



۱) در نوعی گل تک‌جنسی دیپلوئید، صفت رنگ گلبرگ‌ها دارای دو دگره R و W و سه فنوتیپ سفید، قرمز و صورتی است و صفت به هم پیوسته بودن گلبرگ‌ها صفتی بارز و دارای دو دگره (a,A) می‌باشد. ژنوتیپ متشکل از دگره‌های صفات گفته شده در یاخته‌های آندوسپرم دانه حاصل از تولیدمثل جنس نر و ماده این گل، به صورت AaaRRW می‌باشد. اگر جنس ماده این گل دارای گلبرگ‌های صورتی و به هم پیوسته باشد، کدام گزینه با توجه به مطالب گفته شده، صحیح نیست؟ (رنگ قرمز و سفید به ترتیب مربوط به دگره‌های R و W است و دگره A مربوط به گلبرگ پیوسته می‌باشد.)

- ۱) بیش از دو حالت مختلف از نظر ژنوتیپی برای آمیزش گیاه نر و ماده وجود دارد.
- ۲) یاخته‌های پوسته و رویان دانه تشکیل شده (حاوی آندوسپرم AaaRRW)، ژنوتیپ کاملاً یکسانی دارند.
- ۳) از آمیزش گل ماده با گل نر این گیاه، امکان تشکیل گیاهی با گلبرگ‌های قرمز و ناپیوسته هیچ‌گاه وجود ندارد.
- ۴) نمی‌توان دانه گرده رسیده‌ای را یافت که از بساک گلی با گلبرگ‌های قرمز به هم پیوسته، رها شده باشد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

ابتدا دگره‌های بارز و نهفته صفت به هم پیوسته بودن گلبرگ‌ها را می‌یابیم. با توجه به مشخص بودن دگره‌های مربوط به صفت رنگ گلبرگ‌ها و اینکه دگره بارز باید با حرف بزرگ و دگره نهفته با حرف کوچک نشان داده شود، دگره بارز و نهفته صفت به هم پیوستگی گلبرگ‌ها را باید به ترتیب با حروف A و a نمایش دهیم.

آندوسپرم دانه، از تقسیمات متوالی تخم‌ضمیمه که حاصل لقاح اسپرم (n) و یاخته دو هسته‌ای (n + n) است تشکیل می‌شود. دو هسته یاخته دو هسته‌ای کاملاً مشابه‌اند، پس باید ژنوتیپ کاملاً یکسانی داشته باشند. در ژنوتیپ آندوسپرم، دگره‌های a و R هرکدام دو بار تکرار شده‌اند، پس این دگره‌ها متعلق به یاخته دو هسته‌ای هستند؛ در نتیجه ژنوتیپ هر هسته یاخته دو هسته‌ای aR و ژنوتیپ اسپرم لقاح‌یافته با یاخته دو هسته‌ای AW خواهد بود. با توجه به فنوتیپ‌های صفت رنگ گلبرگ‌ها (وجود رنگ صورتی که حدواسط قرمز و سفید است) درمی‌یابیم که رابطه بین دگره‌های این صفت، بارزیت ناقص است. گلبرگ‌های گل ماده، صورتی و به هم پیوسته هستند؛ با توجه به ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای، ژنوتیپ گل ماده به صورت AaRW است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها ژنوتیپی که می‌توان برای گل ماده در نظر گرفت، AaRW است. اما برای گل نر می‌توان ژنوتیپ‌های AaRW، AaWW، AARW و AAww را در نظر گرفت. در نتیجه مجموعاً ۴ حالت مختلف از نظر ژنوتیپی برای آمیزش گیاه نر و ماده وجود دارد.

گزینه «۲»: ژنوتیپ یاخته تخم‌زا با توجه به ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای به صورت aR است که در اثر لقاح با اسپرم AW، تخم اصلی با ژنوتیپ AaRW ساخته می‌شود که رویان را ایجاد می‌کند. ژنوتیپ پوسته دانه هم با توجه به ژنوتیپ گل ماده به صورت AaRW می‌باشد.

گزینه «۳»: با توجه به حالات مختلف ژنوتیپ که برای جنس نر این گل وجود دارد، با آمیزش گل نر AaRW با گل ماده امکان تشکیل گلی با گلبرگ قرمز ناپیوسته وجود دارد.

۲) در یک خانواده مادر طاس دارای گروه خونی AB^- و ناقل بیماری هموفیلی می‌باشد. پدر خانواده دارای گروه خونی BO^- می‌باشد و از نظر هموفیلی سالم است و طاس می‌باشد. اگر مادر خانواده دوقلوی پسر باردار باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (صفت طاسی مستقل از جنس است و در مردان با ژنوتیپ Bb و BB و در زنان با ژنوتیپ BB بروز می‌کند.)

« درباره جنین‌ها می‌توان گفت اگر باشند، قطعاً »

- ۱) هردو مبتلا به بیماری هموفیلی - از نظر صفت گروه خونی نیز، ژنوتیپ مشابهی دارند.
- ۲) هرکدام دارای پرده کوریون مخصوص خود - در ژنوتیپ مربوط به صفت طاسی با هم متفاوت هستند.
- ۳) یکی از آن‌ها از نظر صفت طاسی خالص و دیگری ناخالص - دارای پرده کوریون مشترک می‌باشند.
- ۴) حاصل جداشدن یاخته‌های مورولا از یکدیگر - می‌توانند بعد از تولد، برای برخی صفات، فنوتیپ متفاوتی بروز دهند.

پاسخ: **گزینه ۴**

گزینه «۴»

طبق صورت سوال، دوقلو حاصل جداشدن یاخته‌های مورولا از هم می‌باشد؛ در نتیجه دوقلو از یک یاخته تخم مشترک منشأ گرفته‌اند و دارای ژن‌های کاملاً مشابه می‌باشند. اما دقت کنید براساس فعالیت ۶ صفحه ۱۱۱ کتاب زیست‌شناسی ۲ دوقلوهای همسان نیز می‌توانند علی‌رغم داشتن ژن‌های مشابه، فنوتیپ‌های متفاوتی (مانند اثر انگشت‌های متفاوت) از خود بروز دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) جنین‌ها می‌توانند دوقلوهای ناهمسانی باشند که هردو مبتلا به هموفیلی هستند اما از نظر صفت گروه خونی ژنوتیپ‌های متفاوتی داشته باشند. (درواقع حاصل از دو تخم مجزا باشند.)
 - ۲) دقت کنید در دو حالت، دو جنین، هرکدام پرده کوریون مخصوص به خود را دارند: ۱) دوقلوهای ناهمسان ۲) دوقلوهای همسانی که از یک تخم منشأ گرفته‌اند اما قبل از تشکیل بلاستوسیست از هم جدا شده‌اند.
- در حالت دوم ژنوتیپ صفات هردو جنین با هم مشابه است؛ درواقع هردو جنین از نظر طاسی ژنوتیپ مشابهی دارند.
- ۳) باتوجه به این‌که از نظر ژنوتیپ مربوط به صفت طاسی با هم تفاوت دارند؛ در نتیجه دوقلوهای ناهمسان (حاصل از دو تخم متفاوت) هستند؛ در نتیجه کوریون مجزا دارند.

