری .....

(الف) تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دنا در افراد بیمار کم شده است.

(ب) بسیاری از یاخته های خونی به صورت داسی شکل درمی آیند.

(ج) در فرد بیمار حتماً نوعی جهش ژنی رخ داده است.

- ① صفر مورد      ② ۱ مورد      ③ ۲ مورد      ④ ۳ مورد

## گفتار 2: انواع صفات

### صفت وابسته به X

۲۰ - اگر در مورد بیماری هموفیلی، پدر یک خانواده ..... و مادر ..... باشد، امکان ندارد این خانواده دارای ..... باشد.

- ① سالم - سالم - دختر سالم      ② بیمار - سالم - دختر بیمار      ③ سالم - بیمار - پسر سالم      ④ بیمار - سالم - پسر بیمار

## گفتار 1: مفاهیم پایه

### گروه های خونی

۲۱ - در بدن مرد هموفیل مبتلا به فنیل کتونوریا که گروه خونی AB دارد کدام گامت نمی تواند وجود داشته باشد؟

- ①  $x^h I^A c$       ②  $y I^B c$       ③  $x^h I^B c$       ④  $y I^A c$

۲۲ - یک سلول پیکری انسان در مرحله  $G_0$  برای گروه خونی Rh قطعاً .....

- ① ۲ نوع دگره دارد.      ② ۲ دگره دارد.      ③ ۱ نوع دگره دارد.      ④ ۱ دگره دارد.

۲۳ - چه تعداد از عبارت های زیر در مورد گروه خونی Rh به درستی بیان شده است؟

(الف) اگر پروتئین D در غشای گویچه های قرمز وجود داشته باشد، گروه خونی مثبت است.

(ب) در صورت منفی بودن گروه خونی، ژنی در مورد پروتئین D در دنا وجود ندارد.

(پ) دو ژن نمود می توان برای رخ نمود گروه خونی Rh مثبت متصور شد.

(ت) در صورتی که رخ نمود گروه خونی منفی باشد، می توان ژن نمود آن را با قاطعیت حدس زد.

- ① ۴      ② ۳      ③ ۲      ④ ۱

۲۴ - گریگور مندل قوانین بنیادی وراثت را زمانی کشف کرد که .....

① ساختار و عمل دنا شناخته شده نبود.      ② تصور بر این بود که فرزندان ممکن است صفات یکی از والدین را به ارث ببرند.

③ تصور بر این بود که همه ویژگی های والدین به فرزندان منتقل می شود.      ④ هیچ پیش بینی در مورد صفات فرزندان انجام نمی گرفت.

۲۵ - کدام یک از موارد زیر از نظر علم ژن شناسی، صفت در نظر گرفته می شود؟

① چاقی که در اثر پر خوری به وجود می آید.      ② دایمر تیمین که در دنا ی سلول های پوست ایجاد می شود.

③ بیماری داسی شکلی که در یک فرد وجود دارد.      ④ بیماری واگیرداری که اعضای خانواده را مبتلا کرده است.

۲۶ - کدام یک از گزینه های زیر به درستی بیان نشده است؟

① فرزندان بعضی از ویژگی ها را از والدین خود دریافت می کنند.

② ژن شناسی به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می پردازد.

③ هر انسان می تواند به یکی از والدین خود شباهت بیش تری داشته باشد.

④ هر انسان برای همه صفات خود یک دگره از پدر و یک دگره از مادر می گیرد.

### بارزیت ناقص

۲۷- در صفتی که دگره‌های آن رابطه ..... دارند، می‌توان انتظار داشت .....

- ① بارزونهفتگی - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن‌ها قابل تشخیص نباشد. ② هم‌توان - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن‌ها قابل تشخیص باشد.  
③ بارزیت ناقص - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن‌ها قابل تشخیص باشد. ④ بارزیت ناقص - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن‌ها قابل تشخیص نباشد.

## گفتار 2: انواع صفات

### صفت وابسته به X

۲۸- کدام یک از گزینه‌های زیر توانایی تولید انواع گامت بیش‌تری دارد؟

- ① فردی ناقل هموفیلی با گروه خونی  $O^-$  ② زنی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $AB^-$   
③ مردی سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی  $AB^-$  ④ مردی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $O^-$

### وراثت صفات اتوزومی

۲۹- از آمیزش  $RW \times RW$  به ترتیب چند نوع فنوتیپ و چند نوع ژنوتیپ به وجود می‌آید؟

- ① ۳ - ۲ ② ۳ - ۳ ③ ۴ - ۳ ④ ۴ - ۲

### صفت وابسته به X

۳۰- از آمیزش  $X^h Y \times X^H X^h$  در مورد صفت هموفیلی، چند نوع ژنوتیپ و فنوتیپ می‌تواند ایجاد شود؟ (بدون در نظر گرفتن جنسیت)

- ① ۲ - ۴ ② ۳ - ۴ ③ ۲ - ۳ ④ ۳ - ۳

۳۱- اگر خانواده‌ای دارای دختری سالم از نظر هموفیلی باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند فنوتیپ پدر و مادر خانواده باشد؟

- ① پدر بیمار، مادر بیمار ② پدر سالم، مادر بیمار ③ پدر بیمار، مادر سالم ④ پدر سالم، مادر سالم

## گفتار 1: مفاهیم پایه

### گروه‌های خونی

۳۲- کدام نوع از گروه‌های خونی که مطرح شده است، می‌تواند انواع ژنوتیپ بیشتری داشته باشد؟

- ①  $AB^+$  ②  $B^+$  ③  $A^-$  ④  $O^-$

۳۳- اگر صفتی تک جایگاهی در انسان، ۶ دگره داشته باشد، چند نوع ژنوتیپ خالص در جمعیت مورد انتظار است؟

- ① ۶ ② ۱۵ ③ ۲۱ ④ ۳۶

۳۴- کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- ① ژن‌شناسی به چگونگی وراثت همه ویژگی‌ها از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد.  
② گروه خونی  $AB^+$  بیان‌گر دو گروه خونی برای یک فرد است.  
③ گروه خونی  $Rh$  براساس بودن یا نبودن پروتئین  $D$ ، درون گویچه‌های قرمز است.  
④ در انواع تولید مثل، ارتباط بین نسل‌ها را کامه‌ها برقرار می‌کنند.

## ترکیبی برون فصلی

۳۵- پدر و مادری با گروه خونی  $A$  و طبیعی و سالم، صاحب دختری با گروه خونی  $O$  و مبتلا به نشانگان داون شده‌اند، اگر فرض شود جدا نشدن کروموزوم ۲۱ در آنافاز یک تقسیم کاستمان مادر رخ داده است، در ارتباط با مراحل اسپرم‌سازی و تخمک‌سازی که منجر به تولد این دختر شده است، کدام عبارت زیر نادرست است؟ (با تغییر)

① در نخستین گویچه قطبی تشکیل شده یک ال  $I^A$  و ۲۲ کروموزوم غیر جنسی وجود دارد.

② در باخته‌های پیکری و تک هسته‌ای مادر همانند اسپرماتوسیت اولیه، ۴۴ کروموزوم غیر جنسی وجود دارد.

③ اووسیت ثانویه دارای دو ال  $i$  و دو کروموزوم شماره ۲۱ می‌باشد.

④ اسپرمی که در لقاح شرکت کرده است دارای یک کروموزوم شماره ۲۱ و یک ال  $i$  در هسته است.

## گفتار 1: مفاهیم پایه

### گروه‌های خونی

۳۶- به انواع مختلف یک صفت ..... آن صفت گویند.

① رخ نمود      ② دگره      ③ ژن نمود      ④ شکل

## ترکیبی برون فصلی

۳۷- در خانواده‌ای، نوعی بیماری فقط از مادر به فرزندان منتقل می‌شود و از پدر بیمار به فرزندان منتقل نمی‌شود. کدام عبارت می‌تواند در مورد این بیماری صحیح باشد؟

① این بیماری مربوط به نوعی صفت وابسته به جنس بارز است.

② این بیماری مربوط به نوعی صفت وابسته روی فام تن ۲۱ است.

③ این بیماری مربوط به دناى سيتوپلاسمی می‌باشد.

④ این بیماری مربوط به نوعی صفت مستقل از جنس نهفته است.

## گفتار 1: مفاهیم پایه

### گروه‌های خونی

۳۸- گروه خونی  $ABO$  ..... و ..... است.

① تک جایگاهی - ۳ دگره‌ای      ② ۳ جایگاهی - ۳ دگره‌ای      ③ تک جایگاهی - ۴ دگره‌ای      ④ ۳ جایگاهی - ۴ دگره‌ای

## گفتار 2: انواع صفات

### وراثت صفات اتوزومی

۳۹- چند نوع از گامت‌های حاصل از  $AaBb$ ، به ترتیب نوترکیب و چند نوع آن‌ها گامت‌های والدی هستند؟

① ۱ - ۳      ② ۳ - ۱      ③ ۳ - ۲      ④ ۲ - ۲

### ترکیبی درون فصلی

۴۰- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در توارث یک صفت ..... امکان ندارد یک .....»

الف) وابسته به  $X$  نهفته - دختر مبتلا، دگره معیوب را از مادر بزرگ خود به ارث برده باشد.

ب) وابسته به  $X$  بارز - پسر مبتلا، پدر بزرگ مبتلا داشته باشد.

ج) غیر جنسی نهفته - پسر بیمار، در بدو تولد فاقد علائم باشد.

د) غیر جنسی بارز - عموی بیمار، خواهر زاده سالم داشته باشد.

۳ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

### ترکیبی برون فصلی

۴۱- دو نوع از کامه های جانوری  $ABD$  و  $AbD$  است. در این فرد کامه ها با تقسیم ..... ایجاد شده و برای ایجاد این کامه ها، این فرد

..... نوع ژن نمود احتمالی می تواند داشته باشد.

میوز - چهار (۴)

میوز - یک (۳)

میوز - چهار (۲)

میوز - یک (۱)

### ترکیبی درون فصلی

۴۲- صفتی روی فام تن جنسی  $X$  انسان قرار دارد و سبب بیماری زایی توسط بعضی از دگره هایش می شود اگر این صفت ۲ دگره داشته باشد، از ازدواج

«پدری بیمار با مادری سالم .....»

① هر سه فرزند خانواده، نمی توانند بیمار باشند.

② امکان ندارد تمام پسران، سالم شوند.

③ امکان ندارد دختر سالم و بیمار و پسر سالم و بیمار هم زمان در خانواده وجود داشته باشد.

④ همواره امکان تولد دختر ناخالص وجود دارد.

### گفتار 1: مفاهیم پایه

#### گروه های خونی

۴۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی کند؟ «در گویچه های قرمز بالغ طبیعی در یک فرد بالغ و سالم، .....»

① پروتئین  $D$  برخلاف کلسترول می تواند در غشای پلاسمایی دیده نشود.

② در صورتی که گویچه ها در خون به انتقال گازهای تنفسی بپردازند، نمی توان هسته را مشاهده کرد.

③ قطعاً کربنیک انیدراز همانند گروه هم قابل مشاهده می باشد.

④ کربوهیدرات های  $A$  و  $B$  همانند پروتئین  $D$ ، همواره در غشا دیده می شوند.



## گفتار 2: انواع صفات

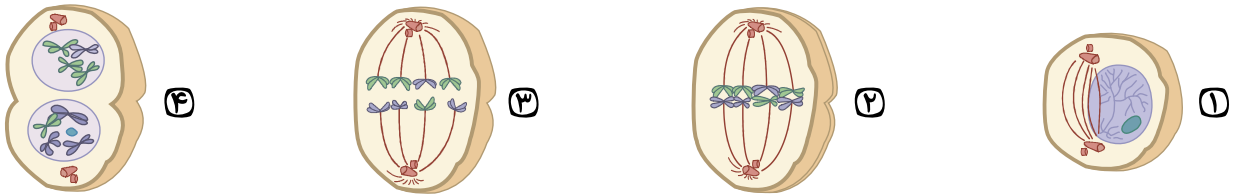
### صفت وابسته به X

۴۴- اگر بیماری وابسته به X و بارز باشد، امکان ندارد ..... داشته باشد.

