

# صد تست زیست شناسی

آمادگی آزمون ۱۸ آذر قلم چی



زیست ۱ فصل ۶: تست ۱ تا ۱۵

زیست ۳ فصل ۳

مفاهیم پایه: تست ۱۶ تا ۵۰

انواع صفات: تست ۵۱ تا ۱۰۰





خدمات مشاوره آکادمی دکتر اکبری  
برنامه ریزی روزانه و تلفنی اختصاصی  
آزمون روزانه و هفتگی شخصی سازی  
وبینار اتگیزشی هفتگی دکتر اکبری

۱ کدام عبارت درباره‌ی اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی که فقط دیواره چوبی شده‌ی آن‌ها به جا مانده درست است؟

- ۱ دیواره‌ی عرضی در این یاخته‌ها صفحه‌ی آبکشی دارد.
- ۲ بعضی از آن‌ها از یاخته‌های دوکی‌شکل دراز ساخته شده‌اند.
- ۳ به منظور ترابری شیرهای خام، از یاخته‌های همراه کمک می‌گیرند.
- ۴ بعضی از آن‌ها، از به‌دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های بلندی تشکیل می‌شوند.

۲ کدام‌یک از موارد زیر درباره گیاهان صحیح است؟

- ۱ پلی‌ساکاریدی که توانایی جذب آب دارد می‌تواند در همه‌ی گیاهان یافت شود.
- ۲ همه‌ی یاخته‌های گیاهی توسط تیغه میانی به یاخته‌های مجاور اتصال دارند.
- ۳ اندامک دارای آنتی‌اکسیدان توانایی جذب نور را دارد.
- ۴ در فردی که کوکائین مصرف کرده است همه‌ی مواد رنگی موجود در گیاهان تأثیر مثبت دارد.

۳ در ارتباط با ویژگی‌های سازشی گیاهی می‌توان گفت که ..... گیاهانی که در مناطق ..... زندگی می‌کنند .....

- ۱ بعضی از - آبی - کمبود اکسیژن را با ایجاد حفره‌های بزرگ هوا جبران می‌کنند.
- ۲ بعضی از - دارای تابش شدید نور خورشید و دمای بالا - توانایی‌های لازم برای کاهش تبخیر آب از سطح خود را کسب کرده‌اند.
- ۳ اغلب - خشک و کم‌آب - برای بقا در دوره‌های کم‌آبی، آب را توسط پلی‌ساکاریدهای کریچه خود ذخیره می‌کنند.
- ۴ همه‌ی - پوشیده شده از آب - اکسیژن مورد نیاز خود را به کمک ریشه‌های بیرون آمده از سطح آب جذب می‌کنند.

۴ کدام گزینه درباره مواد موجود در گیاهان صحیح است؟

- ۱ گلوتن پروتئین ذخیره شده در دیسه‌های بذر گندم و جو است.
- ۲ پکتین در دیواره‌های یاخته‌ی تخم شربتی با جذب آب متورم می‌شود.
- ۳ شیرابه خشخاش همانند آنتوسیانین پرتقال توسرخ برای تولید داروهای ضد سرطانی استفاده می‌شود.
- ۴ ترکیبات پلی‌ساکاریدی کریچه بعضی گیاهان باعث افزایش پتانسیل آب در یاخته می‌شوند.

۵ کدام عبارت درباره گیاه آلبالو نادرست است؟

- ۱ مغز ریشه شامل بافت نرم آکنه‌ای است.
- ۲ تکثیر رویشی ان توسط جوانه‌های روی ریشه درخت صورت می‌گیرد.
- ۳ گل کاملی دارد که زامه و سلول تخم‌زای آن، هر دو درون حلقه چهارم تشکیل می‌شوند.
- ۴ دو نوع بُن‌لاد سبب رشد پسین ساقه می‌شوند.

۶ در ..... نوعی یاخته اسکلرانسیم زنده موجود در پوست ساقه گیاه گونرا ..... .

- ۱ غشا پلاسمایی - برخی پروتئین‌های سطحی توسط رزانت‌های آزاد ساخته شده‌اند.
- ۲ دیواره یاخته‌ای - جدیدترین لایه تشکیل دهنده نازک‌ترین لایه آن می‌باشد.
- ۳ غشا پلاسمایی - زنجیره‌های پلی ساکاریدی در تماس با میان یاخته زنده نیستند.
- ۴ دیواره یاخته‌ای - رشته‌های سلولزی مشترک بین دو یاخته قابل مشاهده هستند.