۳) چند مورد از موارد زیر در ارتباط با آمیزش ذرتی که ژن نمود پرچم آن $AaBBcc$ می باشد با ذرتی که ژن نمود کلاله آن $AabbCC$ می باشد، نادرست است؟ [صفت مورد بررسی سه جایگاهی بوده و در ارتباط با رنگ دانه های ذرت است، ال های A ، B و C رنگ دانه را قرمز می کنند و ال های a ، b و c رنگ دانه را سفید می کنند.]

الف) تمام دانه های حاصل از این آمیزش، می توانند گیاهانی با رنگ مشابه ایجاد کنند.

ب) احتمال تولید دانه ای با اندوخته غذایی دارای ژن نمود $AAABbbCCc$ وجود دارد.

ج) دو نوع از دانه ها از نظر رویان ژن نمود یکسان دارند ولی ژن نمود اندوخته غذایی در آن ها متفاوت است.

د) در هر نوع دانه ای، یاخته های تولیدکننده هورمون جیبرلین در ژن نمود، حداقل دو ال قرمزکننده رنگ دانه را دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

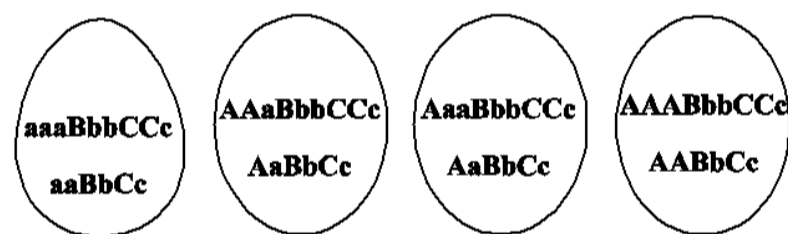
گزینه «۱»

تنها مورد «الف» نادرست است.

انواع گامت های نر }
 ABc
 aBc

انواع ژن نمود های یاخته های ۲ هسته ای و تخمزا }
 $\frac{\text{هسته ای تخمزا}}{AbC / AAbbCC}$
 $abC / aabbCC$

ژن نمود انواع دانه ها:



۴

۳

۲

۱

دانه های ۲ و ۳، ژن نمود رویان یکسان دارند ولی ژن نمود اندوسپرم در آن ها متفاوت است.

یاخته های تولیدکننده هورمون جیبرلین، همان رویان می باشد که با توجه به تصاویر بالا، درست می باشد.

در میان آندوسپرم ها، آندوسپرم با ژن نمود $AAABbbCCc$ نیز تولید شده است.

۴) صفت گودی روی چانه، نوعی صفت وابسته به X بارز است، در یک خانواده، پدر گروه خونی O دارد و علاوه بر ابتلا به بیماری هموفیلی، دارای گودی چانه می‌باشد. اگر پسر اول این خانواده با گروه خونی A، دارای گودی چانه و مبتلا به هموفیلی باشد و پسر دوم خانواده با گروه خونی A، فاقد گودی چانه و دارای توانایی ساخت عامل انعقادی شماره ۸ باشد، در پی بروز پدیده چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) در فام‌تن (کروموزوم) های جنسی اووسیت اولیه مادر و جابه‌جایی قطعات حاوی ژن بیماری هموفیلی، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

- ۱) دختری با اختلال در فرایند لخته‌شدن خون و دارای توانایی ساخت کربوهیدرات A گروه خونی و دارای گودی چانه
- ۲) دختری با توانایی ساخت یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد گودی چانه و سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون
- ۳) پسری با اختلال در فرایند لخته‌شدن خون و فاقد توانایی ساخت کربوهیدرات‌های گروه خونی و فاقد گودی چانه
- ۴) پسری با توانایی ساخت کربوهیدرات B گروه خونی و دارای گودی چانه و سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون

پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۲

برای حل این سؤال، ابتدا ژن‌نمود والدین خانواده را تعیین می‌کنیم. از آنجایی که پدر گروه خونی O دارد، ژن‌نمود آن برای صفت گروه خونی ii می‌باشد. همچنین از آنجایی که دارای گودی چانه بوده و به بیماری هموفیلی مبتلا می‌باشد، برای این صفات نیز ژن‌نمود $X_h^A Y$ دارد. بنابراین ژنوتیپ پدر خانواده به صورت $ii X_h^A Y$ می‌باشد. حال ژنوتیپ مادر را تعیین می‌کنیم. از آنجایی که فرزندان وی دارای گروه خونی A می‌باشند و پدر دارای گروه خونی O است، مادر حداقل دارای یک دگرة گروه خونی A است. یعنی ژن‌نمودهای محتمل برای گروه مادر A^A ، $A^A i$ و A^B می‌باشند. همچنین از آنجایی که رخ‌نمود فرزندان پسر این خانواده برای صفات وابسته به X گودی چانه و هموفیلی با هم متفاوت هستند، متوجه می‌شویم که دگرة‌های مربوط به ایجاد گودی چانه (A) و بروز بیماری هموفیلی (h) با هم روی یک کروموزوم X هستند؛ یعنی ژن‌نمود مادر برای این صفات به صورت $X_h^A X_h^a$ می‌باشد. بنابراین ژن‌نمودهای محتمل برای مادر $A^A X_h^A X_h^a$ ، $A^A i X_h^A X_h^a$ و $A^B X_h^A X_h^a$ می‌باشند. حال اگر به هنگام تقسیم میوز در کروموزوم‌های جنسی مادر پدیده کراسینگ‌اور روی دهد و قطعات حاوی ژن بیماری هموفیلی جابه‌جا شوند، چهار نوع گامت از نظر کروموزوم‌های X وارد شده به آن‌ها می‌تواند ایجاد شود که عبارتند از: X_h^a ، X_H^A و X_h^A .

گامت‌های نوترکیب گامت‌های والدی

از آنجایی که هر فرزند دختری یکی از کروموزوم‌های X خود را از پدر به ارث می‌برد و ژن‌نمود کروموزوم X پدر به صورت X_h^A می‌باشد، همه فرزندان دختر دارای دگرة (A) و گودی چانه می‌باشند.

۵) کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«عاملی که بدون ایجاد دگره‌های جدید، منجر به سازگاری بیش‌تر جمعیت با محیط می‌شود، عاملی که ممکن است با ایجاد تغییر در فرد، فرد را با شرایط محیطی سازگار کند، می‌تواند»

- ۱) برخلاف - فراوانی دگره‌های جمعیت را دستخوش تغییر کند.
- ۲) همانند - به صورت غیرتصادفی جمعیت را تحت تأثیر قرار دهد.
- ۳) برخلاف - تعادل برقرار شده در جمعیت را برهم زند.
- ۴) همانند - مجموع فراوانی دگره‌های یک صفت را ثابت نگه دارد.

