

# گنجینه سوال رایگان

+ پاسخ تشریحی

## یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

[www.Dyavari.com](http://www.Dyavari.com)

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴





- |      | ۱                                   | ۲                                   | ۳                                   | ۴                                   |
|------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ۱ -  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۲ -  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۳ -  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۴ -  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۵ -  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۶ -  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۷ -  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۸ -  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۹ -  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۱۰ - | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۱۱ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۱۲ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۱۳ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۱۴ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۱۵ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۱۶ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۱۷ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۱۸ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۱۹ - | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۲۰ - | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۲۱ - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۲۲ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۲۳ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۲۴ - | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۲۵ - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۲۶ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۲۷ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۲۸ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۲۹ - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۳۰ - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۳۱ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۳۲ - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۳۳ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۳۴ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۳۵ - | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۳۶ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۳۷ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۳۸ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۳۹ - | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۴۰ - | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

- |      | ۱                                   | ۲                                   | ۳                                   | ۴                                   |
|------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ۴۱ - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۴۲ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۴۳ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۴۴ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ۴۵ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۴۶ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۴۷ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۴۸ - | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۴۹ - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۵۰ - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| ۵۱ - | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |





۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: در نخستین تقسیم تخم، دو یاخته کوچک و بزرگ ایجاد می‌شود. از تقسیم یاخته بزرگ، بخشی به وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند. یاخته تخم اصلی که حاصل لقاح است و هر یاخته پوشش تخمک که متعلق به گیاه مادر است، دولا (۲n) هستند و از هر فام‌تن دو عدد درون هسته دارند، در اغلب موارد ژن‌نمود یاخته تخم اصلی (منشأ رویان) با ژن‌نمود یاخته‌های پوشش تخمک (متعلق به گیاه مادر) فرق دارد. گزینه‌های نادرست: درون هر کیسه رویانی و هر تخمک، فقط یک تخم اصلی و یک تخم ضمیمه تشکیل می‌شود. درون هر تخمدان به تعداد تخمک‌ها، تخم اصلی و تخم ضمیمه تشکیل می‌شود.

۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: در رابطه بارزیت ناقص، صفت در حالت ناخالص، به صورت حدواسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود. در رابطه بارزیت ناقص همانند هم‌توانی، هر دو دگره بیان می‌شوند، در هم‌توانی اثر دگره‌ها با هم ظاهر می‌شود. (مانند گروه خونی AB) در بارزیت ناقص اثر دگره‌های ناخالص به صورت حدواسط حالت‌های خالص بروز می‌کند. (مانند رنگ گل میمونی)

گزینه‌های نادرست: در گروه‌های خونی ABo، گروه خونی عامل Rh و رنگ دانه ذرت، تعداد ژن‌نمودها بیشتر از رخ‌نمودها است. در صفت رنگ دانه ذرت، دگره‌ها رابطه غالب و مغلوبی دارند.

۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: ژن‌نمود مادر خانواده  $\Leftarrow Bo Rr Dd xx^h$  و ژن‌نمود پدر خانواده  $\Leftarrow Ao rr dd xy$  حداکثر ناخالصی در ژن‌نمودهای والدین در نظر گرفته می‌شود.

$$\Rightarrow Ao rr dd xy \times Bo Rr Dd xx^h$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Ao \times Bo \Rightarrow AB + Ao + Bo + oo \\ rr \times Rr \Rightarrow Rr + rr \\ dd \times Dd \Rightarrow Dd + dd \\ xy \times xx^h \Rightarrow xx + xx^h + x^h y + xy \end{array} \right.$$

در میان ژن‌نمودهای فرزندان، ژن‌نمود DD وجود ندارد.

۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: فرد ناقل هموفیلی، زن است. محصول هر تقسیم کاستمان در زنان، فقط یک یاخته جنسی است.

۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: در میانه نمودار این صفت، قطعاً هر ژن‌نمود، ۵ دگره غالب و ۵ دگره مغلوب خواهد داشت، مانند ژن‌نمود (Aa BB cc Dd Ee) گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست‌اند.

۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

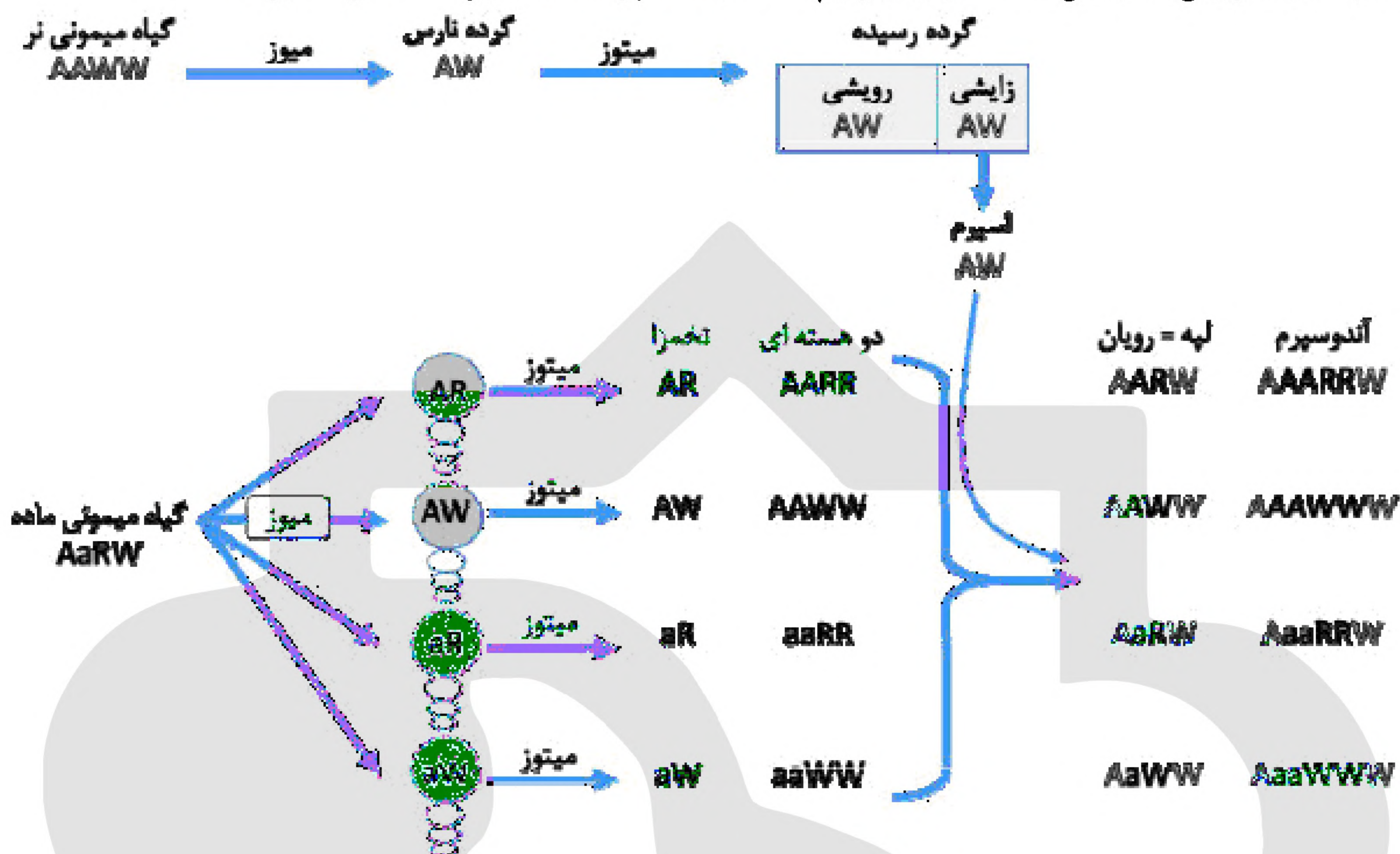
گزینه درست: پدر و مادری با گروه خونی (A و B)، در صورتی می‌توانند دارای فرزندی با گروه خونی O شوند که دارای ژن‌نمودهای (AO و BO) باشند. والدی که دارای رخ‌نمود A است، در غشای گلبول قرمز خود کربوهیدرات A و والدی دارای ژن‌نمود B است، در غشای گلبول قرمز خود دارای کربوهیدرات B است. گزینه‌های نادرست: والدین در موارد دیگر، نمی‌توانند دارای فرزندی با گروه خونی O باشند.





۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: گزاره‌های ب و ج درست هستند. گیاه میمونی نر برای رنگ گلبرگ ژنوتیپ  $WW$  و برای صفت فرضی  $AA$  است ( $AAWW$ ). گیاه میمونی ماده برای رنگ گلبرگ ژنوتیپ  $RW$  و برای صفت فرضی  $Aa$  است ( $AaRW$ ). در صورتی که جنس ماده دارای ژنوتیپ  $Aa$  باشد، پوسته دانه نیز  $Aa$  خواهد بود.



گزینه‌های نادرست: ژنوتیپ لپه نمی‌تواند  $aa$  داشته باشد؛ به دلیل آنکه گیاه میمونی نر  $AA$  بوده است و تنها ال  $AA$  را می‌تواند به اسپرم رسانده باشد. پوسته دانه از تمایز دیواره خارجی تخمک ایجاد می‌شود، پس ژنوتیپ آن شبیه والد ماده و  $AaRW$  خواهد بود؛ بنابراین برای هر دو صفت، الزاماً ناخالص خواهد بود.

۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: در زمانی که هیچ ال بارزی در ژنوتیپ دیده نشود یا ۲، ۴ و ۶ عدد ال بارز رؤیت شود، می‌توان ژنوتیپ‌هایی بدون ترکیب ژنی ناخالص (دارای هر سه جایگاه خالص) را مشاهده کرد. گزینه‌های نادرست: در حالت ۲ یا ۴ ال بارز می‌توان هر سه جایگاه خالص را نیز مشاهده کرد.





۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ژنوتیپ پدر از نظر دیستروپی و هموفیلی  $X^{Bh}Y$  ژنوتیپ پدر از نظر گروه خونی OO  
ژنوتیپ پسر  $X^{Bh}Y$

ژنوتیپ‌های محتمل مادر از نظر دیستروپی و هموفیلی  $X^{Hb}X^{Hb}/X^{Hb}X^{hb}/X^{Hb}X^{hB}/X^{Hb}X^{HB}$   
ژنوتیپ مادر از نظر گروه خونی AB/AA/BB

گزینه درست: دختر خانواده در حالت طبیعی فقط در زمانی می‌تواند مبتلا به یک بیماری وابسته به جنس نهفته باشد که از پدر و مادر ژن نهفته این بیماری را دریافت کند. به دلیل آنکه پدر از نظر این بیماری سالم در نظر گرفته شده است، دختر نمی‌تواند مبتلا به دیستروپی باشد. از آنجایی که ژنوتیپ‌های مرتبط با گروه خونی برای مادر می‌تواند AA، BB یا AB باشد، دختر در هر صورت دارای حداقل یکی از کربوهیدرات‌های مرتبط با این گروه خونی خواهد بود. گزینه‌های نادرست: مادر از نظر بیماری دیستروپی ممکن است سالم و ناقل بوده باشد. دختر این خانواده ممکن است از نظر هموفیلی بیمار باشد و به طور حتم نمی‌تواند دچار دیستروپی باشد. مادر از نظر دیستروپی ممکن است سالم و ناقل یا بیمار باشد.

۱۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
گزینه درست:

دختر سالم با گروه خونی A  $\Rightarrow$  پدر بیمار و AB  $\times$  مادر سالم و A  
 $AOX^aX^a \times ABX^AY \Rightarrow \begin{cases} AO \times AB = \underline{AO} + AA + BO + AB \\ X^aX^a \times X^AY = \underline{X^AX^a} + X^aY \end{cases}$   
تولد دختر سالم در این خانواده غیرممکن است

گزینه‌های نادرست:

دختر بیمار با گروه خونی AB  $\Rightarrow$  پدر سالم و AB  $\times$  مادر بیمار و A  
 $\begin{cases} AO \times AB = \underline{AB} \\ X^AX^a \times X^aY = \underline{X^AX^a} \times X^aX^a + X^AY + X^aY \end{cases}$  تولد دختر بیمار در این خانواده ممکن است

پسری سالم با گروه خونی B  $\Rightarrow$  پدر بیمار و AB  $\times$  مادر سالم و A  
 $\begin{cases} AO \times AB = \underline{BO} \\ X^aX^a \times X^AY = \underline{X^AX^a} + \underline{X^aY} \end{cases}$  تولد پسر سالم با گروه خونی B در این خانواده ممکن است

پسری بیمار با گروه خونی AB  $\Rightarrow$  مادر بیمار و A  $\times$  پدر سالم و AB  
 $\begin{cases} AO \times AB = \underline{AB} \\ X^aY \times X^AX^a = \underline{X^aY} + \underline{X^AY} + X^AX^a + X^aX^a \end{cases}$   
تولد پسر بیمار با گروه خونی AB در این خانواده ممکن است





۱۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: ژننمود برای پدر (AORrXY) و ژننمود برای مادر ( $\text{BORrXX}^h$ ) با حداکثر ناخالصی در نظر گرفته می‌شود.  $\Rightarrow \text{AORrXY} \times \text{BORrXX}^h$

	ژننمودها	رخنمودها
ژننمود	$\text{AO} \times \text{BO} = \text{AO} + \text{BO} + \text{OO} + \text{AB}$	$4 \times$
برای دختران	$\text{Rr} \times \text{Rr} = \text{RR} + \text{Rr} + \text{rr}$	$3$
	$\text{XY} \times \text{XX}^h \Rightarrow \text{XX} + \text{XX}^h$	$2$
		$24$
	۲۴ نوع ژننمود برای دختران $4 \times 3 \times 2 = 24$	
	۸ نوع رخنمود برای دختران $4 \times 2 \times 1 = 8$	$8$