۷ ممکن نیست ..... متعلق به سامانه‌ی بافت ..... باشد.

- ۱ یاخته‌هایی که دیواره نخستین نازک و پروتوپلاست دارند - آوندی
- ۲ یاخته‌هایی که حاصل فعالیت سرلادپسین باشند - پوششی
- ۳ یاخته‌های تولیدکننده‌ی کوتین - زمینه‌ای
- ۴ یاخته‌ی مرده و بدون پروتوپلاست - پوششی

۸ کدام مورد در ارتباط با تنه‌ی یک درخت چندساله با رشد پسین صحیح است؟

- ۱ بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز بخشی از سامانه‌ی بافت پوششی است.
- ۲ بافت‌های زیر هر کامبیوم بخشی از سامانه‌ی بافت آوندی است.
- ۳ یاخته‌های بین چوب پسین و آبکش پسین جزئی از پوست‌اند.
- ۴ چوب‌های پسین داخلی‌تر نسبت به چوب‌های پسین خارجی، جدیدتراند.

۹ کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
«در نهان‌دانگان منظور از ..... همان ..... است.»

- ۱ یک دسته‌ی آوندی - آوندهای هدایت‌کننده‌ی شیره‌های خام یا پروده‌ی احاطه شده توسط فیبرها
- ۲ عنصر آوندی - دسته‌ای از یاخته‌های کوتاه به دنبال هم
- ۳ لوله‌ی پیوسته آوند چوبی - دسته‌ای از عناصر آوندی فاقد دیواره‌ی عرضی
- ۴ صفحه‌ی آبکش - یاخته‌ی زنده و فاقد هسته در آوند آبکشی

۱۰ با توجه به شکل مقابل، کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟



- ۱ در تشکیل "c" هر دو پرتوپلاست تازه تشکیل شده نقش داشتند.
- ۲ به دنبال تشکیل "a" همانند "e" رشد یاخته متوقف می‌شود.
- ۳ استحکام و تراکم "d" از "e" بیش‌تر است.
- ۴ رشته‌های سلولز "c" در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکارید غیررشته‌ای قرار دارند.

- ۱۱ وسیع‌ترین بخش ساقه‌ی اصلی (تنه‌ی) یک درخت ده ساله فاقد چند مورد زیر است؟  
 الف) عدسک‌های برجسته  
 ب) توانایی هدایت شیرهی خام  
 ج) دو نوع سرلاد (مریستم) پسین  
 د) یاخته‌هایی با دیواره‌ی چوب‌پنبه‌ای
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۱۲ کدام عبارت درباره‌ی ریشه‌ی یک گیاه دولپه‌ای نادرست است؟
- ۱) دسته آوندهای چوبی و آبکشی به صورت یک در میان قرار دارند.  
 ۲) تارهای کشنده فاقد لایه‌ی مومی و در منطقه‌ی کوچکی قابل مشاهده‌اند.  
 ۳) حرکت آب در محل درون پوست، از طریق دو نوع مسیر صورت می‌گیرد.  
 ۴) فقط بخش‌هایی از دیواره‌ی سلول‌های آندودرم نسبت به آب نفوذپذیری دارند.

- ۱۳ در ارتباط با وسیع‌ترین بخش ساقه‌ی اصلی (تنه) یک درخت ده ساله، کدام مورد صحیح است؟
- ۱) دو نوع سرلاد (مریستم) پسین دارد.  
 ۲) فاقد یاخته‌هایی با دیواره‌ی چوب پنبه‌ای است.  
 ۳) در هدایت شیرهی خام گیاه فاقد نقش اصلی است.  
 ۴) یاخته‌های پارانشیم و عدسک‌های فراوان دارد.

- ۱۴ کدام عبارت، درباره‌ی آوند لان‌دار صدق می‌کند؟
- ۱) میان یاخته‌ی (سیتوپلاسم) یاخته‌های آن کاملاً از بین رفته است.  
 ۲) در دیواره‌ی عرضی یاخته‌های آن، صفحات آبکشی وجود دارد.  
 ۳) شیرهی پرورده از طریق یاخته‌های آن جابه‌جا می‌شود.  
 ۴) ضخامت دیواره‌ی یاخته‌های آن یک‌نواخت است.