پاسخ: **گزینه ۴**

گزینه ۴

انتخاب طبیعی با حذف افراد ناسازگار، جمعیت را با محیط سازگار می‌کند. جهش عاملی است که با تغییر در دناى افراد، مستقیماً توانایی ایجاد صفت سازگار در آنها را دارد. در طی هر شرایطی مجموع فراوانی دگره‌های صفتی، ثابت و برابر یک می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انتخاب طبیعی عاملی است که در صورت وقوع، قطعاً تعادل موجود در طبیعت را برهم می‌زند و فراوانی دگره‌ها را دچار تغییر می‌کند. جهش نیز می‌تواند بر فراوانی آنها تأثیر گذاشته و جمعیت را از تعادل خارج کند.

گزینه «۲»: جهش پدیده‌ای تصادفی است؛ اما انتخاب طبیعی عاملی است که با توجه به شرایط محیطی افراد سازگار را انتخاب می‌کند.

گزینه «۳»: جهش و انتخاب طبیعی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت محسوب می‌شوند.

۶) چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« در گیاهی دولاد، رنگ گلبرگ، صفتی تک‌جایگاهی و مستقل از جنس و تحت کنترل چهار نوع دگرة قرمز، نارنجی، زرد و سفید است. اگر دگرة قرمز بر همه دگره‌ها و دگرة نارنجی بر دگرة زرد و سفید بارز باشند و دگره‌های زرد و سفید با هم رابطه هم‌توانی داشته باشند از آمیزش گیاهان گل با گیاهان گل امکان ندارد گیاه حاصل، گل ایجاد کند.»

الف) قرمز - نارنجی - زرد یا سفید

ب) نارنجی - سفید - زرد

ج) قرمز - قرمز - سفید یا زرد

د) زرد - زرد - غیر از زرد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های «ب» و «د» به درستی جمله را تکمیل می‌کند.

اگر دگرة قرمز (R)، نارنجی (O)، زرد (Y) و سفید (W) را در نظر بگیریم و با توجه به رابطه بین دگره‌ها ژن‌نمود در انواع گیاهان به شرح زیر خواهد بود:

گل قرمز: RR - RO - RY - RW

گل نارنجی: OO - OY - OW

گل زرد: YY

گل سفید: WW

گل حاوی لکه‌های سفید و زرد: YW

بررسی عبارت‌ها:

الف) از آمیزش دو گیاه با ژن‌نمود RW و OW احتمال ایجاد گل سفید و از آمیزش دو گیاه با ژن‌نمود RY و OY احتمال ایجاد گیاه با گل زرد داریم.

ب) گیاه گل سفید WW ممکن نیست در آمیزشی شرکت کند که حاصل آن ایجاد گیاهی با توان تولید گلبرگ زرد باشد زیرا دگرة سفید و زرد هم‌توان هستند.

ج) در صورتی که دو گیاه گل قرمز با ژن‌نمود RW آمیزش کنند احتمال ایجاد گیاهی با توان ایجاد گلبرگ سفید وجود خواهد داشت. از آمیزش دو گیاه RY هم در نهایت گیاهی با گل زرد ایجاد می‌شود.

د) تنها ژن‌نمود گیاه با گلبرگ زرد YY خواهد بود بنابراین از آمیزش بین دو گیاه با گلبرگ زرد گیاه حاصل تنها گلبرگ زرد ایجاد می‌کند.

۷) در خانواده‌ای اگر پدر و مادری بیمار از نظر نوعی بیماری وابسته به جنس بارز، فرزند سالم با گروه خونی - O داشته باشند، و در این خانواده احتمال تولد فرزند با گروه خونی A و فرزند دارای پروتئین D محتمل نباشد، ولی احتمال تولد فرزند با گروه خونی B وجود داشته باشد، به شرطی که یکی از والدین فاقد هرگونه آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی به غشای گویچه‌های قرمز باشد،

-
- ۱) فرزند سالم در این خانواده دختر است.
 - ۲) ژنوتیپ‌های فرزندان برای گروه خونی ABO می‌تواند با والدین متفاوت باشد.
 - ۳) فرزندان این خانواده، فاقد آلل‌های مربوط به صفت گروه خونی Rh هستند.
 - ۴) در اسپرمتوسیت ثانویه فرزند پسر احتمالی در این خانواده ممکن است یک آلل بارز این بیماری و یک آلل I^B وجود داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

ژن‌نمودهای پدر و مادر به صورت زیر است:

$$X^A X^{aI^B} idd, X^A Y iidd \text{ یا } X^A X^{a} iidd, X^A Y I^B idd$$

گزینه «۱»: فرزند سالم قطعاً پسری است با ژن‌نمود X^{aY}

گزینه «۲»: فرزندان هم یا ii و یا $I^B i$ هستند که مشابه والدین می‌باشد.

گزینه «۳»: همه افراد آلل مربوط به صفت Rh دارند ولی اینجا آلل D ندارند.

گزینه «۴»: با توجه به ژن‌نمودهای پدر و مادر در اسپرمتوسیت ثانویه هاپلوئید مورد ذکر شده محتمل است.

۸) زن نمود پدر و مادری از نظر گروه خونی ABO و Rh مشابه یکدیگر هستند. در صورتی که فرزند اول خانواده، پسری دارای گروه خونی O^+ و شایع‌ترین نوع هموفیلی باشد، چند مورد عبارت زیر را در رابطه با این خانواده به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« در صورتی که فرزند دوم خانواده باشد، ممکن است فرزند سوم خانواده شود. »

الف) دختری با گروه خونی O^+ و فاقد بیماری هموفیلی - پسری با گروه خونی A^+ و فاقد بیماری هموفیلی

ب) پسری با گروه خونی A^- و فاقد بیماری هموفیلی - دختری با گروه خونی O^- و دارای بیماری هموفیلی

ج) دختری با گروه خونی B^+ و دارای بیماری هموفیلی - پسری با گروه خونی B^- و فاقد بیماری هموفیلی

د) پسری با گروه خونی O^- و فاقد بیماری هموفیلی - دختری با گروه خونی A^+ و فاقد بیماری هموفیلی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

هر چهار مورد صحیح است.