۱۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: شبیه‌ترین ذرت به ذرتی که ژننمود آستانه‌ای قرمز را دارد یعنی همه دگره‌های آن بارزند، ( $\text{AABBCC}$ ) و شبیه‌ترین ژننمود به این ذرت، ذرتی است که فقط یک دگره نهفته در ژننمود دارد، ( $\text{AaBBCC}$ ) یا ( $\text{AABbCC}$ ) و ژننمودهایی که در میانه نمودار این صفت قرار دارند، هر کدام سه دگره بارز و سه دگره نهفته در ژننمود دارند. ( $\text{AaBbCc}$  و  $\text{AABbcc}$ )  
گزینه‌های نادرست: سایر موارد، نادرست هستند.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: صفات چند جایگاهی رخنمودهای پیوسته‌ای دارند. یعنی افراد جمعیت در مجموع طیف پیوسته‌ای از صفت را دارند. به همین علت نمودار توزیع فراوانی رخنمود این صفات شبیه زنگوله است.  
گزینه‌های نادرست: رابطه دگره‌های صفت رنگ در گیاه گل میمونی، بارزیت ناقص است، بارز و نهفته نیست. در گروه‌های خونی (ABO) دگره O بیان نمی‌شود و هیچ آنزیمی را نمی‌سازد. گروه خونی Rh براساس بودن یا نبودن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز، مثبت یا منفی خواهد شد.

۱۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: گروه‌بندی در گروه‌های خونی (ABO) بر مبنای بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات A و B در غشای گویچه‌های قرمز انجام می‌شود. دختری که پدر و مادری سالم از نظر بیماری هموفیلی دارد، می‌تواند دگره بیماری را از مادر سالم ناقل خود دریافت کرده باشد. در صفاتی که رابطه دگره‌ها هم‌توانی یا بارزیت ناقص باشد، تعداد رخنمودها برابر تعداد ژننمودها است.  
گزینه نادرست: فردی که پروتئین D مربوط به عامل Rh را ندارد، دو دگره O دارد. ( $2n = \text{OO}$ )





۱۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ی درست: یاخته ی تخم اصلی حاصل لقاح یاخته ی تخمزا با زامه است. چه زامه متعلق به خود گیاه (خودلقاحی) و چه متعلق به گیاه دیگر از همین نوع باشد (دگر لقاحی) ژن نمود یاخته ی تخم اصلی و تخم ضمیمه می تواند با ژن نمود گیاه اصلی تفاوت داشته باشد.

ژن نمود یاخته یافت خورش

AaBb

↓

میوز

$((AB + Ab + aB + ab) \times (AB + Ab + aB + ab))$

ژن نمودهای زامه      لقاح      ژن نمودهای تخمزا

از آمیزش احتمالی این گامت ها، ژن نمودهای متفاوتی برای یاخته های تخم اصلی قابل پیش بینی است.

گزینه های نادرست: یاخته های مریستمی، بافت خورش درون تخمک و پوسته های دانه (پوسته های تخمک)، ژن نمود گیاه اصلی (مادر) را دارند.

ژن نمود یاخته ی دولا د بساک

AaBb

↓

میوز

۱۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ی درست: هر فرد با هر نوع دگره، فقط یک نوع ژن نمود و یک نوع رخ نمود دارد.

گزینه های نادرست: فردی با داشتن دگره ی O گروه خونی و دگره های d و d عامل Rh می تواند ژن نمود (Aodd) و یا ژن نمود (oodd) را داشته باشد.

۱۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ی درست:

ژن نمودهای احتمالی مادر

ژن نمود پدر

DDxx

Ddxx

DDxx<sup>h</sup>

Ddxx<sup>h</sup>

×

Ddxy  $\Rightarrow (Dx + Dx^h + dx + dx^h) \times (Dx + Dy + dx + dy)$

گامت های احتمالی مادر

گامت های پدر

برای اینکه دختر این خانواده هموفیل شود، باید یک  $x^h$  از پدر دریافت کند، پدر خانواده دگره ی نهفته ی ژن بیماری هموفیلی ( $x^h$ ) را ندارد.





۱۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: دو دگره برای رنگ گل میمونی وجود دارد که یکی قرمز و دیگری سفید است. رابطه این دگره‌ها (سفید  $W =$  و قرمز  $R =$ ) بارزیت ناقص است. (صورتی  $RW$ ) در نوعی ذرت صفت رنگ دانه توسط سه جایگاه ژنی که حروف  $(A, B - a, C - b, c)$  مشخص شده است. هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد مقدار رنگ قرمز بیشتر است و هر چه تعداد دگره‌های نهفته بیشتر باشد، مقدار رنگ سفید بیشتر است. بنابراین ژن‌نمود  $RW$  در گل میمونی و ژن‌نمود  $(AaBbCc)$  در رنگ دانه ذرت، رخ‌نمود حد واسط را خواهند داشت.

گزینه‌های نادرست: رنگ گل میمونی، دگره نهفته ندارد. در گروه‌های خونی  $(ABO)$ ، دگره‌های  $A$  و  $B$  نسبت به دگره  $O$  بارز هستند. بنابراین در سطح گلبول‌های قرمز فرد دارای رخ‌نمود  $A^+$ ، کربوهیدرات  $A$  و پروتئین  $D$  وجود دارد. رخ‌نمود در ژن نمود  $(AaBBcc)$  بسیار قرمزتر از رخ‌نمود در ژن‌نمود  $(aabbCc)$  است.

۱۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: زنی سالم با گروه خونی  $A^-$  و ناقل بیماری هموفیلی دارای دو نوع ژن‌نمود می‌تواند باشد و (  $AAAddXX^h$  یا  $AoddXX^h$  ). در هر دو نوع ژن‌نمود، دگره‌های مغلوب گروه خونی  $Rh$ ، ( $d$  و  $d$ ) هر کدام در جایگاه ژنی خود روی فام‌تن‌های شماره ۱ قرار دارند.

گزینه‌های نادرست: این زن سالم ولی ناقل هموفیلی فقط روی یکی از فام‌تن‌های  $X$  خود دگره نهفته دارد ( $X^h$ ). ژن‌نمود گروه خونی  $A$  به دو صورت است یا هر دو ( $A, A$ ) و یا ( $A, O$ ) هستند.

دگره ( $O$ ) هیچ آنزیمی نمی‌سازد. در هر دو نوع ژن‌نمود، در غشای گلبول قرمز فقط کربوهیدرات  $A$  وجود دارد.

۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: ژن‌نمود مادر خانواده  $\Leftarrow BoRrddXX^h$  و ژن‌نمود پدر خانواده  $\Leftarrow ABrrDdX^hY$  حداکثر ناخالصی برای ژن‌نمودهای والدین در نظر گرفته می‌شود.