- ① پدر بیمار - پسر سالم      ② مادر سالم - پسر بیمار      ③ مادر بیمار - دختر سالم      ④ پدر سالم - دختر بیمار

## ترکیبی برون فصلی

۴۵- دگره‌های مربوط به یک صفت در کدام مرحله تقسیم از هم جدا می‌شوند؟



## گفتار 1: مفاهیم پایه

### گروه‌های خونی

۴۶- کدام عبارت درباره هر فرد سالمی که در غشای گویچه‌های قرمز خود دارای پروتئین است، صحیح است؟

- ① قطعاً زن مربوط به تولید پروتئین D، رونویسی می‌شود.      ② حداقل یکی از والدین دارای گروه خونی مثبت است.  
③ بخشی از فام‌تن شماره یک به زن‌های Rh اختصاص دارد.      ④ در هر یاخته خود، دارای دو دگره برای گروه خونی Rh است.

## گفتار 2: انواع صفات

### وراثت صفات اتوزومی

۴۷- چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در رابطه با یک صفت تک جایگاهی دارای رابطه بارز و نهفتگی .....

- (الف) هر فردی که رخ نمود نهفته را نشان می‌دهد، خالص است.  
(ب) هر فردی که خالص است رخ نمود بارز را نشان می‌دهد.  
(ج) هر فردی که رخ نمود بارز را نشان می‌دهد، خالص است.  
(د) هر فردی که ناخالص است رخ نمود بارز را نشان می‌دهد.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

### صفت وابسته به X

۴۸- کدام عبارت، دربارهٔ بیماری هموفیلی در انسان، که در آن فرایند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود، درست است؟

- ① هر یاختهٔ حاوی ژن آن، حداکثر دارای دو فام تن جنسی X است.  
 ② هر فرد مبتلا به آن، فاقد عامل انعقادی VIII در بدن خود است.  
 ③ هر پسر مبتلا به آن، دارای پدری ناقل یا مبتلا به این بیماری است.  
 ④ در حالت طبیعی، هر فرد ناقل آن، دارای یک نوع فام تن جنسی در کاریوتیپ خود است.

### وراثت صفات اتوزومی

۴۹- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با صفات جانداران دولا با رابطهٔ بارز و نهفتگی می‌تواند نادرست باشد؟

- (الف) هر جاندار برای هر صفت خود، دو دگره دارد.  
 (ب) ژن‌های مربوط به هر صفت ممکن است مشابه یا متفاوت با یکدیگر باشند.  
 (ج) هنگامی که دو دگره، پس از لقاح به یکدیگر می‌رسند، یکی از آن‌ها ممکن است به طور کامل اثر خود را ظاهر کند.  
 (د) دو دگره‌ای که مربوط به یک صفت هستند، هنگام تشکیل گامت از یکدیگر جدا می‌شوند. هر گامت فقط یکی از آن‌ها را دریافت می‌کند.

- ① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

### صفت وابسته به X

۵۰- در ارتباط با بیماری هموفیلی، از ازدواج یک مرد ..... با زن ..... امکان تولد ..... وجود ندارد.

- ① سالم - ناقل - پسر هموفیل ② هموفیل - ناقل - دختر ناقل ③ هموفیل - هموفیل - دختر هموفیل ④ سالم - هموفیل - پسر سالم

### وراثت صفات اتوزومی

۵۱- اگر حرف B نشان دهندهٔ دگره رنگ موی سیاه در خرگوش و حرف b نشان دهندهٔ رنگ موی قهوه‌ای باشد، رخ نمود خرگوشی که ژن نمود آن Bb است، از نظر این صفت چگونه است؟

- ① سیاه خالص ② قهوه‌ای ناخالص ③ قهوه‌ای خالص ④ سیاه ناخالص

## ترکیبی درون فصلی

۵۲- اگر فردی سالم که در گویچه‌های قرمز خود، فاقد کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های مربوط به گروه خونی می‌باشد، با زنی با گروه خونی A خالص که ناقل نوعی بیماری وابسته به X است ازدواج کند، همهٔ فرزندان ..... خواهند بود.

- ① پسر، از لحاظ گروه خونی ABO ناخالص ② دختر، در غشای گویچه‌های قرمز، فاقد پروتئین  
 ③ دختر، ناقل بیماری جنسی ④ پسر، از لحاظ ژنتیکی بیمار

## گفتار 1: مفاهیم پایه

### بارزیت ناقص

۵۳- اگر یک گیاه میمونی گل قرمز را با گیاه میمونی گل سفید آمیزش دهند کدام گزینه را در نسل اول می‌توان انتظار داشت؟

- ①  $\frac{3}{4}$  گل قرمز و  $\frac{1}{4}$  گل سفید ②  $\frac{3}{4}$  گل سفید و  $\frac{1}{4}$  گل قرمز ③ همگی گل قرمز ④ همگی گل صورتی

## گفتار 2: انواع صفات

### صفت وابسته به X

- ۵۴- در خانواده‌ای، پسری با گروه خونی  $A^-$  و مبتلا به هموفیلی و دختری سالم با گروه خونی  $AB^+$  به دنیا آمده است. کدام عبارت در مورد والدین آن‌ها قطعاً صحیح است؟
- ① هر دو والد از نظر گروه خونی  $ABO$  ناخالص هستند.  
 ② یکی از والدین مبتلا به هموفیلی می‌باشد.  
 ③ در یاخته‌های هسته دار مادر، دگره  $X^h$  وجود دارد.  
 ④ پدر فاقد دگره بیماری‌زا برای هموفیلی است.

### اثر محیط

- ۵۵- در نوزاد دختر تازه متولد شده مبتلا به بیماری فنیل کتونوری .....  
 ① نوعی آمینواسید به علت فقدان نوعی کاتالیزور زیستی بدن تجزیه نمی‌شود.  
 ② الزاماً هموستازی یاخته‌های بافت عصبی مغز مختل خواهد شد.  
 ③ تجمع آمینواسید فنیل آلانین مستقیماً باعث بیماری دستگاه عصبی می‌شود.  
 ④ فقط وجود دو دگره نهفته برای بروز رخ نمود کافیست.

## ترکیبی برون‌فصلی

۵۶- کدام عبارت زیر صحیح است؟

- ① اگر در یک فام تن شماره ۹ تک کروماتیدی، دو نسخه از ال  $I^A$  داشته باشیم، قطعاً جهش مضاعف شدن رخ داده است.  
 ② اگر یک فام تن تعدادی از نوکلئوتیدهای خود را از دست دهد، جهش قطعاً از نوع ناهنجاری ساختاری فام تنی بوده است.  
 ③ در جهش ساختاری واژگونی، جهت قرارگیری هر ژن یک فام تن معکوس می‌شود.  
 ④ در هر جهش جابه‌جایی، قطعه‌ای از یک فام تن به فام تن غیرهمتای خود متصل می‌شود.

۵۷- چند مورد، جمله زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

- «در جمعیت زنبورهای عسل، قطعاً زاده ..... در نوعی بیماری مستقل از جنس ..... نمی‌تواند .....»  
 (زنبور ملکه مدت هاست ثابت بوده است و صفت مربوط به بیماری، تک جایگاهی هستند و کراسینگ اور نقشی ندارد).  
 الف) نر بیمار - نهفته - از والدی بیمار به وجود آمده باشد.  
 ب) ماده بیمار - بارز - از ماده‌ای بیمار به وجود آمده باشد.  
 ج) ماده سالم - نهفته - از ماده‌ای بیمار به وجود آمده باشد.  
 د) نر سالم - بارز - از ماده‌ای سالم به وجود آمده باشد.

۴ ④

۳ ③

۲ ②

۱ ①

## گفتار 2: انواع صفات

### صفت وابسته به X

۵۸- از ازدواج زنی با گروه خون  $A^-$  و مبتلا به نوعی بیماری وابسته به جنس با مردی با گروه خونی  $B$  و سالم از نظر صفت وابسته به جنس، صاحب دختری بیمار با گروه خونی  $O^-$  شده‌اند، در این صورت با در نظر گرفتن همه حالات، ممکن نیست که .....

- ① پدربزرگ و مادر بزرگ مادری دختر بیمار باشند.
- ② این والدین صاحب پسری سالم با گروه خونی  $AB^+$  شوند.
- ③ مادر بزرگ پدری دختر، بیمار و ژنوتیپ خالص از نظر بیماری داشته باشد.
- ④ مادر بزرگ پدری و پدر بزرگ مادری دختر ژنوتیپ یکسانی از نظر گروه خونی  $Rh$  داشته باشند.

۵۹- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«پسری مبتلا به هموفیلی (از نوع فقدان فاکتور VIII) از مادر سالم به دنیا آمده است، در صورت ..... بودن پدر، نیمی از دختران .....»

- ① سالم - هیچ‌گاه نمی‌توانند دخترانی مبتلا به هموفیلی در نسل بعد داشته باشند. ② سالم - این خانواده توانایی انتقال ژن بیماری را به پسران نسل بعد دارند.
- ③ بیمار - همواره پسرانی هموفیلی را در نسل بعدی ایجاد می‌کنند. ④ بیمار - این خانواده، توانایی انتقال ژن بیماری به نسل بعد را دارند.

## ترکیبی درون‌فصلی

۶۰- در خانواده‌ای، پسری فقط مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $AB^+$  و دختری فقط مبتلا به زالی (نوعی صفت مستقل از جنس و نهفته) با گروه خونی  $A^-$  متولد شده است. کدام گزینه در ارتباط با والدین این خانواده می‌تواند درست باشد؟

- ① پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $AB^+$  و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $A^+$
- ② پدر مبتلا به زالی با گروه خونی  $AB^-$  و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $O^-$
- ③ پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $O^+$  و مادر سالم با گروه خونی  $B^-$
- ④ پدر سالم با گروه خونی  $B^-$  و مادر سالم با گروه خونی  $A^+$

## ترکیبی برون‌فصلی

۶۱- در دانه گیاه تک‌لپه با گل‌های تک‌جنسی، ژنوتیپ یاخته‌های آندوسپرم به صورت  $AAaBbb$  می‌باشد. ژنوتیپ یاخته‌های پوسته دانه در حال تشکیل نیز به صورت  $AaBb$  می‌باشد. درباره این گیاه که جنس ماده آن دارای یک مادگی با یک تخمک است، کدام گزینه نادرست است؟

- ① ژنوتیپ تعدادی از یاخته‌های کوچک‌تر حاصل از تقسیم میوز در مادگی گیاه، به صورت  $ab$  می‌باشد.
- ② ژنوتیپ رویان دانه کاملاً مشابه ژنوتیپ یاخته‌های میانبرگ گیاه دارای برچه است.
- ③ فنوتیپ هر یاخته رویشی موجود در دانه‌گرده رسیده گل نر به صورت  $aB$  می‌باشد.
- ④ برای ژنوتیپ مورد نظر، فنوتیپ هر یاخته دولا در گیاه ماده، مشابه فنوتیپ یاخته‌های آندوسپرم است.

## گفتار 2: انواع صفات

### صفات پیوسته و ناپیوسته

- ۶۲- صفت رنگ در نوعی ذرت، دارای ۳ جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارند. دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را به وجود می‌آورند. کدام عبارت با توجه به نحوه فرآوانی این ذرت به درستی بیان شده است؟
- ① امکان ندارد ذرت‌هایی با رنگ مشابه، ژن‌نمودهای متفاوت داشته باشند.
  - ② امکان ندارد ژن‌نمودهایی (ژنوتیپ‌هایی) با فرآوانی یکسان در نمودار توزیع فرآوانی، رنگ‌های متفاوتی داشته باشند.
  - ③ همواره تعداد دگره‌های بارز در ژن‌نمود، با فرآوانی آن نسبت مستقیم دارد.
  - ④ ژن‌نمودی که در آن نسبت الل بارز به الل نهفته برابر یک است، در نمودار توزیع فرآوانی رخ‌نمودها (فنوتیپ‌ها)، در محدوده بیشترین فرآوانی است.