پدر و مادر خانواده از نظر انواع گروه‌های خونی مشابه یکدیگر هستند و اولین فرزند خانواده دارای گروه خونی O^+ است. در نتیجه پدر و مادر هر کدام برای گروه خونی ABO قطعاً حداقل یک دگه i و برای گروه خونی Rh قطعاً حداقل یک دگه D دارند. اما وضعیت دگه دیگر گروه‌های خونی مشخص نیست. همچنین اولین فرزند خانواده پسری دارای بیماری هموفیلی است. در نتیجه یک دگه X^h از مادر و یک کروموزوم Y از پدر دریافت کرده است. اما وضعیت کروموزوم X پدر و کروموزوم X دیگر مادر مشخص نیست.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در صورتی که فرزند دوم خانواده دختری با گروه خونی O^+ باشد، سایر دگه‌های گروه خونی مشخص نشده و هر دگه‌ای قابل تصور است. در نتیجه فرزند سوم خانواده می‌تواند هر گروه خونی داشته باشد به‌جز گروه خونی AB ، زیرا پدر و مادر از نظر گروه خونی مشابه یکدیگر هستند و نمی‌توانند ال‌های A و B را به‌صورت جداگانه داشته باشند. پس از نظر گروه خونی فرزند سوم فاقد مشکل است. از نظر بیماری در صورت عدم وجود بیماری در دختر، یا کروموزوم X پدر، یا کروموزوم X دیگر مادر، و یا هر دو دارای دگه X^H است، اگر کروموزوم X دیگر مادر دارای دگه

X^H باشد، پسری فاقد بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

ب) در صورتی که فرزند دوم خانواده پسری با گروه خونی A^- باشد، سایر دگه‌های گروه خونی مشخص می‌شوند. به این صورت که زن نمود پدر و مادر هر دو، به‌صورت $I^A i Dd$ می‌باشد. پس از نظر گروه خونی فرزند سوم فاقد مشکل است و امکان تولد فرزندی با گروه خونی O^- وجود دارد. از نظر بیماری در صورت عدم وجود بیماری در پسر، یک کروموزوم X مادر دارای دگه X^H است اما دگه کروموزوم X پدر مشخص نمی‌شود. در این حالت، در صورتی که پدر دارای دگه X^h باشد، دختری دارای بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

ج) در صورتی که فرزند دوم خانواده دختری با گروه خونی B^+ باشد، زن نمود گروه خونی پدر و مادر هر دو $I^B i$ خواهد بود، اما دگه دیگر گروه خونی Rh مشخص نمی‌شود و هر دگه‌ای قابل تصور است. در نتیجه فرزند سوم خانواده می‌تواند گروه خونی B یا O و گروه خونی $+$ یا $-$ داشته باشد، پس گروه خونی B^+ ممکن است. از نظر بیماری در صورت وجود بیماری در دختر، کروموزوم X پدر دارای ال X^h است، اما کروموزوم X دیگر مادر می‌تواند دارای دگه بارز یا نهفته باشد. در صورتی که دگه دیگر مادر X^H باشد، پسری فاقد بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

د) در صورتی که فرزند دوم خانواده پسری با گروه خونی O^- باشد، زن نمود گروه خونی Rh در پدر و مادر Dd بوده اما سایر دگه‌های گروه خونی ABO مشخص نشده و هر دگه‌ای قابل تصور است. در نتیجه فرزند سوم خانواده می‌تواند هر گروه خونی داشته باشد به‌جز گروه خونی AB . پس از نظر گروه خونی فرزند سوم فاقد مشکل است. از نظر بیماری در صورت عدم وجود بیماری در پسر، کروموزوم X دیگر مادر دارای دگه X^H است اما دگه کروموزوم X پدر مشخص نمی‌شود. در این حالت، در صورتی که پدر دارای دگه X^h باشد، دختری فاقد بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. حتی در حالتی که پدر دارای دگه X^h باشد هم به کمک دگه X^H مادر به‌وجود آمدن این فرزند ممکن است. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

۹ در ارتباط با صفت چندجایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، در گیاه ذرت نر با ژننمود $aaBbCC$ در صورت آمیزش با گیاه ماده‌ای که دارای الل بارز در ژننمود مربوط به رنگ است، ممکن
 (۱) یک - نیست، زاده‌ای ایجاد شود که ژننمود مشابه والد نر خود دارد.
 (۲) یک - است، زاده‌ای حاصل شود که فنوتیپ آن بیشترین فراوانی را در جمعیت دارد.
 (۳) پنج - نیست، زاده‌ای ایجاد شود که رنگ آن فراوان‌ترین بخش طیف رنگی در جمعیت است.
 (۴) پنج - است، زاده‌ای حاصل شود که فنوتیپ آن، در دو آستانه طیف رنگی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۲

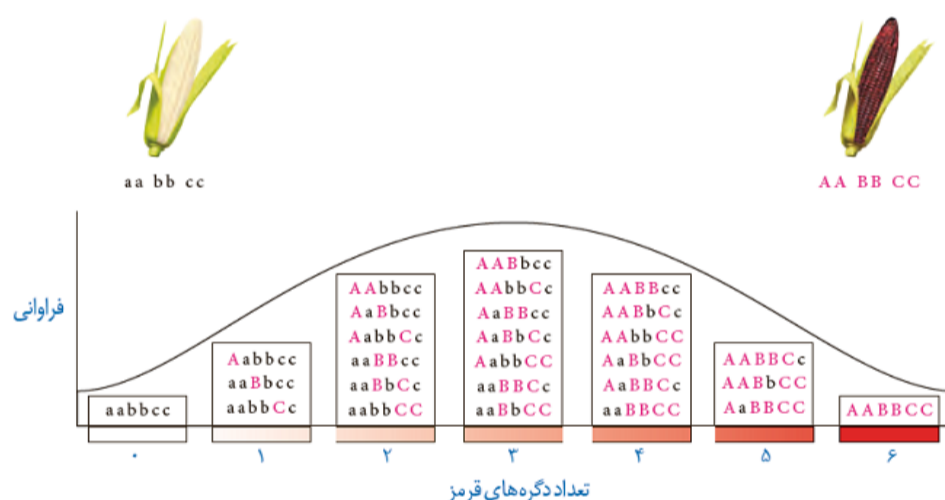
گزینه «۲»

در صورتی که گیاه $aaBbCC$ با گیاهی که یک الل بارز دارد یعنی $aaBbcc$ ، $Aabbcc$ و $aabbCc$ آمیزش کند، ممکن است گیاهی با ژننمودی که سه الل بارز دارد ایجاد شود که رخنمود این ژننمود دارای بیشترین فراوانی است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که گیاه $aaBbCC$ با گیاه $aabbCc$ آمیزش کند می‌تواند گیاهی با ژننمود $aaBbCC$ ایجاد کند.

گزینه‌های «۳» و «۴»: در صورتی که گیاه $aaBbCC$ با گیاه $AABbCc$ آمیزش کند می‌تواند گیاه $AaBbCc$ ایجاد کند که گیاهی با سه الل بارز است و فنوتیپ آن بیشترین فراوانی را در جمعیت دارد. از سوی دیگر در همین آمیزش، هرگز گیاه کاملاً خالص ایجاد نمی‌شود، درحالی‌که می‌دانیم کمترین فراوانی مربوط به ژننمودهای $AABBCC$ و $aabbcc$ است.



۱۰ صفت رنگ نوعی ذرت تحت کنترل سه ژن A, B, C است که دو تا از آن‌ها (B, A) روی یک کروموزوم قرار دارند. در این صفت هرچه تعداد الل‌های بارز بیشتر باشد، رنگ ذرت به سمت رنگ قرمز می‌رود. در تولیدمثل ذرتی با ژنوتیپ $AaBbCC$ ، اگر گامت‌های والدی با گامت‌های نوترکیب لقاح نمایند، تعدادی زاده ایجاد می‌شود. کدامیک از ذرت‌های زیر از نظر صفت رنگ در میانه این زاده‌ها قرار می‌گیرد؟ (هر دو الل بارز با هم بر روی یک کروموزوم قرار دارند).