ژن‌نمود والدین  $\Rightarrow ABrrDdX^hY \times BoRrddXX^h$

$$\left\{ \begin{array}{l} Ao \times Bo \Rightarrow AB + Ao + \underline{Bo} + oo \\ Rr \times rr \Rightarrow \underline{Rr} + rr \\ Dd \times dd \Rightarrow \underline{Dd} + dd \\ X^hY \times XX^h \Rightarrow XX^h + \underline{X^hX^h} + XY + X^hY \end{array} \right.$$

ژن‌نمودهای فرزندان

در میان ژن‌نمودهای احتمالی فرزندان، ژن‌نمود  $BoRrDdX^hX^h$  وجود دارد. ولی احتمال متولد شدن فرزندی که در ژن‌نمود آن‌ها ( $DD, RR$ ) و یا  $(XX)$  وجود داشته باشد، غیرممکن است.

۲۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: فام‌تن‌های موجود در مام‌یاخته ثانویه و زام‌یاخته ثانویه، هر کدام دو فامینک دارند. مولکول دنای هر فامینک محصول فرآیند همانندسازی یک مولکول دنا در مرحله  $S$  ایتترفاز هستند. بنابراین فامینک‌های هر فام‌تن در این یاخته دارای مولکول دنای یکسانی هستند.

گزینه‌های نادرست: زام‌یاخته‌ای که فام‌تن جنسی  $Y$  را دریافت کرده باشد، فاقد ژن هموفیلی است. درون تخمدان زنان، تقسیم یاخته مامه‌زا متوقف شده است. مام‌یاخته‌های اولیه درون انبانک قرار دارند. هر زامه تاژک‌دار پس از بلوغ و توانایی حرکت و عبور از اندام‌های کمکی در لقاح شرکت می‌کند.





۲۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی درست: یاخته‌های پوشش تخمک که ژن‌نمود گیاه مادر را دارند، پس از لقاح به پوسته‌ی دانه تبدیل می‌شوند. درون دانه رویان وجود دارد که از رشد و نمو تخم اصلی به وجود آمده است. تخم اصلی از لقاح زامه و تخم‌زا به وجود آمده است، بنابراین می‌تواند ژن‌نمود مشابه یا متفاوت با گیاه مادر (پوسته‌ی دانه) داشته باشد. تخم ضمیمه یاخته‌ای (۳n) است که سه مجموعه فام‌تن ناهمتا دارد.

گزینه‌های نادرست: درون هر تخمک، فقط یک تخم اصلی و یک تخم ضمیمه، به وجود می‌آید.

۲۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تولد دختر سالم از پدر بیمار و مادر سالم، غیرممکن است.

$$\Rightarrow X^a X^a \times X^A Y \Rightarrow X^a X^A$$

تولد دختر سالم در این خانواده غیرممکن است، چون پدر  $X^a$  ندارد.

گزینه‌های نادرست:

$$\Rightarrow X^A X^a \times X^a Y \Rightarrow X^A X^a$$

تولد دختر بیمار ممکن است

$$\Rightarrow X^a X^a \times X^A Y \Rightarrow X^a Y$$

$$\Rightarrow X^A X^a \times X^a Y \Rightarrow X^A Y$$

تولد پسر سالم ممکن است

$$\Rightarrow X^A X^a \times X^a Y \Rightarrow X^A Y$$

تولد پسر بیمار ممکن است

۲۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ذرتی که صفت رنگ سه جایگاه ژنی دارد که هر کدام یک دگره‌ی بارز (قرمز) و یک دگره‌ی نهفته (سفید) دارند. بنابراین، ژن‌نمودهای دو آستانه‌ی طیف (AABBCC و aabbcc) و ژن‌نمود میانه‌ی طیف AaBbCc خواهد شد. چون از آستانه‌ی aabbcc به سمت میانه‌ی طیف، از تعداد دگره‌های نهفته کاسته شده بر تعداد دگره‌های بارز افزوده می‌شود و از آستانه‌ی AABBCC به سمت میانه‌ی طیف، از تعداد دگره‌های بارز کاسته شده است و بر تعداد دگره‌های نهفته اضافه خواهد شد. در میانه‌ی این دو آستانه‌ی ژن‌نمود AaBbCc قرار خواهد گرفت.

۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. رابطه‌ی دگره‌های رنگ گل میمونی (R و W)، بارزیت ناقص است و هر دو دگره در صورت وجود در ژن‌نمود گل، بیان می‌شوند و رنگ حد واسط را بروز می‌دهند. و رابطه‌ی دگره A و B در گروه‌های

خونی انسان، هم توانی است که در صورت وجود در ژن‌نمود شخص هر دو بیان می‌شوند. (گروه خونی AB) و رخ‌نمود مثبت خالص (DD) هر کدام از دگره‌ها توانایی بیان شدن را دارند.

گزینه‌های نادرست: در رنگ‌دانه‌ی ذرت، تعداد ژن‌نمودها (۲۷ نوع) بسیار بیش‌تر از رخ‌نمودها (۷ نوع) است. در گروه‌های خونی (ABO) نیز تعداد ژن‌نمودها (۶ نوع) بیش‌تر از رخ‌نمودها (۴ نوع) است. دگره‌ی نهفته (d) در گروه خونی Rh بیان نمی‌شود.

۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پروتئین‌های عوامل آزادکننده‌ی پلی‌پتید که باعث جدا شدن پلی‌پتید از آخرین رنای ناقل می‌شوند از آمینواسیدها تشکیل یافته‌اند و فاقد کربوهیدرات هستند. پادرمزه در رانی ناقل ساختار نوکلئوتیدی داشته و دارای کربوهیدرات (قند) است.

گزینه‌های نادرست: مهارکننده و فعال‌کننده‌ی رونویسی در پروکاریوت‌ها، ساختار پروتئینی دارند. دیسک، توالی اپراتور و دگره‌ی هموگلوبین ساختار دناپی (DNA) دارند و رناتن از مولکول‌های پروتئینی و رنایی (RNA) تشکیل یافته است.





۲۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مادر سالم از نظر بیماری هموفیلی، ممکن است با ژننمود  $(X^H X^h)$  ناقل این بیماری باشد.