## گفتار 1: مفاهیم پایه

### گروه‌های خونی

- ۶۳- از ازدواج زن و مردی سالم، دو فرزند سالم متولد گردید و چهار عضو این خانواده از نظر گروه‌های خونی ABO با هم تفاوت دارند. کدام گزینه به طور حتم درباره گروه خونی اعضای این خانواده درست بیان شده است؟
- ① حداکثر یکی از والدین از لحاظ گروه خونی واجد ژن نمود ناخالص است.
  - ② در کروموزوم‌های شماره ۹ والدین، حداقل یک دگره مشابه وجود دارد.
  - ③ در بین فرزندان، کربوهیدرات مشابه برای گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز وجود ندارد.
  - ④ حداقل یکی از فرزندان، فاقد آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات به غشای گویچه‌های قرمز است.

## ترکیبی درون‌فصلی

- ۶۴- چند مورد، بیانگر ویژگی مشترک همه آنزیم‌های گوارشی است که در فضای درونی معده یک فرد بالغ، یافت می‌شوند؟
- (الف) تحت تأثیر عوامل هورمونی لوله گوارش بیشتر ترشح می‌شوند.
  - (ب) اطلاعات لازم برای ساخت آن‌ها، در بخشی از مولکول دنا وجود دارد.
  - (ج) توسط واکنش‌های سنتز آبدی به وجود آمده‌اند و دارای پیوند هیدروژنی هستند.
  - (د) فقط موادی می‌توانند در جایگاه فعال آن‌ها قرار بگیرند که آنزیم روی آن‌ها مؤثر است.

④ ۱ مورد

③ ۲ مورد

② ۳ مورد

① ۴ مورد

## ترکیبی برون‌فصلی

- ۶۵- در مورد تقسیم میوز و ویژگی مراحل آن، کدام گزینه عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟ (بدون در نظر گرفتن انواع جهش)
- «در طی تقسیم هسته، بلافاصله در مرحله .....»

- ① بعد از تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی، امکان ایجاد حالت‌های متفاوتی از آرایش فام‌تن‌ها در استوای یاخته وجود دارد.
- ② بعد از جداسدن کروماتیدهای خواهری، می‌توان گفت، پوشش هسته، در اطراف یک مجموعه کروموزومی تشکیل می‌شود.
- ③ قبل از جداسدن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر، کروموزوم‌های دو کروماتیدی به حداکثر میزان فشردگی خود می‌رسند.
- ④ قبل از قرارگیری تترادها در میانه یاخته، احتمال تبادل قطعاتی از DNA، میان کروماتیدهای خواهری وجود دارد.

۶۶ - کدام عبارت درست است؟

- یاخته‌هایی که در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند ..... .
- ① به هنگام آسیب دیدن توسط ماکروفاژ (درشت‌خوار) های کبد و کلیه از بین می‌روند.
- ② در سطح غشاء خود ممکن است کربوهیدرات  $D$  را داشته باشند.
- ③ با زندگی در ارتفاعات تحت تأثیر هورمون ترشح شده از کبد تعدادشان افزایش می‌یابد.
- ④ با مولکولی پروتئینی که در ساختار سوم خود به شکل مارپیچ است، پر می‌شوند.

## گفتار 2: انواع صفات

### صفت وابسته به $X$

۶۷ - در رابطه با ژنوم هسته‌ای انسان سالم و در شرایط طبیعی، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

«در صفات ..... به طور معمول .....»

- ① مستقل از جنس - هنگام تشکیل زیگوت، هر والد برای هر صفت تک جایگاهی، تنها یک ال را به نسل بعد منتقل می‌کند.
- ② مستقل از جنس - فرزند دختر، برای هر صفت تک جایگاهی به تعداد مساوی از پدر و مادر ال دریافت می‌کند.
- ③ وابسته به  $X$  - همانند صفات مستقل از جنس، صفات می‌توانند تک جایگاهی یا چند جایگاهی باشند.
- ④ وابسته به  $X$  - هر فرزند دختر برخلاف هر فرزند پسر، ۲ نوع ال از والدین خود به ارث می‌برند.

## ترکیبی برون‌فصلی

۶۸ - چند مورد درباره هر یاخته هاپلوئید موجود در مجرای هر لوله پرپیچ و خم موجود در دستگاه تولید مثلی مرد جوان، نادرست است؟

- (الف) به قند فروکتوز ترشح شده توسط وزیکول سمینال برای انجام تنفس یاخته‌ای نیاز دارد.
- (ب) برای هر صفت بدن انسان، فقط یک عامل را دریافت کرده است.
- (ج) دارای ژن یا ژن‌های سازنده تازک درون هسته خود است.
- (د) مستقیماً از تقسیم میوز ۲، نوعی یاخته هاپلوئید در بیضه تولید شده‌اند.

- ① مورد ۱      ② مورد ۲      ③ مورد ۳      ④ مورد ۴

## گفتار 2: انواع صفات

### صفت وابسته به $X$

۶۹ - در خانواده‌ای که ..... هموفیل هستند، ..... .

- ① همه فرزندان دختر - فقط یکی از والدین سالم است.
- ② نیمی از فرزندان دختر - والد پدر به‌طور قطع سالم است.
- ③ نیمی از فرزندان پسر - ممکن است هر دو والد بیمار نباشند.
- ④ همه فرزندان پسر - ژنوتیپ پدر به‌طور قطع قابل تشخیص است.

### صفات پیوسته و ناپیوسته

۷۰- با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند و رخ نمود (فنوتیپ)های دو آستانه طیف که قرمز و سفید هستند به ترتیب ژن نمود (ژنوتیپ)های  $AABBCC$  و  $aabbcc$  را دارند، بنابراین ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن نمود (ژنوتیپ)های  $AAbbcc$  و  $aaBBCC$  به وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟

$AABbCC$  (۴)

$AaBBCc$  (۳)

$AABBCc$  (۲)

$aaBbCC$  (۱)

### گفتار 1: مفاهیم پایه

#### بارزیت ناقص

۷۱- با قرار گرفتن دانه گرده گل میمونی سفید ( $WW$ ) بر روی گلاله گل میمونی صورتی ( $RW$ )، کدام رخ نمود (فنوتیپ) برای رویان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟

$WWW$  - سفید (۴)

$WRR$  - سفید (۳)

$RRR$  - صورتی (۲)

$WWR$  - صورتی (۱)

### ترکیبی درون فصلی

۷۲- در یک خانواده، مادر گروه خونی  $AB$  دارد و علاوه بر داشتن پروتئین  $D$  در غشای گویچه‌های قرمز خود، می‌تواند عامل انعقادی شماره ۸ را بسازد و پدر گروه خونی  $B$  و پروتئین  $D$  دارد و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ است. اگر دختر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و فاقد پروتئین  $D$  باشد و بتواند فقط کربوهیدرات  $A$  گروه خونی را بسازد، در این صورت، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

(۱) پسری دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین  $D$  و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون

(۲) پسری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین  $D$

(۳) دختری دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین  $D$  و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون

(۴) دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین  $D$

### ترکیبی برون فصلی

۷۳- در هر فرد مبتلا به بیماری وابسته به جنس هموفیلی .....

(۱) در پی هر خون‌ریزی، قطعاً فرایندی که مانع خون‌ریزی می‌شود، دچار اختلال می‌شود.

(۲) فقدان عامل انعقادی شماره  $VIII$  در پلاسمای فرد، در تشکیل فیبرینوژن اختلال ایجاد می‌کند.

(۳) در پی خون‌ریزی‌های شدید میزان فعالیت همه پروتئین‌های مؤثر بر سرعت چرخه یاخته‌ای افزایش می‌یابد.

(۴) در پی خون‌ریزی‌های شدید، میزان ذخایر آهن موجود در کبد کاهش پیدا می‌کند.

## گفتار 2: انواع صفات

### صفت وابسته به X

۷۴- در جمعیت انسانی، هر صفت وابسته به جنس و تک جایگاهی .....  
 ۱) در هر یاخته تک هسته‌ای بدن زنان، حداقل دو الل دارد.  
 ۲) از طریق تخمک به فرزندان پسر نسل بعد منتقل می‌شود.  
 ۳) از والدین به فرزندان دختر نسل بعد منتقل می‌شود.  
 ۴) در گروهی از یاخته‌های بدن هر فرزند دریافت کننده آن بیش از دو الل دارد.

### وراثت صفات اتوزومی

۷۵- فرض می‌کنیم در انسان، داشتن انگشت اشاره کوتاه‌تر از انگشت وسط را نوعی ژن مستقل از جنس (اتوزومی) کنترل می‌کند که این ژن در مردان بارز و در زنان نهفته است. در رابطه با صفت فوق چند مورد از موارد زیر نادرست می‌باشد؟  
 الف) همه مردان جمعیت با ژنوتیپ ناخالص دارای فنوتیپی مشابه با زنان خالص و نهفته می‌باشد.  
 ب) والدین پسر دارای انگشت اشاره بلندتر ممکن است ژنوتیپ یکسان، اما فنوتیپ متفاوتی داشته باشند.  
 ج) هر دختر دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر قطعاً پدری با انگشت اشاره کوتاه‌تر و مادری با انگشت اشاره بلندتر دارد.  
 د) از ازدواج هر مرد با انگشت اشاره کوتاه‌تر با هر زن دارای انگشت اشاره بلندتر، قطعاً می‌توانند دختر و پسر ناخالص با فنوتیپ متفاوت داشته باشند.  
 ۱) مورد ۱  
 ۲) مورد ۲  
 ۳) مورد ۳  
 ۴) مورد ۴

## ترکیبی برون‌فصلی

۷۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مرد بالغی با گروه خونی  $Rh$  مثبت قطعاً در هر یاخته ..... بدن خود .....»

- ۱) پیکری - حداقل دارای دو الل برای این صفت می‌باشد.
- ۲) جنسی - اطلاعات ژنی مربوط به ال غالب این صفت را دارا می‌باشد.
- ۳) حاصل از اسپرماتوسیت ثانویه - دارای یک نوع الل برای صفت گروه خونی  $Rh$  می‌باشد.
- ۴) دارای کروموزوم‌های همتا در - تعداد الل‌ها برای این صفت در مرحله  $S$ ، دو برابر می‌شود.

۷۷- عامل ایجادکننده گروه خونی ..... در سطح گویچه قرمز فرد  $O^+$ ، برخلاف عامل ایجادکننده گروه خونی ..... در سطح گلبول قرمز فرد  $AB^-$  .....

- ۱)  $ABO - Rh$  - مستقیماً توسط ریوزوم سنتز شده و پس از تغییراتی به سطح گویچه قرمز اضافه می‌شود.
- ۲)  $ABO - Rh$  - دارای ژنی روی بزرگترین کروموزوم هسته یاخته انسانی است.
- ۳)  $ABO - Rh$  - با واکنش آنزیمی به غشای گویچه قرمز اضافه شده است.
- ۴)  $ABO - Rh$  - حاوی نوعی پیوند اشتراکی به نام پیوند پپتیدی است.



## پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱ الف نادرست، آنزیم  $A$  و  $B$  کربوهیدرات را نمی سازند، بلکه به غشای گویچه اضافه می کنند.  
(ب) نادرست، گلبول های قرمز داخل خون، هسته ندارند پس هیچ الی ندارند.