$aaBBCC$ (۴)

$AAbbCc$ (۳)

$aaBbCc$ (۲)

$Aabbcc$ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

گامت‌های والدی ذرت اولیه به صورت ABC و abC است. گامت‌های نوترکیب هم ژنوتیپ AbC و aBC دارند. حالا اگر این گامت‌ها با هم لقاح کنند، ژنوتیپ زاده‌ها به صورت $AABbCC$ - $AaBBCC$ - $AabbCC$ - $aaBbCC$ خواهد بود. همان‌طور که می‌بینید، ذرت‌های حاصل همگی دارای ۳ یا ۵ الل بارز هستند. پس ذرتی که چهار الل بارز داشته باشد از نظر رنگ در میانه این دو نوع ذرت قرار خواهد گرفت.

۱۱) در مرحله متافاز ۱ اسپرماتوسیت اولیه در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد بالغ و مبتلا به نوعی هموفیلی دو نسخه از ال بیماری‌زای مربوط به بیماری فنیل کتونوری (PKU) در استوای یاخته مشاهده می‌شود. با فرض ازدواج و آمیزش این فرد با زنی مبتلا به همان نوع هموفیلی و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین، می‌توان گفت

- ۱) ممکن نیست فرزند اول آن‌ها دختری دارای عامل انعقادی VIII به مقدار کافی باشد.
- ۲) مادر هر یک از زوجین، به طور حتم ژن معیوب مربوط به آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین را دارد.
- ۳) ممکن است فرزند دوم آن‌ها در پی مصرف فنیل آلانین، دچار آسیب به بافت عصبی شود.
- ۴) ممکن نیست در لوله فالوپ این زن یاخته‌ای فاقد ال بیماری‌زای فنیل کتونوری یافت شود.

پاسخ: **گزینه ۳**

گزینه «۳»

اسپرماتوسیت اولیه در مرحله متافاز به صورت دیپلوئید بوده و دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است.

بنابراین این یاخته در ارتباط با بیماری فنیل کتونوری دارای چهار نسخه از دگره است. اگر این فرد دارای دو دگره بیماری‌زا باشد، می‌توان نتیجه گرفت که از نظر ابتلا به بیماری، سالم و ناخالص است.

با توجه به توضیحات صورت سوال، مرد به بیماری هموفیلی مبتلا است. هم چنین از نظر بیماری فنیل کتونوری نیز سالم و ناخالص است. هم چنین زن نیز به بیماری‌های هموفیلی و فنیل کتونوری مبتلا است. در این صورت ممکن است این خانواده دارای فرزند مبتلا به فنیل کتونوری شوند که در صورت مصرف فنیل آلانین، دچار آسیب مغزی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که شایع‌ترین نوع هموفیلی فقدان عامل انعقادی شماره هشت است. پس فرزندان این زوج ممکن است هموفیل باشند اما مشکلی در ساخت فاکتور شماره هشت نداشته باشند. در واقع به سایر انواع هموفیلی مبتلا باشند.

گزینه «۲»: مادر مرد صورت سؤال ممکن است از نظر بیماری فنیل کتونوری خالص و سالم باشد.

گزینه «۴»: نصف اسپرم‌های حاصل از تقسیم این یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه، فاقد ال بیماری‌زای فنیل کتونوری هستند و ممکن است در لوله فالوپ زن هم وجود داشته باشند.

۱۲) فردی دارای یکی از بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی است. کدام گزینه در مورد این فرد، غیرممکن است؟

- ۱) داشتن دختری بیمار از همسری دارای فنوتیپی متفاوت با فرد، در ارتباط با این بیماری
- ۲) وجود حداقل یک دگره بیماری در همه یاخته‌های بافت پیوندی بدن این فرد
- ۳) عدم بروز اثرات و عوارض شدید بیماری در بدن این فرد
- ۴) سالم و فاقد دگره بیماری بودن یکی از والدین این فرد

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

یکی از بافت‌های پیوندی، بافت پیوندی خون است که در خود دارای یاخته‌های گویچه قرمز بالغ است. این یاخته‌ها، هسته و دناي موجود در خود را از دست داده‌اند و فاقد هرگونه دگره‌ای (از جمله دگره‌های بیماری) می‌باشند.

در فصل ژنتیک، دو بیماری هموفیلی (وابسته به X مغلوب) و فنیل کتونوری (مستقل از X مغلوب) مطرح شده است. (این تست شبیه‌ساز تست کنکور سراسری ۹۹ است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر فرد دچار بیماری فنیل کتونوری و همسرش ناقل این بیماری باشد، چنین حالتی امکان‌پذیر است.

گزینه «۳»: اگر بیماری فنیل کتونوری در دوران نوزادی شناسایی شود، می‌توان با تغذیه مناسب از عوارض آن جلوگیری کرد.

گزینه «۴»: اگر این فرد مردی مبتلا به هموفیلی باشد، آنگاه پدر او می‌تواند سالم و فاقد دگره بیماری باشد.

۱۳) در یک خانواده، پدر تنها دارای کربوهیدرات A و پروتئین D و مادر دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D بر روی گویچه‌های قرمز خود می‌باشد. در صورتی که پسر اول این خانواده مبتلا به بیماری هموفیلی و دارای گروه خونی B باشد، با توجه به صفات مطرح شده در سؤال، امکان تولد کدام فرزند در این خانواده وجود ندارد؟ (پدر و مادر این خانواده از نظر بیماری هموفیلی سالم می‌باشند.)

- ۱) دختری با عدم توانایی تولید رشته‌های فیبرین در محل خونریزی و دارای پروتئین D بر روی گویچه‌های قرمز
- ۲) پسری با توانایی اضافه کردن کربوهیدرات A به گویچه‌های قرمز و دارای اختلال در فرایند لخته شدن خون
- ۳) دختری با توانایی ایجاد لخته در محل خونریزی و دارای یک نوع دگره مربوط به هموفیلی در هر یاخته اووسیت ثانویه
- ۴) پسری با عدم توانایی تولید پروتئین فیبرین در محل خونریزی و دارای دو نوع کربوهیدرات مختلف بر روی گویچه‌های قرمز

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

در این خانواده زن نمود پدر از نظر بیماری هموفیلی $X^H Y$ و از نظر گروه خونی A^A می‌باشد و زن نمود مادر از نظر بیماری هموفیلی $X^H X^h$ از نظر گروه خونی $A^A B^B$ می‌باشد. در این خانواده تولد دختری با بیماری هموفیلی (عدم توانایی تولید فیبرین) امکان‌پذیر نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ممکن است پسر این خانواده زن نمود $X^h Y$ (در نتیجه دچار اختلال در فرایند لخته شدن) داشته باشد و گروه خونی A داشته باشد.

گزینه «۳»: اووسیت ثانویه دارای یک فام‌تن X مضاعف می‌باشد، بنابراین دارای یک نوع دگره مربوط به هموفیلی می‌باشد.