- ۱۵ کدام عبارت، درباره‌ی ریشه‌ی یک گیاه علفی دولپه‌ای صادق نیست؟
- ۱) مرز بین پوست و استوانه‌ی آوندی قابل رویت است.  
 ۲) دسته‌های آوندهای چوبی و آبکشی به صورت یک در میان قرار دارند.  
 ۳) نوار کاسپاری در دیواره‌ی جانبی یاخته‌های درون‌پوست (آندودرم) وجود دارد.  
 ۴) پارانشیم در بخش مرکزی استوانه‌ی آوندی به وضوح دیده می‌شود.

- ۱۶ از آمیزش دو گل میمونی با رخنمودهای مشابه، احتمال تشکیل دانه‌ای با پوستهٔ ..... و آندوسپرم ..... غیرممکن نیست.

۱) RWW - WW      ۲) RRW - WW      ۳) WWW - RR      ۴) WWW - RW

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

- ۱) پسری دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرآیند لخته شدن خون  
 ۲) پسری با اختلال در فرآیند 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 فرآیند لخته شدن خون  
 ۴) دختری با اختلال در فرآیند لخته شدن خون و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D

۱۸ در ارتباط با گروه خونی ABO، از ازدواج دو فرد با ژن‌نمود ناخالص، در بین فرزندان اگر هر نوع رخنمود گروه خونی فقط یک نوع ژن‌نمود داشته باشد، کدام عبارت صحیح است؟

۱ قطعاً هر دو والد ژن‌نمود و رخنمود متفاوت دارند.

۲ قطعاً هر دو والد ژن‌نمود و رخنمود یکسان دارند.

۳ قطعاً هر دو والد دارای دگرهٔ  $i$  هستند.

۴ قطعاً نیمی از فرزندان از لحاظ احتمال شبیه والدین خود می‌شوند.

۱۹ فرزند اول خانواده‌ای بر روی گویچهٔ سرخ خود دارای پروتئین D ولی فاقد کربوهیدرات‌های A و B است، اما فرزند دوم آن‌ها دارای گروه خونی  $AB^-$  است. کدام گزینه در ارتباط با والدین این فرزندان قطعاً صحیح است؟

۱ پدر همانند مادر، بر روی گویچهٔ سرخ خود دارای پروتئین D و یک نوع کربوهیدرات A یا B است.

۲ یکی از والدین بر روی هر فام‌تن ۱ خود دارای دگرهٔ d و بر روی یکی از فام‌تن‌های ۹ خود دارای دگرهٔ  $i$  است.

۳ هر دو والد روی یکی از فام‌تن‌های ۹ خود دارای دگرهٔ  $i$  و روی یکی از فام‌تن‌های ۱ خود دگرهٔ D دارد.

۴ حداقل یکی از والدین باید روی گویچهٔ سرخ خود دارای پروتئین D و هر دو والد باید رخنمود متفاوت باشند.

۲۰ با توجه به شکل مقابل که نوعی گیاه گل‌دار صورتی رنگ دوجنسی سالم را نمایش می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



۱ در هر دانه‌ی گرده‌ی (الل) این گیاه می‌توانیم دگره‌های R و W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم.

۲ در هر گامت این گیاه می‌توانیم تنها یک نسخه از هر دگره‌ی (الل) R یا W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم.

۳ در هر یاخته‌ی کیسه رویانی این گیاه می‌توانیم تنها یک نسخه از هر دگره‌ی (الل) R یا W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم.

۴ در هر یاخته‌ی گلبرگ این گیاه می‌توانیم یک نسخه از هر دگره‌ی (الل) R یا W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم.

۲۱ در بروز صفت حالت رنگ گلبرگ قرمز در گل میمونی ..... صفت گروه خونی Rh منفی .....  
۱ برخلاف - همواره یک نوع الل وجود دارد.

۲ همانند - می‌تواند دو نوع الل وجود داشته باشد.

۳ برخلاف - دو نوع الل وجود دارد.

۴ همانند - یک نوع الل وجود دارد.