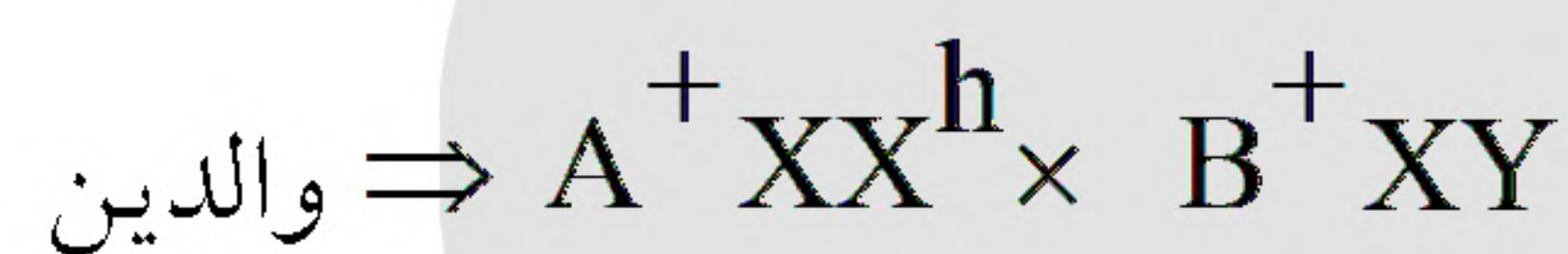


پسر دارای دگرهی هموفیلی

گزینه‌های نادرست: فردی که پروتئین D گروه‌های خونی را روی گویچه‌های قرمز خود ندارد، روی هر یک از فام‌تن‌های شماره ۱ خود دگرهی مغلوب گروه خونی Rh یعنی دگرهی d را دارد. این فرد برای این صفت دارای Rh منفی است. زیرا ژن d نمی‌تواند پروتئین D بسازد. گروه بندی گروه خونی ABO براساس دو نوع کربوهیدرات A و B انجام می‌شود. در ارتباط با ال‌هایی که یا رابطه‌ی هم‌توانی و یا رابطه‌ی بارزیت ناقص دارند، از آمیزش ژن نموده‌های ناخالص این نوع صفات، سه نوع ژننمود و سه نوع رخنمود حاصل می‌شود.

۲۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

راه حل:



(۴ نوع ژننمود و ۴ نوع رخنمود)  $Ao \times Bo = AB + Ao + Bo + oo$  ژننمودها و رخنمودهای

(۳ نوع ژننمود و ۲ نوع رخنمود)  $Rr \times Rr = RR + Rr + rr$  فرزندان برای هر صفت

(۴ نوع ژننمود و ۳ نوع رخنمود)  $XX^h \times XY = XX + XX^h + XY + X^h Y$  به طور جداگانه

(۴۸ نوع ژننمود برای فرزندان)  $48 = 4 \text{ نوع بیماری هموفیلی} \times 3 \text{ نوع عامل Rh} \times 4 \text{ نوع گروه خونی ABo}$

(۲۴ نوع رخنمود برای فرزندان)  $24 = 3 \text{ نوع بیماری هموفیلی} \times 2 \text{ نوع عامل Rh} \times 4 \text{ نوع گروه خونی ABo}$

۲۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. رنگ آستانه‌ای قرمز در ذرت مطرح شده در کتاب درسی، دارای ژننمود خالص

AABBCC است و رنگ آستانه‌ای سفید در همین نوع ذرت، دارای ژننمود aabbcc است. بنابراین نزدیک‌ترین

ژننمود به هر کدام از این ژننمودها، فقط می‌تواند در یک جایگاه ژنی ناخالص باشد. «مثل AaBBCC برای رنگ

قرمز و aaBbcc برای رنگ سفید»

گزینه‌های نادرست: ژننمودهای هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نمی‌باشند.





۳۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می کنند.

بررسی موارد:

الف) تمامی یاخته های داخل کیسه ی گرده، دیپلوئیدی هستند و از نظر ژننمودی مشابه هستند.

ب) گرده های نارس در اثر میوز ایجاد می شوند. با توجه به این که یاخته های حاصل از میوز از نظر تنوع ژنوتیپی متفاوت اند، پس لزوماً گرده های نارس از نظر ژنوتیپی یکسان نیستند.

ج) یاخته های پارانشیمی موجود در تخمک همگی از نظر کروموزومی دیپلوئید هستند و ژنوتیپ یکسانی دارند.

د) یاخته های مستقر در دو قطب کیسه ی رویانی یک تخمک، همگی هاپلوئیدند و ژنوتیپ یکسانی دارند، زیرا در اثر میتوز یاخته ی باقی مانده به وجود آمده اند.

ه) در یک مادگی ممکن است تخمک های زیادی وجود داشته باشند و در هر تخمک، ژنوتیپ یاخته ی باقی مانده از خورش با ژنوتیپ سایر یاخته های باقی مانده در تخمک های دیگر متفاوت باشد، بنابراین ژنوتیپ یاخته های موجود در کیسه های رویانی آنها نیز متفاوت باشند.

و) اگر در یک مادگی تخمک های متعددی باشد، با توجه به ژنوتیپ های متفاوت یاخته های کیسه های رویانی، ژنوتیپ هر یاخته ی تخم اصلی به ژنوتیپ اسپرم و تخمزا بستگی دارد و ممکن است متفاوت باشند.

۳۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هموفیلی یک بیماری وابسته به جنس و نهفته است که در این بیماری فرایند لخته شدن

خون دچار اختلال می شود. فقط در زنان باید دگره های وابسته به جنس و نهفته از هر دو والد دریافت شود تا بیماری بروز کند، در مردان تنها وجود یک دگره که از والد مادر دریافت شده است منجر به بروز بیماری هموفیلی می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در خونریزی های شدید در همه ی افراد مبتلا به بیماری هموفیلی به علت اختلال در تولید فاکتورهای انعقادی، فرایند تشکیل لخته ی خون دچار اختلال می شود و در نهایت با از دست رفتن میزان زیادی از گویچه های قرمز فرد و پایین آمدن هماتوکریت خون، مصرف آهن و ویتامین های گروه B برای تولید گویچه های قرمز افزایش پیدا می کند و در نتیجه میزان ذخایر آهن کبدی کاهش می یابد.

۲) دقت کنید در پی خونریزی های اندک بدون نیاز به تشکیل لخته ی خون، درپوش پلاکتی ایجاد می شود، پس افراد مبتلا به هموفیلی هیچ مشکلی در خونریزی های اندک ندارند.

۳) دقت کنید که شایع ترین (بیشترین) نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی هشت مربوط می شود، نه برخی از آنها، در نتیجه استفاده از قید «برخی» در صورت سؤال در ارتباط با این موضوع نادرست است.





۳۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در یک خانواده‌ی چهار نفره در دو حالت گروه خونی همه‌ی اعضا با هم متفاوت است: حالت اول: ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و OO باشد که در نتیجه فرزندان ژنوتیپ‌های AO و BO را نشان می‌دهند.

حالت دوم: ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AO و BO باشد که در نتیجه ژنوتیپ فرزندان به صورت AB و OO می‌تواند باشد.

با توجه به حالات فوق دیده می‌شود که حداقل یکی از والدین باید ژنوتیپی ناخالص داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با دقت در حالات مشخص شده دیده می‌شود که حداکثر یکی از اعضای خانواده می‌تواند ژنوتیپ خالص داشته باشد.