گزینه «۴»: امکان تولد پسری با بیماری هموفیلی و گروه خونی AB در این خانواده وجود دارد.

۱۴) صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود. دگره‌های بارز رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را نشان می‌دهند. در رخ نمود (فنوتیپ) های ناخالص هرچه تعداد دگره (الل) های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است. از لقاح طبیعی ذرتی با ژنوتیپ AaBbCc با ذرتی با ژنوتیپ aaBBcc، تولید گیاهی با فنوتیپ مشابه چند مورد از موارد زیر ممکن است؟

الف) AaBBCC

ب) AABBCC

ج) AaBbCc

د) Aabbcc

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ‌های AaBbCc و aaBBcc زاده‌هایی که ایجاد می‌شوند، ممکن است دارای فقط یک الل بارز (aaBbcc)، دو الل بارز (مانند AaBbcc)، سه الل بارز (مانند AaBbCc) و یا دارای ۴ الل بارز (AaBBCC) باشند. در مورد الف، ۵ الل بارز، در مورد ب، ۶ الل بارز، در مورد ج، ۳ الل بارز و در مورد د، ۱ الل بارز وجود دارد. در نتیجه از بین این موارد تنها دو گیاه موارد ج و د با زاده‌های حاصل از آمیزش بالا، می‌توانند فنوتیپ مشابه داشته باشند.

۱۵) کدام یک از عبارات زیر در ارتباط با انسان به درستی بیان شده است؟

- ۱) وجود ژنوتیپ یکسان بین افراد، قطعاً به بروز فنوتیپ یکسان خواهد انجامید.
- ۲) نوع کربوهیدرات‌های موجود در غشای گویچه‌های قرمز هر فرد، توسط سه الل تعیین می‌شود.
- ۳) در صورتی که پدر و مادری از نظر نوعی بیماری سالم باشند، قطعاً فرزند آن‌ها نیز سالم خواهد بود.
- ۴) ممکن نیست در گویچه‌های قرمز خون فردی که دارای پروتئین D در غشای این یاخته‌هاست، نوکلئوزوم مشاهده شود.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

وجود پروتئین D بر غشای یاخته‌های گویچه قرمز، در افراد دارای دو ژنوتیپ DD و Dd مشاهده می‌شود. اما دقت کنید که گویچه‌های قرمز بالغ موجود در خون فاقد هسته می‌باشند، پس امکان مشاهده الل نهفته در آن‌ها وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی صفات تحت تاثیر محیط هستند؛ مانند رنگ پوست که در اثر تابش آفتاب تیره می‌شود. پس شرایط محیط متفاوت علی‌رغم ژنوتیپ یکسان می‌تواند به فنوتیپ‌های متفاوت منجر شود.

گزینه «۲»: برای تعیین نوع کربوهیدرات‌های غشای گویچه‌های قرمز ۳ الل Aⁱ و Bⁱ و A^A بین افراد مختلف وجود دارد، اما دقت کنید که هر فرد فقط دو الل را دارا خواهد بود.

گزینه «۳»: در بیماری‌های وابسته به جنس؛ مانند هموفیلی، از پدر سالم و مادری ناقل (که از نظر بیماری سالم محسوب می‌شود) می‌تواند فرزندی مبتلا به هموفیلی متولد شود.

۱۶) چند مورد، در ارتباط با صفات مختلف در بدن انسان سالم و بالغ، به طور حتم صحیح است؟

- برای هر صفت موجود، در یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز ۲ در بدن مردان بالغ، تنها یک دگره (الل) مشاهده می‌شود.
- در گروهی از صفات تک جایگاهی و دارای دو دگره (الل) در جمعیت انسان، وجود تنها یک دگره (الل) می‌تواند برای بروز صفت کافی باشد.
- برای هر صفت موجود در یک جمعیت انسانی، در یاخته‌های دیپلوئید یک دختر بالغ، حداقل دو الل وجود دارد.
- ژن (های) مربوط به هر ویژگی ارثی بروز یافته در بدن یک دختر سالم و بالغ، از هر دو والد دختر به ارث رسیده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

فقط مورد دوم صحیح است.

مورد اول) اگر صفت چندجایگاهی باشد، در اسپرماتیدها (حاصل از تقسیم میوز ۲) برای این صفت بیش از یک دگره مشاهده می‌شود.

مورد دوم) در صفات وابسته به جنس تک‌جایگاهی در بدن مردان سالم، وجود یک دگره برای بروز صفت کافی است.

مورد سوم) دقت کنید در این عبارت گفته شده «هر صفت موجود در جمعیت انسانی»، در نتیجه همه صفات موجود در بدن مردان و زنان جمعیت مهم است. ژن (های) مربوط به برخی صفات بر روی کروموزوم Y قرار دارد؛ در نتیجه در بدن یک دختر مشاهده نمی‌شود.

مورد چهارم) صفات مربوط به ژن‌های درون میتوکندری، از مادر به ارث می‌رسند و پدر در وراثت این صفات نقشی ندارد.

۱۷) صفت رنگ پوست در نوعی روباه صحرایی، صفتی با چهار جایگاه ژنی است که هر جایگاه، توسط دو دگره (الل) کنترل می‌شود. برای نشان دادن دگره (الل) ها در این چهار جایگاه ژنی، از حروف بزرگ و کوچک G، H، M و N استفاده می‌شود که برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی در پوست جانور ایجاد می‌شود. دگره (الل) های بارز، مسئول بروز رنگ تیره و دگره (الل) های نهفته مسئول بروز رنگ روشن هستند. با توجه به اطلاعات داده شده، از آمیزش میان کدام دو روباه، تولد روباهی با رنگی مشابه حداقل یک والد ممکن نیست؟

MMHhggNn - mmhhggnn (۲)
MMHHGGNN - MmHhGgNn (۴)

MmhhGGnn - MMHHggNn (۱)
MmhhGgnn - mmHHGGNn (۳)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

برای سنجش میزان رنگ در این نوع از ژن‌نمودها، باید به شمارش دگره‌های بارز بپردازیم.

والدین این گزینه، به ترتیب صفر و چهار دگره بارز دارند؛ ژنوتیپ‌های حاصل از آمیزش می‌توانند حداقل یک و حداکثر سه دگره بارز داشته باشند که مشابه هیچ یک از والدین نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: والدین به ترتیب پنج و سه دگره بارز دارند؛ امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود MMHhGgNn و پنج دگره بارز وجود دارد.

گزینه «۳»: والدین به ترتیب پنج و دو دگره بارز دارند؛ امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود mmHhGgnn و دو دگره بارز وجود دارد.

گزینه «۴»: والدین به ترتیب چهار و هشت دگره بارز دارند؛ امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود MmHhGgNn و چهار دگره بارز وجود دارد.

