



منبع: کنکور سراسری

گزینه ۲

۱

دقت کنید اگرچه این مورد در ارتباط با بیماری هموفیلی درست است، اما هر مشکل در انعقاد خونی به دلیل عدم فاکتور ۸ و هموفیلی ایجاد نمی‌شود. به عنوان مثال ممکن است که از کمبود ویتامین K و یا کلسیم باشد. بنابراین با قاطعیت نمی‌توانیم بگوییم یک دگره نهفته روی یکی از کروموزوم‌های جنسی آن قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید اگرچه بر روی گویچه‌های قرمز خون این فرد، کربوهیدرات‌های گروه خونی وجود ندارند اما دقت کنید بر روی کروموزوم آن دگره i که مربوط به گروه خونی O است، دیده می‌شود.

گزینه ۳: این فرد دارای گروه خونی مثبت است بنابراین دارای پروتئین D در غشاء گویچه‌های قرمز خون خود است. ژنوتیپ این فرد می‌تواند به صورت DD یا Dd باشد. بنابراین به طور قطع می‌توان گفت بر روی یکی از کروموزوم‌های شماره ۹ آن ژن D واقع است. (حالا ممکنه ۲ تا هم باشه!)

گزینه ۴: دقت کنید اگرچه بر روی گویچه‌های قرمز خون این فرد، کربوهیدرات‌های گروه خونی وجود ندارد اما کربوهیدرات‌های دیگری در سطح آن وجود دارند. این یاخته‌ها از یاخته‌های بنیادی ساخته می‌شوند. یاخته‌های بنیادی توانایی تولید چندین نوع یاخته را دارند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

گزینه ۴

۲

دختر هموفیل (مبتلا به بیماری وابسته به X نهفته) حتماً باید پدر مبتلا داشته باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

گزینه ۱

۳

در صورت سؤال عنوان شده است که برخی از فرزندان می‌توانند ژنوتیپ متفاوت با والدین (فاقد دندان آسیاب و هموفیل) داشته باشند. باتوجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$\begin{matrix} \text{مادر} \\ Aa - X^H X^h \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{پدر} \\ Aa - X^H Y \end{matrix}$$

$$Aa \times Aa \longrightarrow AA, Aa, aa$$

$$X^H X^h \times X^H Y \longrightarrow X^H X^h, X^H X^H, X^H Y, X^h Y$$

باتوجه به روابط بالا دختری هموفیل در بین فرزندان این خانواده دیده نمی‌شود و مورد "ج" غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

ابتدا این نمودار را با نمودار کتاب درسی تطبیق می‌دهیم:

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، ژنوتیپ $AaBbCc$ دارای همهٔ انواع

دگرها است و در بخش ۴ وجود دارد.

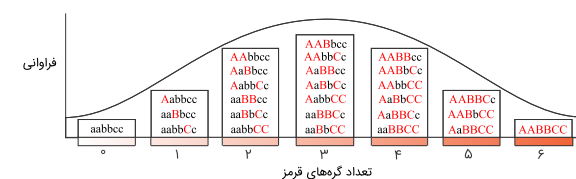
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ژنوتیپ دارای سه جایگاه ناخالص، به صورت $AaBbCc$ است و

همان‌طور که گفته شد در بخش ۴ وجود دارد؛ نه در بخش ۲.

(۳) مطابق نمودار، برخی از ژنوتیپ‌های بخش ۳، مانند $aabbCC$ در همهٔ جایگاه‌های خود خالص هستند.

(۴) ژنوتیپ $AABBcc$ که در بخش ۵ وجود دارد، در جایگاه سوم خود، فاقد دگرهٔ بارز است.



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

والدین فرزندی با گروه خونی O و AB دارند، پس باید والدین دارای گروه خونی A و B می‌باشند و از لحاظ

این صفت ژنوتیپ به‌صورت:

والدین : $Ai \times Bi$

فرزندان : $Ai + AB + Bi + ii$

* والدین سالم فرزندان زال دارند پس از نظر صفت زالی والدین ناخالص هستند.