(پ) نادرست، در گروه خونی  $O$ ، ژن در جایگاه ژن های گروه  $ABO$  وجود دارد، ولی این ژن هیچ یک از آنزیم های  $A$  و  $B$  را نمی سازد.  
(ت) نادرست، ژن نمودهای هم توان ( $AB$ ) و مغلوب ( $O$ ) را می توان حدس زد ولی نمی توان ژن نمود مربوط به رخ نمودهای  $A$  و  $B$  را با قاطعیت حدس زد.  
۲ - گزینه ۳

از آنجایی که رابطه ی بین دگره های صفت ها مشخص نیست، ۳ حالت کلی را می توان در نظر گرفت؛ در حالت اول اگر بین دگره های هر دو جفت صفت رابطه بارز و نهفتگی برقرار باشد در آن صورت:

$$\underbrace{(X_A X_A, X_A X_a, X_a X_a)}_A \times \underbrace{(X_B X_B, X_B X_b, X_b X_b)}_B$$

در زنان:  $4 = 2 \times 2$  رخ نمود در زنان

$$\underbrace{(X_A Y, X_a Y)}_A \times \underbrace{(X_B Y, X_b Y)}_B$$

$4 = 2 \times 2$  رخ نمود در مردان  $\Leftarrow$  اختلاف  $= 4 - 4 = 0$  (رد گزینه ۱)

در حالت دوم: اگر بین دگره های هر دو جفت صفت رابطه ی بارزیت ناقص یا رابطه ی هم توانی یا یکی از آن ها رابطه ی بارزیت ناقص و دیگری هم توانی باشد در آن صورت:

$$\underbrace{(X_A X_A, X_A X_B, X_B X_B)}_A \times \underbrace{(X_C X_C, X_D X_C, X_D X_D)}_D$$

در زنان:  $9 = 3 \times 3$  فنوتیپ در زنان

$$\underbrace{(X_A Y, X_B Y)}_A \times \underbrace{(X_C Y, X_D Y)}_D$$

$4 = 2 \times 2$  فنوتیپ در مردان  $\Leftarrow$  اختلاف  $= 9 - 4 = 5$  (رد گزینه ۱)

در حالت سوم: اگر بین دگره های یک صفت رابطه بارز و نهفتگی و بین دگره های صفت دیگر رابطه ی بارزیت ناقص یا هم توانی برقرار باشد در آن صورت:

$$\underbrace{(X_A X_A, X_A X_a, X_a X_a)}_A \times \underbrace{(X_C X_C, X_D X_C, X_D X_D)}_D$$

در زنان:  $6 = 2 \times 3$  رخ نمود در زنان

$$\underbrace{(X_A Y, X_a Y)}_A \times \underbrace{(X_C Y, X_D Y)}_D$$

غیر وابسته به  $x$  دارای چند دگره  $4 = 2 \times 2$  رخ نمود در مردان  $\Leftarrow$  اختلاف  $= 6 - 4 = 2$  (رد گزینه ۲)

۳ - گزینه ۴ در تعریف، دگره به شکل های مختلفی از یک ژن که در جایگاه ژنی یکسانی باشند گفته می شود. اگر دقت کنید ژن های مشخص شده در شکل های الف و پ و البته ژن مشخص شده در ب و ت در جایگاه ژنی یکسان هستند (باید توجه کرد که کروموزوم های همتا با یکدیگر مقایسه شوند).

۴ - گزینه ۱ در یاخته های هاپلوئید فقط یک ال برای ساخت پروتئین  $D$  وجود دارد.

یاخته های هاپلوئید عبارت اند از: اووسیت ثانویه، اسپرماتید و جسم قطبی.

گلبول قرمز نیز به دلیل نداشتن هسته، الی برای پروتئین  $D$  ندارد.

بقیه موارد ۲ ال در مورد پروتئین  $D$  دارند.

۵ - گزینه ۱ زمانی که بیماری از نوع اتوزوم و نهفته است یعنی فرد بیمار دارای ۲ ال از بیماری بوده که یکی را از پدر و دیگری را از مادر خود دریافت کرده است.

رد گزینه ۳) دقت کنید که عوامل دیگری، مانند کمبود کلسیم و کمبود ویتامین  $K$  نیز در انعقاد خون اختلال ایجاد می کند و بیماری ژنتیکی محسوب نمی شود.

۶ - گزینه ۴ دقت کنید اگر بین دگره ها رابطه بارز و نهفتگی برقرار باشد تعداد انواع رخ نمود حداقل است و برابر تعداد انواع دگره است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) همواره با تعداد دگره ها برابر نیست.

گزینه ۲) رخ نمود می تواند تحت تأثیر عوامل محیطی قرار گیرد.

گزینه ۳) امکان دارد رخ نمود برابر با ژن نمود باشد.

۷ - گزینه ۴ صفت  $Rh$  مثبت روی کروموزوم شماره ۱ و ناخالص در این سؤال طبق صورت سؤال هموفیلی و فاویسم هر ۲ از یک الگو پیروی می کنند (وابسته به  $X$  نهفته) طبق صورت سؤال که

قطعاً مطرح شده یعنی پدیده کراسینگ اور در نظر گرفته شود. در کاستمان ۱، هنگام جفت شدن فام تن های همتا و ایجاد چهارتایه ممکن است قطعه ای از فام تن بین فامینیک های غیر خواهری مبادله

شود به این پدیده چلیپای شدن یا کراسینگ اور می گویند. مورد های الف و ت صحیح است.

مورد الف) چون از کلمه می تواند استفاده کرده صحیح است در صورت وقوع پدیده کراسینگ آور این موضوع می تواند رخ دهد.

مورد ب) از کلمه فقط استفاده شده و می تواند در صورت وقوع کراسینگ آور در این موضوع رخ ندهد (یک نوع ال مشاهده نشود).

مورد پ) از کلمه فقط هموفیلی استفاده شده است. در این گزینه صورت سؤال نقض شده و با در نظر گرفتن این گزینه هموفیلی ربطی به فاویسم ندارد و احتمال به وجود آمدن دختری مبتلا به فاویسم صفر است.

۸ - گزینه ۲ با توجه به این که در مرحلهٔ پروفاژ میتوز کروموزومها به صورت دو کروماتیدی وجود دارند می توان ۴ ال را برای صفت  $RH$  قابل تصور دانست. (گزینه ۲)  
گزینه ۱) در این مرحله ۲ ال غالب وجود دارد.

گزینه ۳) گزینه اشاره به مرحلهٔ آنافاز کرده در این مرحله تعداد کروموزومها ۲ برابر نمی شود.

گزینه ۴) سؤال اشاره به  $Rh$  کرده که ژن آن در یاخته های پوششی پوست انسان خاموش است و بیان نمی شود.

۹ - گزینه ۴ از آنجایی که والدین دارای گروه خونی مثبت هستند و فرزند آن ها دارای گروه خونی منفی است، درمی یابیم که هر دو ناخالص ( $Dd$ ) هستند. از طرفی چون دختر دارای گروه خونی  $B$  است، ژن نمود پدر که گروه خونی  $A$  دارد، به صورت  $I^A i$  می باشد. پس ژن نمود گروه خونی والدین به صورت  $I^A I^B Dd$  و  $I^A i Dd$  است.

دقت داشته باشید، از آنجایی که از پدر و مادری سالم، فرزندی بیمار متولد شده است؛ این بیماری، نوعی بیماری نهفته است؛ اما اگر ژن آن بر روی کروموزوم جنسی باشد، برای این که فرزند دختر مبتلا باشد، پدر نیز باید به آن بیماری مبتلا باشد، که چنین نیست. پس این بیماری نوعی صفت نهفته و مستقل از جنس است.

۱۰ - گزینه ۴ یاخته های ماهیچه ای اسکلتی دارای چندین هسته هستند؛ در نتیجه بیش از ۲ دگره برای این صفت دارند.  
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱)؛ در اتوزومی غالب افرادی که دارای دگره غالب هستند در آن ها صفت بروز می کند در این حالت افاد ناخالص نیز می توانند دارای دندان آسیاب باشند.

گزینه ۲)؛ در این افراد سه نوع ژنوتیپ و دو نوع فنوتیپ دیده می شود.

گزینه ۳)؛ چون فرزندان متفاوت از والدین وجود دارد پس والدین در این صفت ناخالص می باشند و در فرزندان سه نوع ژنوتیپ دیده می شود.

۱۱ - گزینه ۴ اگر جهش در یکی از توالی های تنظیمی (در پروکاریوتها: راه انداز، محل اتصال فعال کننده - در یوکاریوتها: راه انداز و افزایش دهنده) رخ دهد، بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت؛ بلکه بر مقدار و سرعت رونویسی اثر می گذارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱)؛ در این حالت احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است، نه به طور قطع.

گزینه ۲)؛ اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به طوری که بر آن اثری نگذارد (یعنی یک شرط گذاشته و به طور قطع نیست) احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

گزینه ۳)؛ فقط در مورد آنزیم های پروتئینی صادق است و مثلاً در مورد نقش آنزیمی رنا صادق نیست.

۱۲ - گزینه ۴ دقت کنید در مورد رنگ گل گیاه ادیسی که یک ژن نمود خاص دارد، می تواند تحت اثر  $pH$  خاک دچار تغییر رنگ شود و رخ نمود آن تغییر کند.  
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) با وجود کلمهٔ هیچ گاه عبارت غلط است. گروهی از صفات فقط تحت تاثیر ژن ها بروز می کنند.

گزینه ۲) با وجود کلمهٔ الزاماً غلط است.

گزینه ۳) با وجود عبارت فقط نیازمند ژن های لازم است، غلط است.

۱۳ - گزینه ۱ دختر بیمار دارای ژنوتیپ  $BB$  است که یک ال  $B$  را از پدر و ال  $B$  دیگر را از مادر خود دریافت کرده است. وجود یک ال  $B$  در مردان سبب بروز بیماری طاسی می شود. بنابراین قطعاً پدری طاس دارد (رد گزینه ۳) و تأیید گزینه ۱)

از سوی دیگر مادر می تواند دارای ژنوتیپ  $BB$  و یا  $Bb$  باشد. فرد مؤنث تنها در حالت  $BB$  می تواند طاسی را بروز دهد. (رد گزینه های ۲، و ۴)

۱۴ - گزینه ۳ گزینه ۱) صفات چند جایگاهی می تواند بیش از ۲ ال داشته باشد.

گزینه ۲) صفات وابسته به  $X$  در مردان امکان برابر بودن ژنوتیپ با ال را فراهم می کند.

گزینه ۴) در صفات تحت تأثیر محیط می تواند تعداد ژن نمود از رخ نمود کمتر باشد.

پاسخ سؤال گزینه ۳ می باشد، تعداد فنوتیپ در کمترین حالت با تعداد انواع ال (ژنوتیپ) برابر است.

۱۵ - گزینه ۱ پاسخ گزینه شماره ۱)؛ همهٔ انواع فنوتیپ های گروه خونی در فرزندان مشاهده نمی شود مانند گروه خونی  $O$

مادر =  $BBDd$

پدر =  $BAdd$

$$B \begin{cases} BB & dD \Rightarrow + \\ BB & dd \Rightarrow - \end{cases}$$

$$AB \begin{cases} AB & dD \Rightarrow + \\ AB & dd \Rightarrow - \end{cases}$$

۱۶ - گزینه ۱ سلول های این دختر یا دولداند که برای این صفت دو دگره دارند یا مثل یاخته های ماهیچه ای چند هسته ای اند که چندین دگره دارند و یا مثل گویچه های قرمز هسته خود را از دست داده اند و اصلاً دگره ندارند. از طرفی از آنجایی که گامت زایی در این دختر هنوز کامل نشده است، لذا سلول تک لاد (با یک دگره برای این صفت) در بدن این دختر وجود ندارد.

۱۷ - گزینه ۴

کروموزوم شماره ۹  $\Rightarrow$  گروه خونی  $B$  و ناخالص  $Bo \Rightarrow$

کروموزوم شماره ۱  $\Rightarrow$  گروه خونی مثبت و ناخالص  $Dd \Rightarrow$

روی کروموزوم جنسی  $X \Rightarrow$  مرد مبتلا به هموفیلی  $X^{hy} \Rightarrow$

در متافاز ۱ تقسیم میوز در رابطه با این صفات ۶ کروموزوم ۲ کروماتیدی در اسپرماتوسیت اولیه وجود دارد.

دو کروموزوم شماره ۱ هر کروموزوم ۲ کروماتید دارد روی کروماتیدهای یکی از کروموزومها  $D$  ورودی دیگری  $d$  قرار دارد.

۴ ال  $DDdd =$

دو کروموزوم شماره ۹ هر کروموزوم ۲ کروماتید روی کروماتیدهای یکی از کروموزومهای  $I^B$  و دیگری  $i$  وجود دارد.

۴ ال  $I^B I^B ii =$

با توجه به اینکه هموفیلی یک بیماری وابسته به  $X$  است در نتیجه در خون این بیماری در این مرحله ۲ ال وجود دارد. در مجموع ۱۰ ال بر روی فام تن‌های این یاخته وجود دارد برای این صفات گزینه شماره ۴ پاسخ سؤال می‌باشد.