۱۸) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«طاسی نوعی بیماری مستقل از جنس بوده که در ارتباط با آن، مردان فقط با ژن نمود (ژنوتیپ) bb سالم و زنان فقط ژن نمود (ژنوتیپ) BB بیمار خواهند بود، در این صورت از ازدواج مردی با زنی احتمال تولد.....»

- ۱) سالم - طاس - دختر طاس همانند پسر سالم وجود ندارد.
- ۲) سالم - سالم - پسر طاس برخلاف دختر طاس وجود دارد.
- ۳) طاس - طاس - دختری سالم همانند پسری سالم وجود ندارد.
- ۴) طاس - سالم - پسر سالم همانند دختر سالم وجود دارد.

پاسخ: **گزینه ۳**

گزینه «۳»

مرد طاس ژن نمود BB یا Bb دارند که از ازدواج آن‌ها با زن طاس (BB) احتمال تولد پسر سالم (bb) وجود ندارد.

۱۹) ظاهر شدن دندان‌های آسیاب مربوط به نوعی صفت مستقل از جنس بارز است. حاصل ازدواج یک زوج فرزندان هستند که بعضی از آن‌ها در ارتباط با این صفت ژن نمودی متفاوت با والدین دارند. در این خانواده اگر با شخصی ازدواج کند که

- ۱) دختر فاقد دندان آسیاب - والدینش دندان آسیاب دارند، در این صورت قطعاً نیمی از فرزندان دارای دگره بارز خواهند بود.
- ۲) پسر واجد دندان آسیاب - مادرش دارای ژن نمود ناخالص است، قطعاً تمام فرزندان برای این صفت دو نوع دگره دارند.
- ۳) پسر فاقد دندان آسیاب - والدینش ژن نمود خالص بارز دارند، قطعاً هر فرزند متولد شده دندان آسیاب خواهد داشت.
- ۴) دختر واجد دندان آسیاب - پدرش فاقد دندان آسیاب است، قطعاً نیمی از فرزندان دارای دگره نهفته خواهند بود.

پاسخ: **گزینه ۳**

گزینه «۳»

در این سوال پدر و مادر هر دو از نظر ژنوتیپ ناخالص‌اند. با توجه به اینکه صفت، مستقل از جنس بارز است، افراد ناخالص دارای دندان آسیاب خواهند بود. عدم ظهور دندان‌های آسیاب یک صفت نهفته و فرضاً دارای ژنوتیپ aa است. ژن نمود فردی که والدینش ژن نمود خالص بارز دارند به صورت AA و ژن نمود پسر فاقد دندان آسیاب aa است. در این صورت ژن نمود تمام فرزندان این دو نفر Aa است که دارای دندان آسیاب هستند.

۲۰) کدام عبارت در ارتباط با گروه‌های خونی صحیح است؟

- ۱) داشتن تنها یک دگره D در گویچه‌های قرمز موجود در خون برای تولید پروتئین D کافی است.
- ۲) وجود دو دگره هم‌توان بر روی کروموزوم‌های همتای یاخته، موجب بروز فنوتیپ حد واسط خواهد شد.
- ۳) همه افرادی که دارای دگره A هستند، همواره به تعداد برابری روی غشای گویچه‌های قرمز خود کربوهیدرات A دارند.
- ۴) کروموزوم دارای دگره D نسبت به کروموزوم دارای دگره B، در مرحله مورولا، نقاط آغاز همانندسازی بیش‌تری تشکیل می‌دهد.

پاسخ: **گزینه ۴**

گزینه «۴»

دگره (الل) D روی کروموزوم شماره ۱ و دگره B روی کروموزوم شماره ۹ قرار دارد. همان‌طور که می‌دانید کروموزوم ۱ از کروموزوم ۹ بلندتر است و در نتیجه نقاط آغاز همانندسازی بیش‌تری تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گویچه‌های قرمز موجود در خون دگره ندارند و نمی‌توانند روی غشای خود پروتئین جدیدی اضافه نمایند.

گزینه «۲»: بروز فنوتیپ حدواسط مربوط به صفاتی با رابطه بارزیت ناقص است، نه هم‌توانی.

گزینه «۳»: افرادی با گروه خونی A و AB دارای دگره A هستند. با توجه به شکل کتاب، تعداد کربوهیدرات‌های A در غشای گویچه قرمز فردی که گروه خونی A دارد از فردی با گروه خونی AB بیش‌تر است.

۲۱) چند مورد، در ارتباط با گروه‌های خونی انسان درست است؟

- الف - هر فرد دارای دو نوع دگره (الل) در فام‌تن (کروموزوم) های شماره ۱ خود، دارای گروه خونی AB است.
- ب - هر فرد دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی، یک نوع دگره (الل) در فام تن (کروموزوم) های شماره ۹ خود دارد.
- ج - هر فرد دارای پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز، یک نوع دگره (الل) در فام‌تن (کروموزوم) های شماره ۱ خود دارد.
- د - هر فرد دارای دو نوع دگره در فام‌تن (کروموزوم) های شماره ۹ خود، دارای حداقل یک نوع کربوهیدرات گروه خونی است.

۲ (۴)

۳ (صفر)

۱ (۲)

۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

فقط مورد د صحیح است.

جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO در فام تن شماره ۹ قرار دارد. افرادی که دارای دو نوع دگره در فام‌تن‌های شماره ۹ خود هستند، ژن‌نمودهای A^A ، A^B و A^i دارند که به ترتیب دارای گروه‌های خونی A، AB و B هستند؛ بنابراین همه این افراد، دارای حداقل یک نوع کربوهیدرات گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز خود هستند.

بررسی سایر موارد:

الف) جایگاه ژنی گروه خونی Rh در فام‌تن شماره ۱ قرار دارد. افرادی که دارای دو نوع دگره در فام‌تن‌های شماره ۱ خود هستند، ژن‌نمود Dd دارند. همه این افراد گروه خونی مثبت خواهند داشت. دقت داشته باشید که جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO در فام‌تن شماره ۹ قرار دارد نه ۱.

ب) افرادی که دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی هستند، گروه‌های خونی A و B دارند که ژن‌نمودهای ممکن برای آن‌ها A^A ، A^i ، B^B و B^i می‌باشد. افراد با ژن‌نمودهای A^i و B^i دو نوع دگره در فام‌تن‌های شماره ۹ خود دارند.

ج) افرادی که دارای پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود هستند، گروه خونی مثبت داشته و می‌توانند دارای ژن‌نمودهای Dd یا DD باشند. افراد با ژن‌نمود Dd، دارای دو نوع دگره در فام‌تن‌های شماره ۱ خود می‌باشند.