۲۲ نمی‌توان گفت یاخته‌ی بالگی در هماتوکریت انسان که دارای ..... می‌باشد، قطعاً .....

۱ ژن تولید پروتئین  $D$  - فاقد پروتئین  $D$  و کربوهیدرات‌های  $A$  و  $B$  در سطح غشای خود می‌باشد.

۲ کربوهیدرات گروه خونی  $A$  یا  $B$  - دارای پروتئینی با ساختار چهارم است.

۳ پروتئین  $D$  از گروه خونی Rh در سطح غشای خود - واجد حداقل یکی از ال‌های گروه خونی ABO درون خود است.

۴ پروتئین  $D$  و فاقد کربوهیدرات  $A$  در سطح غشای خود - واجد پروتئینی برای اتصال کربن دی‌اکسید و آب است.

۲۳ از ازدواج مردی با گروه خونی  $A^+$  و زنی با گروه خونی  $B^+$  (هر دو به ظاهر سالم)، پسری مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $O^-$  و دختری مبتلا به کم‌خونی داسی شکل متولد گردید. در این خانواده، احتمال تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

۱ دختری ناقل هموفیلی با گویچه سرخی فاقد پروتئین  $D$  و یک نوع کربوهیدرات گروه خونی

۲ پسری فاقد توانایی تبدیل فیبرینوژن به فیبرین با گویچه‌های سرخ‌داسی شکل

۳ دختری مقاوم به مالاریا و دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و پروتئین  $D$  بر روی غشای گویچه‌ی قرمز

۴ پسری سالم با دگره‌های  $A$  و  $B$  روی فام‌تن‌های ۹، که رمزکننده‌ی آنزیم‌های تولیدکننده‌ی کربوهیدرات‌های  $A$  و  $B$  اند.

۲۴ در یک خانواده پدر و مادری به‌ترتیب گروه خونی  $A$  و  $B$  را دارند و هر دو علاوه بر داشتن پروتئین  $D$  در غشای گویچه‌های قرمز خود، می‌توانند عامل انعقادی شماره‌ی ۸ را بسازند. اگر پسر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شماره‌ی ۸ باشد و نتواند کربوهیدرات‌های گروه خونی و نیز پروتئین  $D$  را بسازد. در این صورت، تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

۱ دختر دارای عامل انعقادی شماره‌ی ۸ و دارای پروتئین  $D$  و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی

۲ پسر دارای عامل انعقادی شماره‌ی ۸ و با توانایی تولید یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین  $D$

۳ پسری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین  $D$

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

۲۵ کدام عبارت، در ارتباط با انسان نادرست است؟

۱ دو نوع کربوهیدرات، توسط دو نوع دگره (الل) موجود در غشای گویچه‌های قرمز تولید می‌شوند.

۲ اثر هر دو دگره (الل) مربوط به فام‌تن (کروموزوم)‌های غیرجنسی، می‌تواند هم‌زمان ظاهر شود.

۳ تشکیل پروتئین  $D$  بر غشای گویچه‌های قرمز به حضور دو دگره (الل) نیازمند است.

۴ بروز یک ویژگی خاص می‌تواند فقط ناشی از وجود یک دگره (الل) باشد.

۲۶ اگر در نتیجه‌ی ازدواج مردی با گروه خونی  $A$  و زنی با گروه خونی  $B$ ، پسری دارای گروه خونی ..... متولد شود، همواره در این خانواده .....

۱ -  $AB$  - ژنوتیپ دقیق پدر قابل تعیین است. ۲ -  $O$  - احتمال تولد فرزند با گروه خونی  $B$  وجود دارد.

۳ -  $B$  - ژنوتیپ مادر قابل تعیین است. ۴ -  $A$  - احتمال تولد فرزند با گروه خونی  $O$  وجود دارد.