والدین : $Dd \times Dd$

فرزندان : $DD + Dd + dd$

**باتوجه‌به اینکه مادر سالم دارای پسر هموفیلی است می‌توان نتیجه گرفت که مادر از نظر صفت هموفیلی $(X^H X^h)$ بوده و پدر خانواده سالم $(X^H Y)$ است.

	X^H	y
X^H	$X^H X^H$	$X^H y$
X^h	$X^H X^h$	$X^h y$

تمام دختران این خانواده از نظر هموفیلی سالم هستند.

گزینه ۳ توجه کنید گفته هموفیل نه هموفیلی!

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

ژنوتیپ گیاه والد ماده WW است، پس ژنوتیپ یاخته تخمزا به صورت W و ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای به صورت WW می‌باشد. از طرفی ژنوتیپ گیاه والد نر برابر با RW است، پس اسپرم‌های این گیاه دارای ژنوتیپ R و W می‌باشد.

حال اگر اسپرم R با تخمزا لقاح پیدا کند، ژنوتیپ تخم اصلی RW (صورتی) می‌باشد، و ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم به صورت RWW است.

اما اگر اسپرم W با تخمزا لقاح یابد، تخم اصلی به صورت WW (سفید) و ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم به صورت WWW می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

در فصل سوم دوازدهم فقط بیماری‌های وابسته به X نهفته مانند هموفیلی و غیرجنسی نهفته مثل فنیل‌کتونوری تدریس شده است؛ پس بیماری‌هایی با الگوی بارز را نباید در نظر گرفت.
حال باید حالت‌های مختلف را با توجه به اطلاعات داده شده سؤال بنویسیم:
اگر عامل بیماری را غیرجنسی نهفته در نظر بگیریم:

$$\begin{array}{l} \text{پدر : aa} \\ \text{مادر : AA یا Aa} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} P : aa \times Aa \\ F_1 : \underbrace{Aa}_{\text{پسر مشابه مادر}} + aa \end{array} \right.$$

اگر عامل بیماری را وابسته به X نهفته در نظر بگیریم:

$$\begin{array}{l} \text{پدر : } X^hY \\ \text{مادر : } X^H X^h \text{ یا } X^H X^H \end{array}$$

همان‌طور که واضح است تنها در بیماری غیرجنسی نهفته ممکن است ژنوتیپ پسر مشابه مادر باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

الل‌های مربوط به دگره‌های گروه‌های خونی در غشاء گویچه قرمز وجود ندارند، بلکه در دنا (DNA) یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: صفات مربوط به تعیین گروه خونی (ABO) و Rh می‌توانند هم‌زمان باهم ظاهر شوند مثل B^+ و A^+ و

...

گزینه ۳: تشکیل پروتئین D بر غشاء RBC به حضور دو دگره نیازمند است.

گزینه ۴: صفات وابسته به X در مردان برای بروز فقط به یک الل نیاز دارند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

به کمک ژنوتیپ فرزندان می‌توان ژنوتیپ پدر و مادر را به دست آورد:

ژنوتیپ پدر : $I^A I^B Zz X^H y$

ژنوتیپ مادر : $ii Zz X^H X^h$

امکان تولد دختر هموفیل و فرزندی با گروه خونی O و AB در این خانواده غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

منظور سوال اووسیت ثانویه در صورت عدم لقاح و اولین گویچه قطبی است. در این سلول‌ها کروموزوم‌های مضاعف شده هستند. در کروموزوم‌های مضاعف شده دو کروماتید خواهری (دو نیمه همانند یکدیگر) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی صفات چندجایگاهی هستند.

گزینه ۳: تحت تأثیر هورمون‌های تخمدانی هم قرار دارند.