۲۲) رابطه بین الل‌ها (دگره‌ها) در نوعی بیماری بارز بوده و ژن مربوط به بیماری بر روی کروموزوم X قرار دارد. اگر پسری مبتلا به این بیماری، خواهری سالم داشته باشد؛ کدام گزینه درباره این خانواده به درستی بیان شده است؟

- ۱) امکان مشاهده الل سالم در هر دو والد این خانواده وجود دارد.
- ۲) حداکثر یکی از والدین مادر این خانواده دارای علائم این بیماری بوده است.
- ۳) در صورت ازدواج پسر بیمار خانواده با فردی سالم، همه دختران وی سالم خواهند بود.
- ۴) در نتیجه ازدواج دختر سالم خانواده با فردی بیمار، همه پسران وی بیمار خواهند بود.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

با توجه به این آمیزش، پسر الل بیماری را از مادر خود دریافت کرده است و با توجه به اینکه دختران این خانواده سالم هستند، پدر این خانواده فاقد الل بیماری و مادر این خانواده نیز یک الل سالم دارد (مادر یک الل سالم و یک الل بیماری دارد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اگر مادر این خانواده، الل بیماری را از پدر خود دریافت کرده باشد، الل سالم را از مادر خود دریافت کرده است. از طرفی ممکن است مادر این زن، یک الل دیگری را که به وی منتقل نکرده است، الل بیماری باشد. پس ممکن است هر دو والد این فرد، مبتلا به این بیماری باشند.

گزینه «۳»: همه دختران این پسر به طور حتم مبتلا به این بیماری خواهند بود.

گزینه «۴»: همه پسران وی الل سالم از نظر این بیماری را دریافت خواهند کرد و سالم خواهند بود.

۲۳) چند مورد از موارد ذکر شده عبارت یر را به درستی کامل می کند؟

« به طور طبیعی فردی که نمی تواند »

الف) مبتلا به بیماری هموفیلی است - دارای عامل انعقاد VII باشد.

ب) ناقل هموفیلی است - بیش از دو کروموزوم X در یاخته ی پیکری خود داشته باشد.

ج) برای یک بیماری مستقل از جنس مغلوب یک نسخه ی ژنی معیوب دارد - تحت تاثیر محیط علائم بیماری را نشان می دهد.

د) از نظر بیماری فنیل کتونوری سالم است - پدر سالم و مادر بیمار داشته باشد.

۴) صفر

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۴

همه موارد ذکر شده نادرست است.

مورد الف) دقت کنید شایع ترین نوع هموفیلی، مربوط به فقدان عامل انعقاد VII است.

مورد ب) فردی که ناقل هموفیلی است قطعا زن بوده و به طور طبیعی در هر هسته ی یاخته ی پیکری خود ۲ کروموزوم X دارد اما یاخته های ماهیچه ی اسکلتی که بعد از تولد تقسیم سیتوپلاسم ندارند، چند هسته ای بوده و بیش از ۲ کروموزوم X در آن ها وجود دارد.

مورد ج) افراد ناخالص برای کم خونی داسی شکل ممکن است در شرایطی علائم بیماری را بروز دهند.

مورد د) دختری که از نظر بیماری فنیل کتونوری، ناقل (فنوتیپ سالم) است، می تواند پدری سالم و مادری بیمار داشته باشد.

۲۴) در حالت طبیعی امکان تشکیل یاخته تخم ضمیمه با ژن نمود در یک کیسه رویانی گل میمونی با رنگ وجود ندارد.

۲) RWW - سفید
۴) WWW - صورتی

۱) RRW - صورتی
۳) RWW - قرمز

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

در گزینه «۳» گفته شده گل میمونی قرمز رنگ است. پس ژن نمود آن RR می شود. در این جا دو حالت وجود دارد: ۱- گل میمونی مورد نظر تک جنسی ماده باشد. در این حالت با توجه به ژن نمود RR و این که هر کدام از هسته های یاخته دوهسته ای دگره R دارند، ژن نمود تخم ضمیمه می تواند RRR یا RRW باشد.

۲- گل میمونی مورد نظر دوجنسی باشد. در این حالت تخم ضمیمه تنها یک نوع ژن نمود می تواند داشته باشد آن هم RRR است. پس گزینه «۳» پاسخ تست است.

۲۵) صفت رنگ در نوعی گیاه ذرت، صفتی با ۳ جایگاه ژنی می باشد. در آندوسپرم نوعی ذرت ژن نمود این صفت به شکل AAaBbbDDd است. لوله گرده تشکیل شده برای لقاح اسپرم با سلول تخم زای این گیاه دارای ژن نمود برای این صفت بوده و شدت رنگ قرمز در ذرت ایجاد شده پس از این لقاح بیشتر از گیاهی با ژن نمود AaBBDDd (الل های بارز مربوط به رنگ قرمز و الل های نهفته برای رنگ سفید می باشند).

۴) abd _ نیست

۳) AbD _ است

۲) ABD _ است

۱) aBd _ نیست

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

سلول دو هسته ای پس از لقاح با اسپرم، تخم ضمیمه ای و سپس آندوسپرم را می سازد (AAaBbbDDd). سلول دو هسته ای از دو هسته با ژنوتیپ یکسان ساخته شده و ژن نمود سلول تخمزا نیز مشابه هر یک از این هسته ها می باشد. در نتیجه سلول دو هسته ای برای هر هسته ژن نمود AbD را دارد که از کنار هم قرار گرفتن دو هسته با این ژن نمود در یک سلول، ژن نمود سلول دو هسته ای (دارای دو هسته یکسان) به شکل AAabbDD است. با توجه به ژن نمود آندوسپرم، ژن نمود اسپرم لقاح دهنده با سلول دو هسته ای، aBd است.

نکته: ژن نمود اسپرم های ایجاد شده درون یک لوله گرده با یکدیگر یکسان است زیرا درون لوله گرده از تقسیم میتوز سلول زایشی ایجاد می شوند. یکی از این اسپرم ها با سلول دو هسته ای و دیگری با سلول تخمزا (که ژن نمودی معادل هر یک از هسته های سلول دو هسته ای دارد یعنی AbD) لقاح می کند.

از لقاح اسپرم (aBd) با سلول تخمزا (AbD) سلول تخم اصلی مربوط به گیاه ذرت جدید ایجاد می شود که دارای ژن نمود AAaBbbDDd است که دارای ۳ الل بارز است. شدت رنگ قرمز در گیاه ذرت به تعداد الل بارز گیاه بستگی دارد. گیاه ذکر شده در صورت سؤال دارای ۴ الل بارز است در نتیجه شدت رنگ قرمز در گیاه ذرت حاصل از این لقاح بیشتر از ذرت ذکر شده در صورت سؤال نیست.

نکته: دقت کنید ژن نمود سلول زایشی (که با تقسیم میتوز اسپرم های درون یک لوله گرده را می سازد) و سلول رویشی (که لوله گرده را می سازد) با یکدیگر یکسان است. زیرا هر دو، از تقسیم میتوز دانه گرده نارس (حاصل میوز سلول های ۲n موجود درون کیسه گرده) به وجود آمده اند (طی ساخت دانه گرده رسیده که متشکل از سلول رویشی و زایشی با ژن نمودهای یکسان است). در نتیجه ژن نمود سلول های زایشی، رویشی و اسپرم های ساخته شده درون لوله گرده و لوله گرده (که از رشد سلول رویشی ایجاد می شود) با یکدیگر مشابه بوده و aBd می باشد. با توجه به توضیحات، گزینه «۱» صحیح است.