۱۸ - گزینه ۳ وقتی سوال گفته همه‌ی فرزندان نسل اول سیاه رنگ شده‌اند، یعنی پدر و مادر خالص بوده و آن صفتی هم که در نسل اول ظاهر شده بارز است.

سیاه  $Bb \leftarrow BB \times bb$  تمام فرزندان (۱۰۰٪)

۱۹ - گزینه ۲ تنها مورد ب صحیح است.

(الف) در افراد بیمار تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دنا تغییر کرده است (نه کم شده)

(ب) بیش تر یاخته‌های خونی از نوع یاخته‌های قرمزاند که در این بیماری داسی شکل می‌شوند؛ ولی یاخته‌های سفید خون داسی شکل نمی‌شوند.

(ج) این بیماری ارثی است و می‌تواند به فرد به ارث رسیده است نه این که فقط از طریق جهش در خود فرد به وجود آمده باشد.

۲۰ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱ - پدر و مادر سالم می‌توانند هم پسر و هم دختر سالم باشند.

۲ - اگر پدر بیمار باشد  $(X^h Y)$  و مادر سالم باشد  $(X^H X^h)$ ، دختر می‌تواند بیمار شود.

۳ - اگر پدر سالم باشد  $(X^H Y)$  و مادر بیمار باشد  $(X^h X^h)$  امکان تولد پسر سالم وجود ندارد.

۴ - اگر پدری بیمار باشد  $(X^h Y)$  و مادر سالم باشد  $(X^H X^h)$ ، امکان تولد پسر بیمار وجود دارد.

۲۱ - گزینه ۴ ژنوتیپ صحیح مرد هموفیل مبتلا به فیل کتونوریا با گروه خونی  $AB$  به صورت  $YI^A I^B x^h ycc$  است. به این ترتیب هیچ یک از گامت‌ها نمی‌توانند ال  $C$  داشته باشند.

۲۲ - گزینه ۲ چون انسان دو کروموزوم ۱ دارد، پس برای گروه خونی  $Rh$  قطعاً ۲ دگره دارد که این دو دگره می‌توانند شبیه هم باشند (۱ نوع دگره) یا با هم متفاوت باشند (۲ نوع دگره).

۲۳ - گزینه ۲ الف) صحیح است.

(ب) نادرست، ژن در مورد پروتئین  $D$  وجود دارد، ولی این ژن نمی‌تواند پروتئین  $D$  را بسازد.

(پ) صحیح است. اگر رخ نمود مثبت باشد، ژن نمود می‌تواند  $DD$  یا  $Dd$  باشد.

(ت) صحیح است. اگر رخ نمود منفی بشد، ژن نمود حتماً  $dd$  است.

۲۴ - گزینه ۱ گزینه ۱: ساختار و عمل دنا بسیار بعدتر از پایه‌گذاری قوانین وراثت توسط مندل، شناخته شد.

رد گزینه ۲ و ۴: تصور بر این بود که صفات فرزندان آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آنهاست.

رد گزینه ۳: همه ویژگی‌ها منتقل نمی‌شود (صفات اکتسابی مربوط به هر فرد است).

۲۵ - گزینه ۳ از نظر علم ژن‌شناسی، ویژگی‌های ارثی جانداران را صفت می‌نامند.

از گزینه‌های مطرح شده، فقط گزینه ۳ یک ویژگی است که به ارث می‌رسد، پس صفت در نظر گرفته می‌شود.

۲۶ - گزینه ۴ گزینه ۱: فرزندان ویژگی‌های بسیاری دارند که بعضی از ویژگی‌ها (ویژگی‌های ارثی) را از والدین خود دریافت می‌کنند.

گزینه ۲: طبق متن کتاب، ژن‌شناسی به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد.

گزینه ۳: ار آنجا که بین دگره‌ها می‌تواند رابطه بارز و نهفتگی وجود داشته باشد، فرزند می‌تواند به یکی از والدین شباهت بیش تری داشته باشد.

گزینه ۴: صفاتی که روی کروموزوم‌های جنسی باشند فقط از یکی از والدین به ارث می‌رسند.

۲۷ - گزینه ۱ در صفت‌هایی که رابطه دگره‌های آن، بارزیت ناقص و یا هم توان باشد، ژنوتیپ همه افراد از روی فنوتیپ آن‌ها قابل تشخیص است.

فقط در رابطه بارز و نهفتگی ژنوتیپ بعضی افراد را نمی‌توان بر اساس فنوتیپ آن‌ها تعیین کرد.

۲۸ - گزینه ۳ حداکثر توانایی تولید انواع گامت در گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

۱ -  $X^H X^h O O D D$  ← دو نوع گامت  $۲^1 = ۲$

۲ -  $X^h X^h A B O O$  ← دو نوع گامت  $۲^1 = ۲$

۳ -  $X^H Y A B D D$  ← نوع گامت  $۴^2 = ۴$

۴ -  $X^h Y O O D D$  ← نوع گامت  $۲^1 = ۲$

۲۹ - گزینه ۲ با توجه به مربع پانت داریم:

	R	W
R	RR	RW
W	RW	WW

$RW$  ← صورتی

$RR$  ← قرمز

$WW$  ← سفید

۲ نوع ژنوتیپ و ۳ نوع فنوتیپ به وجود می‌آید.

۳۰ - گزینه ۱ با توجه به مربع پانت داریم:

	$X^h$	$Y$
$X^H$	$X^H X^h$	$X^H Y$
$X^h$	$X^h X^h$	$X^h Y$

۴ نوع ژنوتیپ و ۲ نوع فنوتیپ  $h$  و  $H$  داریم.

۳۱ - گزینه ۱ برای این که دختری در مورد یک بیماری وابسته به  $X$  نهفته، سالم باشد، باید حداقل یکی از والدین سالم باشند، در صورتی که پدر و مادر بیمار باشند، فرزندان آن ها همگی بیمار خواهند بود.

	$X^h$	$Y$
$X^h$	$X^h X^h$	$X^h Y$
$X^h$	$X^h X^h$	$X^h Y$

۳۲ - گزینه ۲ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱:  $AB$  یک حالت ژنوتیپ دارد و گروه خونی مثبت ۲ حالت می تواند ژنوتیپ داشته باشد ( $DD, Dd$ ) پس  $1 \times 2$  دو حالت دارد.

گزینه ۲:  $B$  می تواند دو حالت ژنوتیپ داشته باشد. ( $BB, BO$ ) و مثبت نیز دو حالت دارد. پس  $2 \times 2$  حالت دارد (۴ حالت).

گزینه ۳:  $A$  دو حالت دارد ( $AA, AO$ ) و منفی یک حالت دارد ( $dd$ ) پس  $1 \times 2$  حالت دارد (۲ حالت).

گزینه ۴:  $O$  یک حالت دارد، ( $OO$ ) منفی نیز یک حالت دارد. پس  $1 \times 1$  حالت دارد.

۳۳ - گزینه ۱ تعداد ژنوتیپ های خالص برابر با تعداد دگره هاست.

۳۴ - گزینه ۲ بررسی گزینه ها:

رد گزینه ۱: ژن شناسی وراثت همه ویژگی ها را بررسی نمی کند بلکه فقط ویژگی های ارثی را بررسی می کند.

گزینه ۲: گروه خونی  $AB^+$ ، دو گروه خونی را معرفی می کند. گروه خونی  $ABO$  و  $Rh$ .

رد گزینه ۳: گروه خونی  $Rh$  براساس بودن یا نبودن پروتئین  $D$ ، در غشای گویچه های قرمز است.

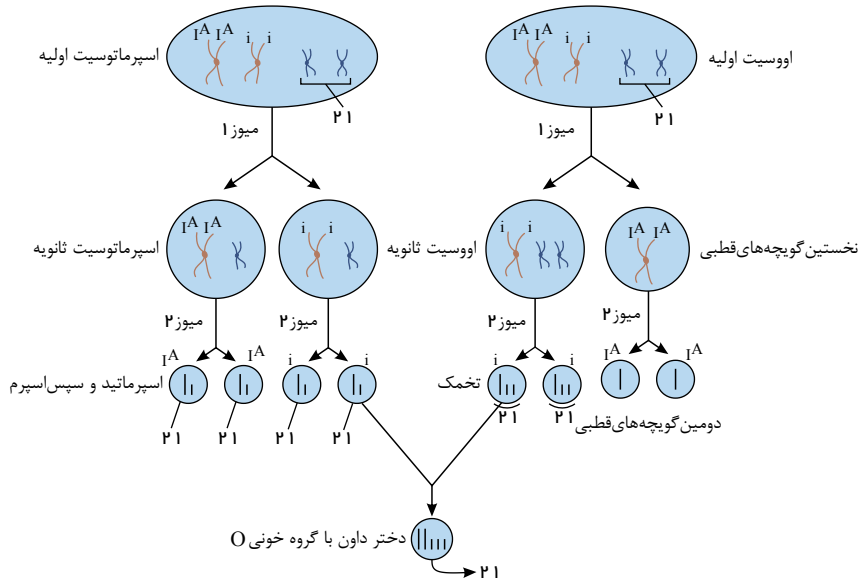
رد گزینه ۴: در تولید مثل جنسی ارتباط توسط کامه ها برقرار می شود نه همه تولید مثل ها.

۳۵ - گزینه ۱ وقتی پدر و مادری دارای گروه خونی  $A^-$  فرزندی با گروه خونی  $O$  را به وجود می آورند حتماً در گروه خون ناخالص بوده اند.

$$I^{Ai} \times I^{Ai}$$

$$\underbrace{I^A I^A I^A i}_{A \Leftarrow \text{رخ نمود}} \quad \underbrace{ii}_{O \Leftarrow \text{رخ نمود}}$$

سؤال فرض جدا شدن را در آنافاز یک تقسیم کاستمان مادر بنا نهاده است.



۳۶ - گزینه ۴ به انواع مختلفی که یک صفت می تواند داشته باشد، شکل های آن صفت می گویند.

۳۷ - گزینه ۲ در زمان آمیزش اسپرم با تخمک فقط دنا هسته اسپرم وارد تخمک می شود و دنا سیتوپلاسمی اسپرم وارد تخمک نشده با توجه به این که سوال عبارت کلمه فقط از مادر را آورده، دنا سیتوپلاسمی تخمک به نسل بعد منتقل می شود و دنا سیتوپلاسمی پدر به فرزندان انتقال داده نمی شود این بیماری مربوط به دنا سیتوپلاسمی می باشد.

۳۸ - گزینه ۱ گروه خونی  $ABO$  یک صفت تک جایگاهی و دارای ۳ آلل  $A$  و  $B$  و  $O$  است.

۳۹ - گزینه ۴ اگر شماره های ۱ و ۲ والدینی باشند ۳ و ۴ جدید یا نو ترکیب خواهند بود ولی اگر ۳ و ۴ والدینی باشند آن موقع ۱ و ۲ جدید هستند.

$$\left. \begin{matrix} AB(1) \\ ab(2) \\ Ab(3) \\ aB(4) \end{matrix} \right\} \leftarrow \text{انواع گامت} \quad AaBb$$

۴۰ - گزینه ۱ هر چهار مورد نادرست است.

(الف) وقتی دختر مبتلا به یک بیماری وابسته به  $X$  نهفته است ژن نمود  $X^aX^a$  را دارد قطعاً یک  $X$  را از پدر خود دریافت کرده است. این پدر  $y$  را از پدرش و  $x$  خودش را از مادر بزرگ دختر دریافت کرده است.

(ب)  $X^Ay$   $\Leftarrow$  وابسته به  $X$  بارز است که  $y$  را از پدر و  $X^A$  را از مادر گرفته. مادر می تواند  $X^AX^A$  یا  $X^AX^a$  باشد پس این مورد نیز نادرست است.  
(ج) با توجه به مثال فنیل کتونوریا این مورد نادرست است.

(د) عمومی بیمار ممکن است دگره بیماری را از یکی از والدین خود یا از هر دو دریافت کرده باشد؛ فرض کنید پدر این عمو سالم و پدر او ناخالص است در این صورت عمو می تواند سالم باشد و دختر سالم هم به دنیا بیاید. این مورد نیز نادرست است.