(۳) با توجه به حالات گفته شده در هیچ یک از آن‌ها، فرزندان کربوهیدرات مشابه ندارند.

(۴) کروموزوم‌های شماره‌ی ۱، بزرگ‌ترین کروموزوم‌های هسته‌ای یاخته‌های انسان محسوب می‌شوند، ولی ژن‌های مربوط به صفت گروه خونی ABO در کروموزوم‌های شماره‌ی ۹ قرار دارند.

۳۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) اگر در کروموزوم شماره‌ی ۱، جایگاه‌ها مربوط به الل d باشد، از روی آن عمل رونویسی و ترجمه صورت نخواهد گرفت.

(۲) کروموزوم شماره‌ی ۹ ژن‌هایی دارد که می‌توانند در نهایت آنزیم A و آنزیم B را بسازند. دقت کنید این آنزیم‌ها اضافه‌کننده‌ی کربوهیدرات A و B هستند، نه سازنده‌ی آن‌ها.

(۳) توالی‌های ایترونی در دنا وجود دارند و از دنا جدا نمی‌شوند. حذف رونوشت آن‌ها از رنا بعد از رونویسی و در فرایند پیرایش داخل هسته رخ می‌دهد.

(۴) با توجه به صورت سؤال که مربوط به گروه‌های خونی است، پروتئین D منظور است. در مرحله‌ی طویل شدن ترجمه، بلافاصله پس از تشکیل پیوند پپتیدی، رناتن به اندازه‌ی سه نوکلئوتید (یک رمزه) جابه‌جا شده و به سمت جلو حرکت می‌کند.

۳۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به ابتلای پسر این خانواده به هموفیلی می‌توان نتیجه گرفت که مادر خانواده از نظر این صفت ناقل می‌باشد. از طرفی با توجه به گروه خونی دختر خانواده، می‌توان نتیجه گرفت که پدر و مادر، هر دو از نظر گروه خونی ناخالص می‌باشند و همین‌طور به علت ابتلای دختر به فنیل‌کتونوری، پدر و مادر نیز به ناچار ناخالص خواهند بود.

نکته: توجه کنید که در صورت سالم بودن پدر، نمی‌توان ابتلای دختر به هموفیلی را مشاهده کرد، بنابراین تولد فرزند مطرح شده در گزینه‌ی (۳) امکان‌پذیر نیست.





۳۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می کنند.  
سگی که حاوی فنوتیپ موی سیاه است، می تواند ژنوتیپ های  $BBEE / BbEE / BB Ee / Bb Ee$  داشته باشد.  
برای حل این سؤال حالتی را که بیشترین تنوع گامتی را می تواند تولید کند، یعنی  $Bb Ee$  در نظر می گیریم که می تواند گامت های  $BE / Be / bE / be$  را تولید کند.

بررسی موارد:

الف) سگی با ژنوتیپ  $bbEE$  فقط می تواند گامت  $bE$  را تولید کند که در صورت لقاح با گامت های  $BE / Be / bE / be$  می تواند سگ هایی با ژنوتیپ های  $BbEE / Bb Ee / bbEE / BB Ee$  را تولید کند که فاقد رنگ زرد هستند.

ب) سگی با ژنوتیپ  $bbee$  فقط می تواند گامت  $be$  را تولید کند که در صورت لقاح با گامت های  $BE / Be / bE / be$  می تواند سگ هایی با ژنوتیپ های  $Bb Ee / Bbee / bb Ee / bbee$  را تولید کند که دارای همه ی رنگ ها است.

ج) سگی با ژنوتیپ  $BBEE$  فقط می تواند گامت  $BE$  را تولید کند که در صورت لقاح با گامت های  $BE / Be / bE / be$  می تواند سگ هایی با ژنوتیپ های  $BBEE / BB Ee / BbEE / Bb Ee$  را تولید کند که فاقد رنگ زرد و قهوه ای است و ب خاطر کلمه «فقط» نادرست می باشد.

د) سگی با ژنوتیپ  $BBee$  فقط می تواند گامت  $Be$  را تولید کند که در صورت لقاح با گامت های  $BE / Be / bE / BE$  می تواند سگ هایی با ژنوتیپ های  $BB Ee / BB ee / Bb Ee / Bbee$  را تولید کند که فاقد رنگ قهوه ای هستند.

۳۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صورتی که والدین هر دو دارای گروه خونی  $B$  ( $BB$  یا  $BO$ ) باشند، هیچ یک از والدین نمی توانند به فرزند خود ال  $A$  را منتقل کنند و ممکن نیست که فرزندی در این خانواده، دارای گروه خونی  $AB$  باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در صورتی که والدین دارای گروه خونی  $Rh$  ناخالص باشند ( $Dd$ )، می توانند با انتقال ال  $d$  به فرزند خود، باعث شوند که این فرزند دارای  $Rh$  منفی ( $dd$ ) باشد.

(۲) اگر والدین دارای گروه خونی  $A$  با ژنوتیپ  $AO$  باشند، می تواند دارای فرزندی با گروه خونی  $O$  ( $OO$ ) شوند.

(۳) اگر والد دارای گروه خونی  $B^+$  دارای ژنوتیپ  $BO$  باشد و والد دیگر نیز، حداقل یک ال  $O$  داشته باشد ( $AO$  یا  $BO$  یا  $OO$ )، ممکن است که فرزند این خانواده دارای گروه خونی  $O$  شود.

۳۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ژنوتیپ گزینه ی (۱) که امکانش وجود ندارد، زیرا در والدین، ال نهفته ی  $b$  وجود ندارد. با توجه به فرض سؤال، بیشترین شباهت مربوط به گزینه ی (۳) است، زیرا دارای دو ال مغلوب یا نهفته است.

۳۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به گروه خونی والدین و این که گروه خونی فرزندشان  $O^-$  است، می توان نتیجه گرفت ژنوتیپ پدر  $BO$  و  $Dd$  و ژنوتیپ مادر  $AO$  و  $Dd$  است و به علت ابتلای پسر این خانواده به هموفیلی،

زن مرد

مادر از نظر این بیماری ناقل است، پس ژنوتیپ والدین  $X^h Y B O D d \times X^H X^h A O D d$  می باشد.

توجه کنید: در صورت ابتلای پدر به هموفیلی، امکان تولد دختر سالم و خالص از نظر این صفت وجود ندارد.





۳۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر بیماری از نوع مستقل از جنس بارز باشد، ژننمود پدر و مادر به صورت AA یا Aa می‌تواند باشد که با توجه به این که در بین فرزندان آن‌ها هم افراد بیمار و هم افراد سالم یافت می‌شوند، ژننمود هر دو به صورت ناخالص و Aa خواهد بود. در این صورت ژننمود فرزندان سالم aa و ژننمود فرزند بیمار AA یا Aa تعیین می‌شود و ارتباطی به جنسیت آن‌ها نیز ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر بیماری از نوع مستقل از جنس نهفته باشد، ژننمود پدر و مادر به صورت aa خواهد بود. در این صورت امکان تولد فرزند سالم از نظر این بیماری وجود ندارد.