۲۷ در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل آلانین با گروه خونی B و پسر بی‌فاقد عامل انعقادی شماره هشت با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟

- ۱ پسر بی‌فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل آلانین
- ۲ پسر بی‌فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل آلانین
- ۳ دختری با گروه خونی O و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل آلانین و دارای عامل انعقادی شماره ۸
- ۴ دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل آلانین

۲۸ با قرار گرفتن دانه‌ی گرده‌ی گل میمونی سفید (WW) بر روی کلاله‌ی گل میمونی صورتی (RW)، چند مورد نمی‌تواند تشکیل شود؟ (بدون در نظرگیری وقوع جهت)  
 الف) دانه‌ای با ژن‌نمود (ژنوتیپ) WW برای پوسته‌ی دانه  
 ب) دانه‌ای با ژن‌نمود (ژنوتیپ) RWW برای ساقه‌ی رویانی  
 ج) لوله‌ی گرده‌ای با ژن‌نمود (ژنوتیپ) WW برای صفت رنگ  
 د) گل‌هایی با رخ‌نمود (فنوتیپ) متفاوت با هریک از والدین

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۹ از ازدواج مرد و زنی سالم، پسر بی‌فاقد عامل انعقادی گروه خونی O و مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی و دختری دارای گروه خونی AB متولد شدند، کدام گزینه در ارتباط با این خانواده به درستی بیان شده است؟

- ۱ احتمال تولد پسر بی‌فاقد عامل انعقادی گروه خونی A در سطح گلبول قرمز و فاقد دگره‌ی بیماری هموفیلی وجود دارد.
- ۲ احتمال تولد دختری فاقد دگره‌ی سالم نسبت به هموفیلی و دارای گروه خونی B وجود دارد.
- ۳ احتمال تولد پسر بی‌فاقد عامل انعقادی گروه خونی A و دارای گروه خونی ABO با ژن نمود ناخالص وجود دارد.
- ۴ احتمال تولد دختری فاقد دگره‌های A و B و فاقد توانایی تولید پروتئین انعقادی شماره ۸ وجود دارد.

۳۰ از ازدواج زنی دارای گروه خونی A با مردی سالم، دختری با گروه خونی A و پسر بی‌فاقد عامل انعقادی گروه خونی B متولد گردیده است. کدام عبارت به‌طور حتم درباره‌ی پدر این خانواده به درستی بیان شده است؟

- ۱ دارای ژن‌نمود خالص برای صفت گروه خونی ABO می‌باشد.
- ۲ دارای کربوهیدرات A در غشای گویچه‌های قرمز خود می‌باشد.
- ۳ دارای ژن آنزیم B بر روی یکی از دو کروموزوم شماره ۹ خود می‌باشد.
- ۴ دارای رابطه بارز و نهفتگی میان دگره‌های گروه خونی ABO می‌باشد.

۳۱ گروه خونی ABO تحت کنترل ..... جایگاه بر روی فام‌تن است که هر فرد سالم می‌تواند حداکثر ..... نوع دگره داشته باشد.

- ۱ - یک - سه (۱)      ۲ - سه - دو (۲)      ۳ - یک - دو (۳)      ۴ - سه - سه (۴)

۳۲ چند مورد درست است؟  
 الف- در گل میمونی، ژن‌های سازنده‌ی سبزینه همانند ژن‌های سازنده‌ی رنگ گل تحت تأثیر محیط هستند.  
 ب- ممکن نیست دو گل با ژن‌نمود یکسان، رخ‌نمود متفاوت داشته باشند.  
 ج- ممکن نیست صفات گسسته همانند صفات پیوسته تحت تأثیر محیط باشند.  
 د- می‌توان تنها از روی ژن‌ها علت اندازه‌ی قد یک نفر را توضیح داد.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      صفر (۴)



۳۳ پدر و مادری که از نظر نوع کربوهیدرات روی گویچه قرمز یکسان هستند، ممکن نیست فرزندی با ..... داشته باشند.

- ۱ O و A      ۲ A و AB      ۳ B و A      ۴ AB و O

۳۴ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
«ژنوتیپ فرد بالغی از نظر گروه خونی ABO و Rh ناخالص است، یاخته‌های بالغ دارای هموگلوبین این فرد قطعاً .....»

- ۱ در غشای خود نوعی آنزیم دارای نقش در حمل کربن‌دی‌اکسید دارند.  
۲ در سطح غشای خود دارای انواع مختلفی از رشته‌های قندی است.  
۳ فاقد ژن‌های مشابهی با سایر یاخته‌های سفید موجود در خون است.  
۴ رونویسی در ارتباط با صفت Rh وجود ندارد.