۴۱ - گزینه ۴ با توجه به وجود دو نوع کامه، مشخص است که این جانور کامه های خود را با تقسیم کاستمان ایجاد کرده است و این فرد با توجه به ژن نمود کامه ها می تواند ۴ ژن نمود احتمالی مقابل را داشته باشد:

$AABbDD$

$AaBbDd$

$AaBbDD$

$AABbDd$

۴۲ - گزینه ۱ در سؤال اشاره ای به وابسته به جنس (کروموزوم  $X$ ) و غالب یا مغلوب نشده پس هر ۲ مورد باید در نظر باید گرفته شود.

در صورتی که وابسته به جنس نهفته باشد:

$X^ay$   $X^AX^A$   $X^AX^a$

در صورتی که وابسته به جنس بارز باشد:

$X^AY$   $X^aX^a$

گزینه ۱ (وابسته به جنس بارز):

$\underbrace{X^AX^a \ X^AX^a}_{\text{دختران بیمار}} \quad \underbrace{yX^a \ yX^a}_{\text{تمام پسران سالم}}$

وابسته به جنس نهفته:

حالت ۱:

$\underbrace{X^aX^A \ X^aX^A}_{\text{تمام دختران ناقل}} \quad \underbrace{yX^AyX^A}_{\text{تمام پسران سالم}}$

حالت ۲:

$\underbrace{X^aX^A}_{\frac{1}{4} \text{ دختران ناقل}} \quad \underbrace{X^aX^a}_{\frac{1}{4} \text{ دختران بیمار}} \quad \underbrace{yX^AyX^A}_{\text{تمام پسران سالم}}$

۴۳ - گزینه ۴ همه گزینه ها صحیح می باشند به جز گزینه شماره ۴ کربوهیدرات های  $A$  و  $B$  برای تعیین گروه خونی  $ABO$  می باشد و پروتئین  $D$  برای مثبت و منفی بودن خون می باشند، الزامی برای مشاهده همزمان  $A$  و  $B$  و پروتئین  $D$  به صورت همواره جود ندارد.

۴۴ - گزینه ۲ در بیماری وابسته به  $X$  و بارز وجود یک دگره بیماری می تواند باعث بیماری شود.

$A \Leftarrow$  الل بیماری  $a \Leftarrow$  الل سالم  $X^AY \Leftarrow$  مرد بیمار  $X^aY \Leftarrow$  مرد سالم

$X^AX^A \Leftarrow$  زن بیمار  $X^AX^a \Leftarrow$  زن بیمار  $X^aX^a \Leftarrow$  زن سالم

بررسی گزینه ها:

۱ - پدر بیمار  $X^AY \Leftarrow$  می تواند پسر سالم  $X^aY$  داشته باشد.

۲ - مادر سالم  $X^aX^a \Leftarrow$  نمی تواند پسر بیمار داشته باشد. ( $X^AY$ )

۳ - مادر بیمار  $X^AX^a \Leftarrow$  می تواند دختر سالم ( $X^aX^a$ ) داشته باشد.

۴ - پدر سالم  $X^AY \Leftarrow$  می تواند دختر بیمار ( $X^AX^a$ ) داشته باشد.

۴۵ - گزینه ۳ دگره های مربوط به یک صفت در دو کروموزوم همتا قرار دارند و لذا در مرحله آنافاز ۱ از هم جدا می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ (۱): پروفاز ۱ می باشد.

گزینه ۲ (۲): متافاز ۱ می باشد.

گزینه ۴ (۴): تروفاز ۱ می باشد.

۴۶ - گزینه ۳ همه افراد، در غشای همه یاخته های زنده و سالم خود دارای پروتئین هستند.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: افراد با گروه خونی  $Rh$  منفی و یا مثبت ناخالص، دارای ژنی هستند که نمی تواند پروتئین  $D$  را بسازد. (نادرست)

گزینه ۲: ممکن است هر نوع گروه خونی را داشته باشد. (نادرست)

گزینه ۳: در همه افراد سالم، ژن های  $Rh$  بخشی از قام تن شماره یک را به خود اختصاص داده اند. (درست)

گزینه ۴: در گویچه‌های قرمز بالغ خون که فاقد هسته و دنا هستند، دگره‌ای برای گروه خونی  $Rh$  وجود ندارد. (نادرست)  
۴۷ - گزینه ۲ جملات الف و د درست هستند.

در رابطه با صفاتی که رابطه بارز نهفتگی دارند موارد را بررسی می‌کنیم.

مورد الف) درست - فردی که رخ نمود نهفته ( $a$ ) را نشان می‌دهد خالص ( $aa$ ) است.

مورد ب) نادرست - هر فردی که خالص است می‌تواند خالص بارز ( $AA$ ) یا خالص نهفته ( $aa$ ) باشد.

مورد ج) نادرست - هر که رخ نمود بارز ( $A$ ) را نشان دهد می‌تواند خالص ( $AA$ ) یا ناخالص ( $Aa$ ) باشد.

مورد د) درست - هر فردی که ناخالص ( $Aa$ ) است. رخ نمود بارز ( $A$ ) را نشان می‌دهد.

۴۸ - گزینه ۴ هموفیلی نوعی بیماری ژنتیکی است که در آن فرایند لخته شدن دچار اختلال می‌شود. هموفیلی نوعی صفت وابسته به  $X$  و نهفته است. تنها زنان که دارای دو کروموزوم  $X$  هستند، می‌توانند ناقل بیماری‌های وابسته به  $X$  باشند. زنان تنها دارای یک نوع کروموزوم جنسی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کامه‌های ماده می‌توانند دارای ژن این بیماری باشند، ولی تنها یک کروموزوم  $X$  دارند. در ضمن ماهیچه‌های اسکلتی چند هسته‌ای اند و چندین فام تن جنسی دارند.

گزینه ۲: شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط است به فقدان عامل انعقادی هشت ( $VIII$ ).

گزینه ۳: مردان نمی‌توانند ناقل صفات وابسته به  $X$  باشند.

۴۹ - گزینه ۳ موارد الف و د می‌تواند همواره صحیح نباشد.

بررسی موارد:

مورد الف) نادرست - برای صفات وابسته به جنس در جنس نر انسان نیز در زنبور عسل صادق نیست.

مورد ب) درست - دگره‌های مربوط به یک صفت بر روی کروموزوم‌ها می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند.

مورد ج) درست - پس از انجام لقاح، دگره باز اگر وجود داشته باشد می‌تواند اثر خود را ظاهر کند.

مورد د) نادرست - اگر پدیده‌ی باهم ماندن کروموزوم‌ها رخ دهد، گامتی می‌تواند برای یک صفت فاقد دگره باشد و گامت دیگر هر دو دگره را دریافت کند.

۵۰ - گزینه ۴ به جدول زیر نگاه کنید:

مرد		گامت‌ها	
$Y$	$X^H$		
$X^hY$ پسر هموفیل	$X^H X^h$ دختر ناقل	$X^h$	زن

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱:

مرد		گامت‌ها	
$Y$	$X^H$		
$X^H Y$ پسر سالم	$X^H X^H$ دختر سالم	$X^H$	زن
$X^h Y$ پسر هموفیل	$X^H X^h$ دختر ناقل	$X^h$	

گزینه ۲:

مرد		گامت‌ها	
$Y$	$X^h$		
$X^H Y$ پسر سالم	$X^H X^h$ دختر ناقل	$X^H$	زن
$X^h Y$ پسر هموفیل	$X^h X^h$ دختر هموفیل	$X^h$	

گزینه ۳:

مرد		گامت‌ها	
$Y$	$X^h$		
$X^h Y$ پسر هموفیل	$X^h X^h$ دختر هموفیل	$X^h$	زن

۵۱ - گزینه ۴ ژن نمود  $Bb$  از دو آلل متفاوت تشکیل شده و رابطه‌ی غالب و مغلوبی بین آن‌ها برقرار است. بنابراین رخ نمود سیاه را بروز می‌دهد.

۵۲ - گزینه ۱ مرد  $ii$  و زن  $I^A I^A$  می‌باشد، بنابراین همه فرزندان  $I^A i$  خواهند بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: با توجه به ساختار غشاء در باخته‌ها قطعاً پروتئین‌های غشایی در ساختار غشاء گویچه‌های قرمز وجود دارد.

گزینه ۳: اگر  $m$  را عامل بیماری فرض کنیم، دخترها می‌توانند ژنوتیپ  $X^M X^M$  یا  $X^M X^m$  داشته باشند.

گزینه ۴: پسرها ممکن است بیمار یا سالم باشند.

$$P: RR \times WW$$

۵۳ - همگی صورتی  $F_1: RW$

۵۴ - گزینه ۳ ژنوتیپ پسر برای هموفیلی به شکل  $X^h Y$  می‌باشد که  $Y$  از اسپرم پدر و  $X^h$  از تخمک مادر به ارث رسیده است. پس در یاخته‌های مادر  $X^h$  وجود دارد. دقت کنید که گویچه‌های قرمز بالغ فاقد کروموزوم هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژنوتیپ والدین ممکن است به صورت  $I^A I^A$  و  $I^B i$  باشد.

گزینه ۲: ممکن است ژنوتیپ والدین به صورت  $X^H X^H$  و  $X^H Y$  باشد که در این حالت، هیچ یک از والدین بیمار نخواهند بود.

گزینه ۴: اگر ژنوتیپ والدین به صورت  $X^H X^h$  و  $X^H Y$  باشد، پدر دگره بیماری‌زا را خواهد داشت.

۵۵ - گزینه ۱ در بیماران فنیل کتونوری آنزیمی که آمینو اسید فنیل آلانین را تجزیه کند وجود ندارد، در صورتی که شرایط محیطی مناسب برای تشدید این بیماری باشد می‌تواند یاخته‌های مغز آسیب ببیند درست است که این بیماری یک بیماری اتوزوم مغلوب می‌باشد، ولی ۲ دگره به تنهایی برای بروز رخ نمود کافی نمی‌باشد تغذیه و محیط نیز اثر گذار هستند. از طرفی تجمع فنیل آلانین در بدن ایجاد ترکیبات خطرناک می‌کند و آن ترکیبات باعث بیماری دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.

۵۶ - گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: قطعاً قسمتی از کروموزوم ۹ جدا و به کروموزوم همتای آن متصل شده و سبب شده کروموزوم ۲ نسخه از ژن گروه خونی  $ABO$  داشته باشد.

گزینه ۲: ممکن است در جهش کوچک نیز تعداد کمی مثلاً ۴ نوکلئوتید حذف شود.

گزینه ۳: در واژگونی جهت گیری قسمتی از کروموزوم که حاوی یک یا چند ژن است، (نه همه ژن‌های کروموزوم)، معکوس می‌شود.

گزینه ۴: در جهش جابه‌جایی، قسمتی از کروموزوم جدا می‌شود و ممکن است به کروموزوم غیرهمتا یا به قسمتی دیگر از همان کروموزوم متصل شود.

۵۷ - گزینه ۲ در جمعیت زنبورهای عسل، زنبورهای نر هاپلوئید و زنبورهای ماده دیپلوئید هستند. اگر زاده‌ای نر و بیمار باشد دارای والد ماده ناقل و یا بیمار است.

در بیماری بارز و مستقل از جنس ماده بیمار می‌تواند دارای والد ماده‌ای با ژنوتیپ  $Tt$  باشد و الل بیماری را دریافت کرده باشد.

در بیماری نهفته و مستقل از جنس اگر ملکه بیمار باشد در صورتی که زنبور نر هم بیمار باشد، زاده‌های ماده بیمار می‌شوند. نر سالم در ارتباط با صفت مستقل از جنس بارز می‌تواند از ماده سالم یا بیمار به وجود آید.

۵۸ - گزینه ۳ چون مرد از نظر بیماری سالم است و دختر آن‌ها بیمار می‌باشد، لذا صفت بیماری وابسته به جنس بارز است. ژنوتیپ مادر از نظر بیماری یا خالص بارز است یا ناخالص، ژنوتیپ پدر از نظر گروه خونی  $Rh$  یا خالص نهفته است یا ناخالص.

$$\text{ژنوتیپ مادر: } dd \text{ و } I^A i \text{ یا } X_M X_M \text{ یا } X_M X_m$$

$$\text{ژنوتیپ پدر: } Dd, I^B i, X_m Y$$

با توجه به این توضیحات، مادر بزرگ پدری دختر در ارتباط با بیماری یا ژنوتیپ خالص نهفته دارد یا ناخالص. بنابراین یا سالم (خالص نهفته) است یا بیمار (ناخالص)

۵۹ - گزینه ۴ وقتی پسری مبتلا به هموفیلی از مادری سالم به دنیا آمده است، حتماً مادر او ناقل هموفیلی است، زیرا پسر همواره کروموزوم  $X$  را از والد مادر دریافت می‌کند.