(۳) اگر بیماری از نوع وابسته به X نهفته باشد، ژننمود پدر به صورت  $X^hY$  و ژننمود مادر به صورت  $X^hX^h$  خواهد بود. در این صورت امکان تولد فرزند سالم از نظر این بیماری وجود ندارد.

(۴) اگر بیماری از نوع وابسته به X بارز باشد، ژننمود پدر به صورت  $X^HY$  و ژننمود مادر به صورت  $X^HX^h$  خواهد بود (با توجه به داشتن فرزند پسر بیمار و سالم). در این صورت امکان تولد دختر سالم ( $X^hX^h$ ) از نظر این بیماری وجود ندارد.

۴۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیش از کشف قوانین وراثت، تصور بر آن بود که صفات فرزندان آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آن‌هاست. صفت رنگ گل میمونی نیز از رابطه‌ی بارزیت ناقص پیروی می‌کند که در آن حاصل لقاح دو گل با ژنوتیپ‌های RR و WW، گیاهی با ژنوتیپ RW خواهد بود و رنگ حد واسط یعنی صورتی را بروز می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این دیدگاه فقط براساس تصورات پیش از کشف قوانین وراثت قابل توجیه است.

(۳) دگره‌های  $I^A$  و  $I^B$  با یک‌دیگر رابطه‌ی هم‌توانی دارند که در این نوع رابطه اثر هر دو صفت با هم ظاهر می‌شود و براساس دیدگاه پیش از کشف قوانین وراثت قابل توجیه نیست.

(۴) این گزینه ارتباطی به دیدگاه قدیمی ندارد و همچنین براساس قوانین وراثت نیز نادرست بوده و قابل توجیه نیست، زیرا از ازدواج پدر و مادری که از نظر این صفت ناخالص هستند (Dd) می‌توان انتظار تولد فرزندی با گروه خونی Rh منفی داشت (عدم وجود پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز).

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۴۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ژنوتیپ مرد طبق صورت سؤال به شکل  $\left| \begin{smallmatrix} AA \\ AO \end{smallmatrix} \right| Dd \left| \begin{smallmatrix} CC \\ Cc \end{smallmatrix} \right|$  و ژنوتیپ زن به

صورت  $\left| \begin{smallmatrix} BO \\ AB \end{smallmatrix} \right| X^HX^h$  و ژنوتیپ دختر خانواده  $ddABCc$  است.  $X^hX^h$

نکته: ترتیب فرزندان تأثیری در ژنوتیپ آن‌ها ندارد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) احتمال متولد شدن پسری با ژنوتیپ CC ممکن است (اگر پدر Cc باشد).

(۲) پدر خانواده دارای بیماری هموفیلی است. اگر پسر او دارای  $X^h$  باشد نمی‌تواند آن کروموزوم را در آینده به فرزندان پسر خود منتقل کند (مردها نمی‌توانند ناقل هموفیلی باشند).

(۳) در این خانواده، احتمال تولد پسر  $X^HY$  وجود دارد که فاقد دگره‌ی بیماری هموفیلی ( $X^h$ ) است.

(۴) اگر گروه خونی پدر AO و گروه خونی مادر BO در نظر گرفته شود، متولد شدن دختری با ژنوتیپ OO محتمل است.





۴۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در صورتی که پدر  $X^H Y$  و مادر  $X^H X^h$  باشد، ممکن است پسری مبتلا به هموفیلی و دختری سالم داشته باشیم. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در این حالت پدر قطعاً هموفیل است، اما مادر می‌تواند هموفیل باشد یا سالم (ناقل).
- (۲) این توارث صفت مربوط به نوعی بیماری بارز است که می‌تواند وابسته به جنس و یا مستقل از جنس باشد.
- (۴) در این حالت ممکن است مادر سالم دارای ژنوتیپ  $X^H X^h$  باشد که دارای دگرهی  $X^h$  است.

۴۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از آنجایی که یکی از فرزندان دارای گروه خونی O و دیگری دارای گروه خونی AB است، پس والدین دارای گروه خونی AO و BO هستند که تولد هر نوع فرزندی از نظر گروه خونی (ABO) را ممکن می‌سازد. همچنین به دلیل سالم بودن پدر و مادر، امکان تولد پسر سالم از نظر هموفیلی ( $X^H Y$ )، دختر سالم ناقل ( $X^H Y^h$ )، دختر سالم فاقد ال هموفیلی ( $X^H X^H$ ) وجود دارد. از سوی دیگر فرزند دختر و یا پسر می‌توانند گروه‌های خونی O و  $Rh^-$  داشته باشند، بنابراین هیچ یک از آنتی‌ژن‌های گروه‌های خونی را ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) احتمال تولد این فرزند با توجه به توضیحات فوق، وجود دارد.
- (۲) پدر سالم از نظر هموفیلی، هیچ‌گاه نمی‌تواند دختر هموفیل داشته باشد.
- (۴) از آنجایی که مادر، سالم است، پس ژنوتیپ پسر می‌تواند  $X^H Y$  ABDD (DD) باشد که سالم بوده و هر سه نوع آنتی‌ژن گروه خونی را دارد.

۴۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یاخته‌هایی با بیش از یک هسته می‌توانند بیش از دو دگره مربوط به صفت گروه خونی Rh را داشته باشند، همچنین در یاخته‌هایی که در طول عمر خود قابلیت تقسیم دارند، در مرحله S چرخه‌ی یاخته‌ای، تعداد دگرها دو برابر می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) منظور یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و یا یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی است که در ارتباط با یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و بعضی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی به دلیل وجود بیش از یک هسته، وجود بیش از دو دگره مربوط به صفت گروه خونی Rh امکان‌پذیر می‌باشد.
- (۲) پادتن‌ها پروتئین‌هایی Y شکل هستند. ژن مربوط به ساخت پادتن‌ها، در هر یاخته‌ی هسته‌دار بدن انسان از جمله یاخته‌ی ماهیچه‌ای اسکلتی وجود دارد.
- (۳) نوروها توانایی تولید و هدایت پتانسیل عمل را دارند و در بیشتر مواقع تقسیم نمی‌شوند (به ندرت تقسیم می‌شوند).
- (۴) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، گویچه‌های قرمز دچار تغییر می‌شوند. منشأ تولید گویچه‌های قرمز، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است که قابلیت تقسیم دارند.