گزینه ۴: در هر یاخته اووسیت ثانویه و هر یاخته گویچه قطبی اول کروموزوم‌های هم‌تا مشاهده نمی‌شوند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

۱) ژنوتیپ پدر و مادر را مشخص می‌کنیم:

مادر : ژنوتیپ $X^C X^c I^A i$

پدر : ژنوتیپ $X^C Y I^B i$

۲) فرزندان را از لحاظ گروه خونی بررسی می‌کنیم:

$$p : I^A i \times I^B i$$

$$F_1 : I^A I^B + I^A i + I^B i + ii$$

۳) فرزندان را از لحاظ بیماری کوررنگی بررسی می‌کنیم:

$$p : X^C X^c \times X^C Y$$

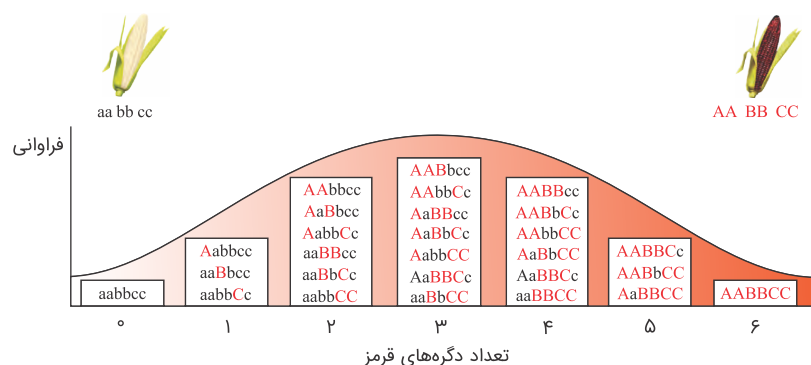
$$F_1 : X^C X^c + X^C Y + X^c X^C + X^c Y$$

تولد دختری کوررنگ و با گروه خونی AB غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

از آمیزش دو ذرت $AABBCC$ و $aabbcc$ همه ذرت‌های حاصل به صورت $AaBbCc$ خواهند بود که سه دگره بارز دارند. در پاسخ‌ها باید دنبال ژن‌نمود (ژنوتیپ)ی بگردیم که دارای سه دگره بارز باشد که گزینه ۲ یعنی $AaBBcc$ درست است.

یادآوری: باتوجه به طرح زیر و روابط میان دگره‌ها و صفات در این نوع ذرت، تمام ژن‌نمودهایی که از نظر تعداد دگره‌های بارز یا نهفته برابر باشند، رخ‌نمود یکسانی را بروز می‌دهند.



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

در ژنوتیپ گزینه ۳ فقط یک الل بارز وجود دارد و چون در ژنوتیپ صورت سؤال، ۴ الل بارز به چشم می‌خورد، پس کمترین شباهت، بین ژنوتیپ صورت سؤال و گزینه ۳ وجود دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

از نظر بیماری هموفیلی، مرد سالم قطعاً فاقد الل نهفته است و زن سالم، می‌تواند خالص بارز یا ناخالص باشد. در رابطه با داسی‌شکل بودن گویچه‌های قرمز نیز، هم مرد و هم زن، هر دو می‌توانند خالص بارز یا ناخالص باشند.

از نظر هموفیلی، دختر حاصل از این ازدواج، قطعاً الل بارز را از پدر می‌گیرد. اگر از مادر نیز الل بارز را بگیرد، از نظر هموفیلی سالم است و دارای ژنوتیپی خالص خواهد بود. در رابطه با داسی‌شکل بودن گویچه‌های قرمز نیز اگر از پدر و مادر خود، تنها الل‌های بارز را دریافت کند، سالم خواهد بود و ژنوتیپی سالم خواهد داشت. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از نظر هموفیلی، فرزند پسر نمی‌تواند از پدر اللی دریافت کند چون یک صفت وابسته به کروموزوم X است. این پسر تنها در صورتی بیمار خواهد شد که مادری ناخالص داشته باشد و مادر نیز الل نهفته خود را به فرزند انتقال دهد. توجه کنید نمی‌توان از لفظ خالص و ناخالص برای هموفیلی این پسر استفاده کرد، چون تنها یک آلل در هر هسته برای این بیماری وجود دارد. در رابطه با داسی‌شکل بودن گویچه‌های قرمز نیز این پسر تنها در صورتی بیمار خواهد بود که پدر و مادر او، هر دو ناخالص باشند و هر دو، الل‌های نهفته خود را به او انتقال دهند. در این صورت نیز ژنوتیپ پسر، خالص نهفته است نه ناخالص!