دقت کنید در صورت بیمار بودن پدر، دختران خانواده الزاماً ژن بیماری را از پدر خود دریافت می‌کنند و می‌توانند آن را به نسل بعد منتقل کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳: از ازدواج پدر سالم و مادر ناقل هموفیلی، تمامی زاده‌های دختر سالم هستند، ولی نیمی از آن‌ها ژن هموفیلی را دارند و ناقل محسوب می‌شوند و دختر ناقل می‌تواند ژن هموفیلی را به پسران نسل بعد انتقال دهد. نیمی دیگر از دختران سالم و خالص هستند، پس هیچ‌گاه نمی‌توانند دخترانی مبتلا به هموفیلی در نسل بعد داشته باشند.

گزینه ۳: از ازدواج پدر هموفیل و مادر ناقل نیمی از دختران بیمار می‌شوند؛ یعنی ژن هموفیلی را در هر دو کروموزوم  $X$  دارند. بنابراین، این دختران همواره پسران هموفیلی در نسل بعدی ایجاد می‌کنند. نیمی از دختران نیز ناقل می‌شوند.

۶۰ - گزینه ۴ در صورتی که پدر و مادر خانواده هر دو دارای ژن نمود ناخالص برای بیماری زالی باشند، می‌توانند فرزندی بیمار از نظر زالی داشته باشند. از طرفی مادری که دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص برای صفت هموفیلی باشد، می‌تواند در عین حال که خودش سالم است، پسری مبتلا به هموفیلی داشته باشد. در ارتباط با گروه خونی آن‌ها هم اگر ژن نمود (ژنوتیپ) پدر را  $I^B idd$  و ژن نمود (ژنوتیپ) مادر را  $I^A IDd$  فرض کنیم. هر دو نوع گروه خونی فرزندان می‌تواند ایجاد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از آن‌جایی که هم پدر و هم مادر مبتلا به هموفیلی هستند، امکان تولد دختری فقط مبتلا به زالی وجود ندارد. چرا که همه فرزندان آن‌ها مبتلا به هموفیلی خواهند بود.

گزینه ۲: از نظر گروه خونی، از آمیزش دو نفر با گروه خونی  $Rh$  منفی، امکان تولد فرزندی با  $Rh$  مثبت وجود ندارد.

گزینه ۳: از نظر گروه خونی، ژن نمود (ژنوتیپ) پدر می‌تواند  $iiDd$  و یا  $iiDD$  باشد. همچنین ژن نمود (ژنوتیپ) مادر می‌تواند  $I^B idd$  و یا  $I^B I^B dd$  باشد که در هیچ‌یک از این حالات فرزندی با گروه خونی  $AB$  نمی‌تواند متولد شود.

۶۱ - گزینه ۳

از آن‌جا که ژنوتیپ آندوسپرم به صورت  $AAaBbb$  می‌باشد، در نتیجه ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای به صورت  $(Ab + Ab)$  می‌باشد و ژنوتیپ اسپرم به صورت  $aB$  می‌باشد، از آنجا که ژنوتیپ پوسته دانه به صورت  $AaBb$  می‌باشد در نتیجه ژنوتیپ گیاه ماده نیز به صورت  $AaBb$  می‌باشد.

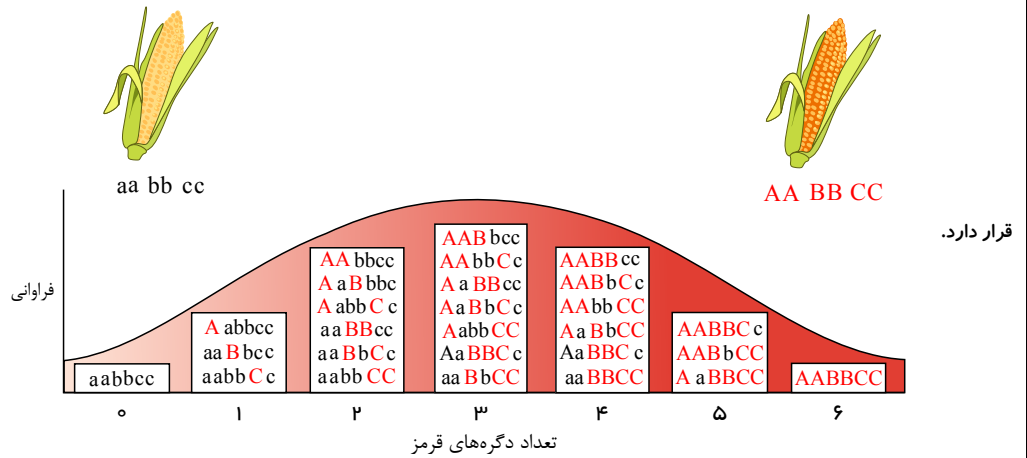
با توجه به ژنوتیپ اسپرم این گیاه، ژنوتیپ والد نر ممکن است به صورت  $AaBb$  و  $aaBB$  و  $AaBB$  باشد. اگر ژنوتیپ به صورت  $AaBb$  باشد، ممکن است ژنوتیپ یاخته‌های رویشی حالت‌های دیگری داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) از آن‌جا که ژنوتیپ گیاه ماده به صورت  $AaBb$  و گامت ماده شرکت کرده که  $Ab$  می‌باشد، در نتیجه ژنوتیپ یاخته‌های کوچک تر حاصل از تقسیم میوز در این گیاه به صورت  $Ab$  و  $aB$  می‌باشد.

گزینه ۲) با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم، ژنوتیپ رویان به صورت  $AaBb$  می باشد. ژنوتیپ گیاه ماده نیز به صورت  $AaBb$  می باشد.  
گزینه ۴) فنوتیپ گیاه ماده و آندوسپرم هر دو به صورت  $AB$  می باشد.

۶۲ - گزینه ۴ با توجه به شکل زیر، وقتی که سه دگره قرمز و سه دگره سفید داریم (نسبت الل بارز به نهفته برابر یک است)، در نمودار توزیع فراوانی رخ نموده، در محدوده بیشترین فراوانی



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل بالا، مثلاً  $Aabbcc$  و  $aaBbcc$  رنگ مشابهی دارند.

گزینه ۲: آستانه های نمودار را ببینید.  $aabbcc$  سفیدرنگ و  $AABBCc$  قرمز می باشد، ولی فراوانی آن ها با هم برابر است.

گزینه ۳:  $AABBCc$  بیشترین تعداد دگره های بارز (قرمز) را دارد؛ ولی فراوانی اش از همه بیشتر نیست. اگر همواره نسبت مستقیم داشت، شکل نمودار خطی می شد، نه زنگوله ای!

۶۳ - گزینه ۳ در یک خانواده ۴ نفره در دو حالت، گروه خونی همه اعضا با هم متفاوت است.

حالت اول) ژنوتیپ پدر و مادر به صورت  $AB$  و  $OO$  باشد؛ که در نتیجه فرزندان ژنوتیپ های  $AO$  و  $BO$  را نشان می دهند.

حالت دوم) ژنوتیپ پدر و مادر به صورت  $AO$  و  $BO$  باشد؛ که در نتیجه ژنوتیپ فرزندان به صورت  $AB$  و  $OO$  می تواند باشد.

با توجه به موارد فوق در هیچ یک از حالات، فرزندان کربوهیدرات مشابه ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: تنها در حالت اول، یکی از والدین دارای ژن نمود ناخالص است.

گزینه ۲: در حالت اول، والدین فاقد دگره مشابه گروه خونی در کروموزوم شماره ۹ خود هستند.

گزینه ۴: با توجه به موارد فوق تنها در حالت دوم، حداقل یکی از فرزندان فاقد آنزیمی که کربوهیدرات را به غشای گویچه های قرمز اضافه می کند، می باشد.

۶۴ - گزینه ۳ موارد 'ب' و 'ج' صحیح اند.

علاوه بر پروتئازهای ترش (پپسینوژن) و لیپاز در شیرۀ معده، آنزیم آمیلاز بزاق نیز در فضای درونی معده یافت می شود.

بررسی موارد:

مورد الف) ترشح پروتئازهای درون شیرۀ معده، تحت تأثیر عوامل هورمونی (گاسترین) قرار دارد، ولی آمیلاز بزاق این گونه نیست!

مورد ب) در مولکول  $DNA$ ، اطلاعات لازم برای ساخت پروتئین ها و  $RNA$  ها وجود دارد.

مورد ج) بیشتر آنزیم ها پروتئینی هستند و بعضی از آن ها از جنس  $RNA$  هستند. هم پروتئین ها و هم  $RNA$  ها، طی واکنش های سنتز آبدی تولید می شوند و در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی هستند.

مورد د) وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. در این حالت آنزیم ها بر روی مواد سمی تأثیر ندارند.

۶۵ - گزینه ۴ در مرحله قبل از قرارگیری تترادها در میان باخته، احتمال تبادل قطعاتی از  $DNA$  بین کروماتیدهای غیر خواری از دو کروموزوم همتا، وجود دارد که همان کراسینگ اور است.

در مرحله بعد از پروفاز I، تترادها می توانند به حالت های مختلفی آرایش پیدا کنند و در میانه باخته مرتب شوند، به این حالت آرایش تترادها در متافاز I می گویند.

۶۶ - گزینه ۳ موضوع سؤال گلبول قرمز است.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) نادرست - سلول های پیر در کبد و طحال از بین می روند.

گزینه ۲) نادرست - مولکول  $D$  پروتئین است که حضور آن در غشاء سبب مثبت شدن گروه خونی می شود.

گزینه ۳) درست - به دلیل اینکه در ارتفاعات فشار اکسیژن پایین است، اریثروپوئیتین آزاد شده از کبد و کلیه سبب افزایش تولید گویچه های قرمز در مغز استخوان می شود.

گزینه ۴) نادرست - هموگلوبین از ۴ رشته پلی پپتید که دوه دو شبیهند و در ساختار دوم خود مارپیچ است، پر می شود.

۶۷ - گزینه ۴ فرزند دختر در اغلب یاخته های پیکری هسته دار ۲ عدد کروموزوم  $x$  دارد؛ ولی ممکن است در بعضی صفات وابسته به  $x$ ، ۲ الی که از پدر و مادر دریافت می کند، ۲ الل مشابه باشند، یعنی یک نوع الل دریافت کند.

صفات وابسته به  $x$ ، تنها بر روی کروموزوم  $x$  هستند و تنها از طریق کروموزوم  $x$  به ارث می رسند، اما توجه داشته باشید صفات وابسته به  $x$  می توانند تک جایگاهی یا چندجایگاهی باشند.

در صفات مستقل از جنس در شرایط عادی، هر فرد دیپلوئید برای صفات تک جایگاهی از هر والد خود تنها یک الل دریافت می کند.

فرزند دختر در مورد تمام صفات چه وابسته به  $x$  و چه مستقل از جنس از هر والد، یک الل برای صفات تک جایگاهی دریافت می کند.



۶۸ - گزینه ۳ منظور سؤال یاخته‌های هاپلوئید موجود در مجرای لوله‌های اسپرم‌ساز و اپی‌دیدیم می‌باشند.  
بررسی موارد:

(الف) این یاخته‌ها هنوز به مجرای اسپرم‌بر وارد نشده‌اند و توسط قند مایع و زیکول سمینال تغذیه نمی‌شوند؛ بلکه به کمک ترشحات یاخته‌های سرتولی تغذیه می‌شوند.

(ب) ممکن است صفت چندجایگاهی باشد و در نتیجه اسپرم‌ها برای آن صفات بیش از یک دگره (الل) درون هسته خود دارند.