۴۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) جانداران بعضی از ویژگی‌های خود را به صورت ارثی از والدین خود دریافت می‌کنند. ویژگی‌های ارثی جانداران را صفت می‌نامند.
- نکته: بعضی از جانداران فقط تولیدمثل غیرجنسی دارند. در تولیدمثل غیرجنسی یک والد شرکت می‌کند.
- (۲) گروه خونی Rh براساس بودن یا نبودن پروتئینی (پروتئین D) است که در غشای گویچه‌های قرمز جای دارد.
- (۳) هر فام‌تن شماره‌ی ۱ در این جایگاه، ژن D یا d را دارد و نمی‌تواند هر دو را داشته باشد.
- (۴) دگره(ال)ها جایگاه ژنی یکسان دارند و شکل‌های مختلف صفت را تعیین می‌کنند.





۴۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مندل پیش از مشخص شدن ساختار و عمل دنا و ژن‌ها، توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به کمک قوانین مندل، می‌شد صفات فرزندان را پیش‌بینی کرد، نه این‌که به طور دقیق بیان کرد.

(۲ و ۳) مندل پیش از مشخص شدن عمل و ساختار دنا و ژن‌ها و در اواخر قرن نوزدهم فعالیت می‌کرد، نه بعد از آن.

۴۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ژنوتیپ تنها در صورت اثرات محیطی از فنوتیپ کم‌تر خواهد بود (مثال: رنگ گلبرگ گل ادریسی). بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ژنوتیپ زمانی از فنوتیپ بیشتر خواهد بود که میان دگره(الل)های آن صفت، حداقل یک رابطه‌ی بارز و نهفتگی وجود داشته باشد.

(۲ و ۳) ژنوتیپ و فنوتیپ زمانی برابر خواهند بود که میان تمام دگره(الل)های یک صفت، رابطه‌ی بارزیت ناقص یا هم‌توانی وجود داشته باشد که در این شرایط از هر دو ژن یک صفت رونویسی صورت می‌گیرد و هر دو حالت یک صفت بروز می‌کند.

۴۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ج» و «د»، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. این صفت تک‌جایگاهی می‌تواند حداکثر دارای ۱۰ نوع ژن‌نمود مختلف باشد، اگر میان همه‌ی دگره‌ها رابطه‌ی بارز و نهفتگی وجود داشته باشد، حداکثر ۴ نوع رخ‌نمود در جمعیت مشاهده می‌شود و اگر میان هیچ‌یک از دگره‌ها رابطه‌ی بازو و نهفتگی وجود نداشته باشد، حداکثر ۱۰ نوع رخ‌نمود در جمعیت قابل مشاهده است، در واقع تعداد انواع رخ‌نمودها برابر با تعداد انواع ژن‌نمودها منهای تعداد روابط بارز و نهفتگی است. بررسی موارد:

(الف) در این حالت ۷ نوع رخ‌نمود قابل تصور است که از تعداد انواع ژن‌نمودها سه تا کم‌تر است.

(ب) مثلاً در حالتی که ۱۰ نوع رخ‌نمود در جمعیت مشاهده می‌شود، هیچ یک از دگره‌ها نسبت به هم رابطه‌ی بارز و نهفتگی ندارند.

(ج) زمانی که میان همه‌ی دگره‌ها رابطه‌ی بارز و نهفتگی برقرار باشد، حداکثر ۴ نوع رخ‌نمود در جمعیت مشاهده می‌شود که برابر با انواع ژن‌نمود خالص است.

(د) تعداد انواع ژن‌نمودهای ناخالص ۶ عدد است که در حالتی که همه‌ی دگره‌ها نسبت به هم فقط رابطه‌ی بارز و نهفتگی دارند، از تعداد انواع رخ‌نمود (۴ رخ‌نمود) دو تا بیشتر است.

۴۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. این پسر می‌تواند از لحاظ گروه خونی Rh دارای ژن‌نمودهای DD و Dd باشد و هم‌چنین می‌تواند از لحاظ گروه خونی ABO دارای ژن‌نمودهای AA، AO، BB و BO باشد، پس در بررسی هم‌زمان این دو صفت، می‌توان حداکثر ۸ نوع ژن‌نمود مختلف را متصور شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این دختر از لحاظ گروه خونی Rh دارای ژن‌نمود dd و از لحاظ گروه خونی ABO دارای ژن‌نمود AB است، پس حداکثر می‌تواند یک نوع ژن‌نمود داشته باشد.

(۳) این دختر از لحاظ گروه خونی Rh دارای ژن‌نمود DD و Dd می‌تواند باشد و از لحاظ گروه خونی ABO دارای ژن‌نمود OO است، پس حداکثر می‌تواند دو نوع ژن‌نمود مختلف داشته باشد.

(۴) این پسر می‌تواند از لحاظ گروه خونی Rh دارای ژن‌نمودهای DD و Dd باشد و هم‌چنین می‌تواند از لحاظ گروه خونی ABO دارای ژن‌نمودهای BB، BO و AB باشد چرا که در صورت سؤال نگفته است که فقط دارای آنزیم اضافه‌کننده‌ی کربوهیدرات B می‌باشد، پس می‌تواند آنزیم اضافه‌کننده‌ی کربوهیدرات A را نیز داشته باشد که در این حالت حداکثر می‌تواند ۶ نوع ژن‌نمود داشته باشد.





۵۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) در این خانواده برای گروه خونی ABO، یکی از والدین ژننمود AO و دیگری ژننمود BO را دارند. ژننمود دختر AB و ژننمود فرزند پسر نیز OO است. در ارتباط با گروه خونی Rh یا هر دو والد به صورت Dd خواهند بود و یا یکی از آن‌ها Dd و دیگری dd است. ژننمود فرزند دختر نیز به صورت dd و ژننمود فرزند پسر به صورت DD یا Dd است. همه‌ی فامتن‌ها از مولکول دنا به همراه پروتئین‌های هیستون تشکیل شده‌اند.

۳) در هر یک از فامتن‌های شماره‌ی ۱ فرزند دختر، دگره‌ی d برای گروه خونی Rh موجود است و این دگره باعث می‌شود که پروتئین D ساخته نشده و بر روی غشای گویچه‌های قرمز فرد پروتئین D وجود نداشته باشد.

۴) پسری با گروه خونی  $B^+$  دارای ژننمود BB یا BO برای گروه خونی ABO و دارای ژننمود DD یا Dd برای گروه خونی Rh است. از ازدواج این دو شخص محال است فرزندی با گروه خونی  $O^+$  یا  $O^-$  متولد شود.

۵۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پدر و مادری که گروه خونی مشابه دارند و یکی از فرزندهای آن‌ها گروه خونی  $O^+$  دارد، یا هر دو AO یا BO یا هر دو OO می‌باشند، که این والدین نمی‌توانند صاحب فرزندی با گروه خونی AB شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) برای مثال اگر یکی از والدین AO و والد دیگر BO باشد، فرزند این خانواده می‌تواند AO یا BO باشد که مشابه یکی از والدین است، یا حتی می‌تواند AB باشد.

۴) برای مثال اگر والدین هر دو OO باشند، فرزند آن‌ها نیز قطعاً OO می‌باشد.