(۲) از نظر هموفیلی، امکان تولید دختری بیمار وجود ندارد، چون قطعاً یکی از الل‌های این دختر که از پدرش به او می‌رسد، بارز است. از مادر نیز چه الل بارز برسد چه الل نهفته، او بیمار نخواهد شد، چون ژنوتیپ او یا خالص بارز می‌شود یا ناخالص و در هیچ صورتی ژنوتیپ خالص نهفته که همان ژنوتیپ بیماری است، حاصل نخواهد شد. در رابطه با داسی‌شکل بودن گویچه‌های قرمز اگر پدر و مادر، هر دو ناخالص باشند و هر دو، الل‌های نهفته خود را انتقال دهند، این دختر بیمار خواهد بود و ژنوتیپ خالص نهفته را خواهد داشت.

(۳) همان‌طور که گفته شد، از نظر هموفیلی استفاده از لفظ خالص و ناخالص برای فرزند پسر اشتباه است. در صورتی که الل بارز از مادر به فرزند پسر برسد، پسر سالم خواهد بود. در رابطه با داسی‌شکل بودن گویچه‌های قرمز، اگر یکی از والدین الل بارز و دیگری الل نهفته را به فرزند منتقل کنند، فرزند در شرایط عادی سالم است و دارای ژنوتیپ ناخالص خواهد بود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

از آنجایی که مادر خانواده مستعد ابتلا به مالاریا است بنابراین ژن نمود وی به صورت $Hb^A Hb^A$ است. براساس اینکه پدر نسبت به این بیماری مقاوم است ژن نمود او به صورت $Hb^A Hb^S$ خواهد بود. براساس ژن نمودهای پدر و مادر، ممکن است پسری با ژن نمود مشابه مادر متولد شود که در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارد اما گویچه‌های قرمز کاملاً طبیعی هستند و حالت داسی شکل پیدا نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افرادی که تماماً گویچه‌های قرمز طبیعی دارند، نسبت به مالاریا مقاوم نخواهند بود؛ بنابراین این گزینه نادرست است.

(۳) دقت کنید فردی که ژن نمود آن به صورت $Hb^S Hb^S$ باشد به کم‌خونی داسی شکل مبتلا بوده و در سنین پایین معمولاً می‌میرد. اما باتوجه به ژن نمودهای پدر و مادر امکان تولد چنین فرزندی وجود ندارد.

(۴) فردی که نسبت به کاهش اکسیژن محیط حساس است، ژن نمودی به صورت $Hb^A Hb^S$ دارد. توجه کنید چنین فردی تماماً گویچه‌های قرمز غیرطبیعی نخواهد داشت و در صورت کافی بودن اکسیژن محیط این یاخته‌ها به صورت طبیعی در جریان خون حضور پیدا خواهند کرد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

برای پاسخ‌گویی به این سؤال باید دقت داشته باشید از آنجا که یاخته‌های آندوسپرم ژن نمود WRR دارند، بنابراین می‌توان گفت دگره R مربوط به یاخته دوهسته‌ای است و به عبارتی از گل ماده گرفته شده است. بنابراین کلاً گل ماده باید حداقل یک دگره R داشته باشد. با همین مورد گزینه‌های "۳" و "۴" رد می‌شوند، چراکه اصلاً دگره R ندارند. در ارتباط با گزینه "۲" نیز دقت کنید دگره به جامانده از آندوسپرم، دگره W است. این دگره مربوط به اسپرم است و بنابراین از دانه گرده رسیده آمده است. دانه گرده رسیده باید دگره W را داشته باشد. اما گزینه "۲" این مورد را تأیید نمی‌کند. بنابراین پاسخ صحیح سؤال گزینه "۱" است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

برای حل این سؤال، ابتدا به اطلاعات داده شده در صورت سؤال توجه می‌کنیم و درمی‌یابیم که:
(۱) چون در این خانواده دختر مبتلا به فنیل‌کتونوری است (aa) و گفته شده هر دو والدین سالم هستند، پس والدین ناقل هستند.