(ج) این یاخته‌ها در هسته خود دارای ژن یا ژن‌های سازندهٔ مربوط به تاژک هستند که در زمان تبدیل اسپرماتید به اسپرم بیان شده‌اند.

(د) دقت کنید محصول میوز ۲، اسپرماتیدها هستند و اسپرم‌ها از تمایز اسپرماتیدها ایجاد می‌شوند.

۶۹ - گزینه ۲ در صورتی که نیمی از فرزندان پسر بیمار باشند باید مادر ناقل بیماری باشد؛ یعنی از نظر این بیماری سالم و واجد یک دگره بیماری است. از آنجا که کروموزوم  $Y$  فاقد جایگاه برای ژن بیماری هموفیلی است، پدر نقشی در بیمار شدن پسران ندارد و می‌تواند سالم باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هر دختر برای اینکه هموفیل باشد، باید از هر دو والد دگرهٔ بیماری را دریافت کند، از آنجا که همهٔ دخترها بیمار هستند، پدر قطعاً بیمار و مادر ممکن است بیمار یا سالم باشد.

گزینه (۳): دختر بیمار یکی از دگره‌های بیماری را از پدر خود دریافت می‌کند؛ بنابراین پدر این فرد حتماً باید بیمار باشد.

گزینه (۴): برای اینکه همهٔ فرزندان پسر بیمار باشند، باید مادر بیمار باشد و همان‌طور که در ابتدای توضیح داده شد، پدر نقشی در بیمار شدن پسران خود ندارد و نمی‌توان ژنوتیپ آن را به‌طور قطع مشخص کرد.

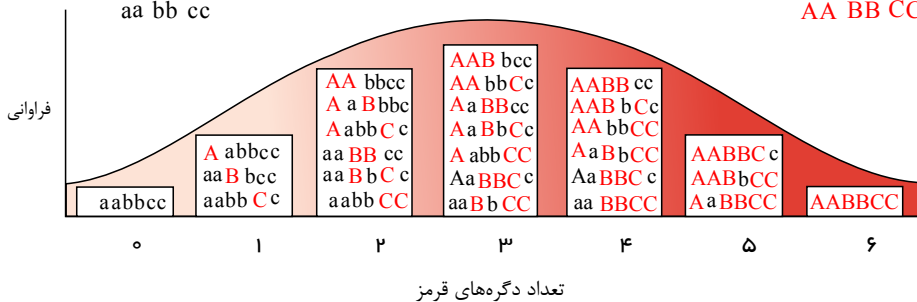
۷۰ - گزینه ۱ از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ  $AABBCC$  و  $aabbcc$ ، ذرت‌هایی با ژنوتیپ  $AaBbCc$  به‌وجود می‌آید و تعداد دگره‌های بارز نشان دهندهٔ رنگ قرمز است و طبق نمودار زیر، رخ‌نمود ذرت‌های حاصل بیشترین شباهت را از نظر رنگ با گزینه ۱ دارند.



aa bb cc



AA BB CC



۷۱ - گزینه ۴ اگر رویان صورتی شود، یعنی الل  $W$  از پدر و  $R$  از مادر آمده است و در ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای قطعاً الل مادر ۲ بار تکرار شده است که در این صورت از لقاح گامت نر ( $W$ ) با یاختهٔ دوهسته‌ای  $RR$ ، ژنوتیپ آندوسپرم  $RRW$  می‌شود که گزینه‌ای صورتی و حالت دوم این است که رویان سفید شود، یعنی الل  $W$  از پدر و الل  $W$  از مادر؛ که در این حالت ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای قطعاً  $WW$  می‌شود و از لقاح آن با گامت نر، آندوسپرمی با ژنوتیپ  $WWW$  پدید می‌آید که گزینه ۴ با همین ژنوتیپ و فنوتیپ می‌باشد.

۷۲ - گزینه ۴ با توجه به اطلاعات سؤال می‌توان ژنوتیپ مادر و پدر را محاسبه کرد.

$$\text{پدر} \leftarrow X^h y B O R r$$

$$\text{مادر} \leftarrow X^H X^h A B R r$$

همان‌طور که می‌دانید اگر یکی از والدین دارای گروه خونی  $AB$  و دیگری  $BO$  باشد، قطعاً فرزندی با گروه خونی  $O$  متولد نخواهد شد. پس گزینه ۴ امکان ندارد.

۷۳ - گزینه ۴ در یک فرد مبتلا به بیماری هموفیلی، به علت اختلال در تولید فاکتورهای انعقادی، در پی خونریزی‌های شدید، لخته تشکیل نشده؛ در نتیجه حجم زیادی از خون بدن از دست می‌رود. از طرفی در پی این کم‌خونی میزان مصرف آهن و فولیک اسید و ویتامین  $B_{12}$  برای تولید گویچه‌های قرمز افزایش پیدا می‌کند؛ در نتیجه میزان ذخایر آهن کبدی کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید اگر خونریزی و آسیب اندک باشد، در نتیجه درپوش پلاکتی تشکیل شده و مانع خونریزی می‌شود. دقت کنید در خون‌ریزی‌های کوچک لخته تشکیل نمی‌شود و در نتیجه به وجود فاکتور انعقادی نیازی نیست.

درواقع در بیماری هموفیلی تشکیل درپوش با اختلال مواجه نمی‌شود.

گزینه ۲: در بیماری هموفیلی ممکن است اختلال در تولید نوع دیگری از فاکتور انعقادی باشد. شایع‌ترین نوع آن مربوط به عامل انعقادی  $VIII$  است. در ضمن اختلال در تولید فیبرین است نه فیبرینوژن.

گزینه ۳: دقت کنید در پی خونریزی شدید و ایجاد کم‌خونی میزان تقسیم یاخته‌ای در مغز استخوان افزایش می‌یابد؛ پس فعالیت پروتئین‌هایی که باعث افزایش سرعت چرخهٔ یاخته‌ای می‌شوند، افزایش یافته و فعالیت پروتئین‌هایی که باعث کاهش سرعت چرخهٔ یاخته‌ای می‌شوند، کاهش می‌یابد.

۷۴ - گزینه ۴ صفت وابسته به جنس چه بر روی کروموزوم  $Y$  و چه بر روی کروموزوم  $X$  باشد، قطعاً در بدن فرزند پسر یا دختر، در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی بیش از یک الل دارد.

سایر گزینه‌ها برای صفاتی که بر روی کروموزوم  $Y$  قرار دارند، صادق نیست.

۷۵ - گزینه ۱ اگر فرض کنیم دگره (الل) مربوط به انگشت اشاره کوتاه‌تر را  $S$  و دگره (الل) مربوط به انگشت اشاره بلندتر را  $R$  نمایش دهیم، در جمعیت مردان الل  $S$  بر  $R$  و در جمعیت زنان الل  $R$  بر  $S$  غالب است. در نتیجه مردان با ژنوتیپ‌های  $SS$  و  $RS$  دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر و مردان با ژنوتیپ  $RR$  دارای انگشت اشاره بلندتر می‌باشند. هم‌چنین زنان با ژنوتیپ  $RS$  و  $RR$  دارای انگشت اشاره بلندتر و زنان با ژنوتیپ  $SS$  دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد الف) مردان با ژنوتیپ ناخالص  $RS$  و زنان دارای ژنوتیپ خالص و مغلوب ( $SS$ )، دارای انگشت اشاره کوتاه تر می باشند.

کوتاه  $SS \rightarrow RS, SS$  بلند  $RR \rightarrow$  مردان

کوتاه  $SS \rightarrow RS, RR$  بلند  $RS, RR$  زنان

مورد ب) پسر دارای انگشت اشاره بلندتر ژنوتیپ  $RR$  دارد؛ در نتیجه والدین آن ممکن است به صورت  $RS$  و  $RS$  باشند که در این صورت مادر دارای انگشت اشاره بلندتر و پدر دارای انگشت اشاره کوتاه تر می باشد.

مورد ج) دختر دارای انگشت اشاره کوتاه تر دارای ژنوتیپ  $SS$  است که پدر او می تواند ژنوتیپ  $RS$  یا  $SS$  داشته باشد که در هر صورت انگشت اشاره کوتاه تر دارد و مادر فرد ممکن است ژنوتیپ  $SS$  یا  $RS$  داشته باشد، در نتیجه مادر ممکن است انگشت اشاره بلندتر ( $RS$ ) یا کوتاه تر ( $SS$ ) داشته باشد.

مورد د) مردان دارای انگشت اشاره کوتاه تر ژنوتیپ های  $SS$  و  $RS$  دارند و زنان دارای انگشت اشاره بلندتر ژنوتیپ های  $RS$  و  $RR$  دارند. واضح است که هر یک از مردان و زنان فوق با هم آمیزش انجام دهند، قطعاً امکان تولد زاده ای با ژنوتیپ  $RS$  وجود دارد که در پسران به صورت انگشت اشاره کوتاه تر و در دختران به صورت انگشت اشاره بلندتر خود را نشان می دهد.

۷۶ - گزینه ۳ با توجه به این که در گزینه ۳ به اسپرماتوسیت ثانویه اشاره شده، این یافته حاصل از اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید بوده و تک کروماتیدی، پس برای صفت  $Rh$  دارای یک الل است. گزینه ۱) هموگلوبین بالغ و پوست فاقد هسته هستند!!

گزینه ۲)  $Rh$  مثبت می تواند  $Dd$  و یا  $DD$  باشد که در صورت ناخالص بودن ژن مربوط به الل مغلوب را دارد.

گزینه ۴) برخی از سلول ها در فاز  $G_0$  باقی می مانند و الزاماً در مرحله  $S$  وارد نمی شوند و دو برابر شدن در آنها دیده نمی شود.

۷۷ - گزینه ۱ گزینه شماره ۱ «صحیح می باشد. عامل ایجاد کننده  $Rh$  مثبت یا منفی بر روی کروموزوم شماره ۱ می باشد که بزرگترین کروموزوم هسته ای است و  $ABO$  روی کروموزوم شماره ۹ می باشد که از کروموزوم شماره ۱ کوچکتر است عامل ایجاد کننده  $Rh$  یک پروتئین است که مستقیم توسط ریپوزوم ترجمه می شود و  $ABO$  اول باید آنزیم ساخت کربوهیدرات  $A$  و  $B$  سنتز شود و بعد تولید کربوهیدرات  $A$  و  $B$  را مشاهده می کنیم.

## پاسخنامه کلیدی

۱ - ۱	۱۲ - ۴	۲۳ - ۲	۳۴ - ۲	۴۵ - ۳	۵۶ - ۱	۶۷ - ۴
۲ - ۳	۱۳ - ۱	۲۴ - ۱	۳۵ - ۱	۴۶ - ۳	۵۷ - ۲	۶۸ - ۳
۳ - ۴	۱۴ - ۳	۲۵ - ۳	۳۶ - ۴	۴۷ - ۲	۵۸ - ۳	۶۹ - ۲
۴ - ۱	۱۵ - ۱	۲۶ - ۴	۳۷ - ۲	۴۸ - ۴	۵۹ - ۴	۷۰ - ۱
۵ - ۱	۱۶ - ۱	۲۷ - ۱	۳۸ - ۱	۴۹ - ۳	۶۰ - ۴	۷۱ - ۴
۶ - ۴	۱۷ - ۴	۲۸ - ۳	۳۹ - ۴	۵۰ - ۴	۶۱ - ۳	۷۲ - ۴
۷ - ۴	۱۸ - ۳	۲۹ - ۲	۴۰ - ۱	۵۱ - ۴	۶۲ - ۴	۷۳ - ۴
۸ - ۲	۱۹ - ۲	۳۰ - ۱	۴۱ - ۴	۵۲ - ۱	۶۳ - ۳	۷۴ - ۴
۹ - ۴	۲۰ - ۳	۳۱ - ۱	۴۲ - ۱	۵۳ - ۴	۶۴ - ۳	۷۵ - ۱
۱۰ - ۴	۲۱ - ۴	۳۲ - ۲	۴۳ - ۴	۵۴ - ۳	۶۵ - ۴	۷۶ - ۳
۱۱ - ۴	۲۲ - ۲	۳۳ - ۱	۴۴ - ۲	۵۵ - ۱	۶۶ - ۳	۷۷ - ۱