$Aa = \text{مادر و پدر}$

(۲) از آنجاکه در این خانواده پسر مبتلا به هموفیلی به چشم می‌خورد، پس الی مربوط به این بیماری را از مادر ناقل خود دریافت کرده است.

مادر: $X^H X^h$

(۳) به دلیل اینکه در میان فرزندان این خانواده یکی دارای گروه خونی A و دیگری دارای گروه خونی B است و گفته شده گروه خونی والدین نیز یکسان است، پس پدر و مادر دارای گروه خونی AB هستند.
(۴) حال ژنوتیپ پدر و مادر را می‌نویسیم:

$X^H Y \quad AB \quad Aa$, $X^H X^h \quad AB \quad Aa$

از بین گزینه‌ها فقط گزینه دو در این خانواده امکان تولد دارد؛ یعنی پسری با این ژنوتیپ:

$X^H Y \quad AB \quad aa$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۳ و ۴: احتمال تولد فرزندی با گروه خونی O غیرممکن است.

گزینه ۱: برای تولد دختر هموفیل به پدر بیمار نیاز است که در این خانواده این‌گونه نیست.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

فقط مورد (ب) صحیح است.

این یاخته‌ها در خارجی‌ترین بخش بافت خورش قرار دارند و همانند سایر یاخته‌های بافت خورش تخمک، دیپلوئید هستند و حاوی کروموزوم‌های هم‌تا می‌باشند و بنابراین در هسته این یاخته‌ها دو دگره یک ژن موجود است.

بررسی موارد:

الف: در لوبیا لپه‌ها آندوسپرم را مصرف می‌کنند نه بافت خورش!

ج: در هر تخمک فقط یکی از یاخته‌های بافت خورش میوز انجام می‌دهند و تتراد تشکیل می‌شود.

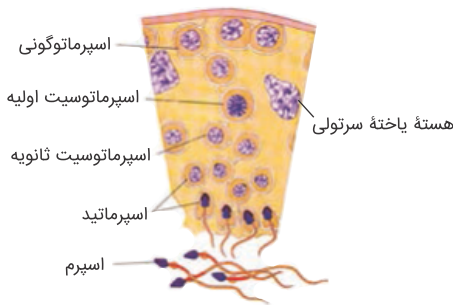
د: بخش ویژه‌ای که رویان را به گیاه مادر متصل می‌کند از سلول تخم منشأ می‌گیرد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

یاخته‌هایی که طی فرآیند اسپرم‌زایی درون لوله‌های اسپرم‌ساز از هم جدا می‌شوند اسپرماتیدها هستند که با تمایز خود اسپرم‌ها را به وجود می‌آورند.

اگر صفات مستقل از جنس را "تک‌جایگاهی" فرض کنیم، چون اسپرماتیدها هاپلوئید (تک‌لاد) هستند، برای هر صفت یک دگره خواهند داشت.

تذکر مهم: طراح گرامی در این سؤال به اینکه ممکن است صفت مستقل از جنس، "چندجایگاهی" باشد توجه نکرده ولی چون گزینه‌های دیگر درست نیستند به‌ناچار گزینه ۲ را می‌پذیریم!



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. اسپرماتیدها تقسیم نمی‌شوند بلکه با تمایز خود، یاخته‌های هاپلوئید اسپرم را به وجود می‌آورند.

گزینه ۳: نادرست. اسپرماتیدها در مراحل انتهایی قبل تبدیل به اسپرم (مطابق تصویر بالا) ممکن است دارای تاژک باشند ولی تاژک اسپرماتید و همچنین اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز فعال نیست. درواقع اسپرماتیدها توان حرکت ندارند!

گزینه ۴: نادرست. یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را موجب می‌شوند نه یاخته‌های اسپرماتید!