۳۵ با توجه به شکل که نوعی گیاه گل‌دار صورتی‌رنگ دوجنسی سالم را نمایش می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



- ۱ در هر دانه گرده این گیاه می‌توانیم دگره‌های R و W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم.  
۲ در هر زامه این گیاه می‌توانیم تنها یک نسخه از هر دگره R یا W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم.  
۳ در هر یاخته کیسه رویانی این گیاه می‌توانیم تنها یک نسخه از هر دگره R یا W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم.  
۴ در هر یاخته گلبرگ این گیاه می‌توانیم یک نسخه از هر دگره R یا W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم.

۳۶ 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 به‌طور حتم درباره گروه خونی اعضای این خانواده درست بیان شده است؟

- ۱ حداکثر یکی از والدین از لحاظ گروه خونی واجد ژن نمود ناخالص است.  
۲ کروموزوم‌های شماره ۹ والدین، حداقل یکی دگره مشابه وجود دارد.  
۳ در بین فرزندان، کربوهیدرات مشابه برای گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز وجود ندارد.  
۴ حداقل یکی از فرزندان، فاقد آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات به غشای گویچه‌های قرمز است.

۳۷ با قرار گرفتن دانه‌ی گرده گل میمونی صورتی (RW) بر روی گلاله‌ی گل میمونی سفید (WW)، کدام رخ‌نمود (فنوتیپ) برای رویان و کدام ژن‌نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟

- ۱ قرمز - WWW      ۲ قرمز - RRR      ۳ صورتی - RWW      ۴ صورتی - RRW

۳۸ آنتی‌ژن A ..... آنتی‌ژن Rh از جنس ..... است.

- ۱ همانند - پروتئین      ۲ برخلاف - پروتئین      ۳ همانند - کربوهیدرات      ۴ برخلاف - کربوهیدرات



۳۹ در یک خانواده، مادر گروه خونی AB دارد و علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود، می‌تواند عامل انعقادی شماره‌ی ۸ را بسازد و پدر گروه خونی B و پروتئین D دارد و فاقد عامل انعقادی شماره‌ی ۸ است. اگر دختر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شماره‌ی 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

۴۰ با قرار گرفتن دانه‌ی گرده‌ی گل میمونی سفید (WW) بر روی کلاله گل میمونی صورتی (RW)، کدام رخ‌نمود (فنتیپ) برای رویان و کدام ژن‌نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟

۱) صورتی - WWR      ۲) صورتی - RRR      ۳) سفید - WRR      ۴) سفید - WWW

۴۱ اگر در نتیجه‌ی ازدواج مردی با گروه خونی A و زنی با گروه خونی B، پسری دارای گروه خونی ..... متولد شود، همواره در این خانواده ..... .

۱) AB - ژنوتیپ دقیق پدر قابل تعیین است.      ۲) O - احتمال تولد فرزند با گروه خونی B وجود دارد.

۳) B - ژنوتیپ مادر قابل تعیین است.      ۴) A - احتمال تولد فرزند با گروه خونی O وجود دارد.

۴۲ با فرض این‌که ژن بیماری هانتینگتون بر روی کروموزوم شماره‌ی ۴ قرار داشته باشد و این بیماری در حالت بارز، علائم خود را نشان دهد، کدام گزینه در مورد این بیماری به درستی بیان شده است؟ (هانتینگتون نوعی بیماری مستقل از جنس است.)

۱) افراد با ژنوتیپ ناخالص در این بیماری، ناقل هانتینگتون هستند.

۲) زنان بیمار ممکن است پسران سالم داشته باشند.

۳) مردان بیمار، همگی دختران خود را نیز بیمار خواهند کرد.

۴) در صورت ازدواج دو فرد بیمار، همگی فرزندان نیز بیمار خواهند بود.

۴۳ از نظر گروه خونی Rh و گروه خونی ABO در جمعیت چند نوع رخ‌نمود مدّ نظر است و ژن‌نمود چند نوع آن، از روی رخ‌نمود قابل تشخیص است؟

۱) ۲ - ۸      ۲) ۴ - ۸      ۳) ۲ - ۶      ۴) ۴ - ۶

۴۴ کدام عبارت، جمله‌ی زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟  
«از ..... می‌تواند ..... به دنیا آید.»

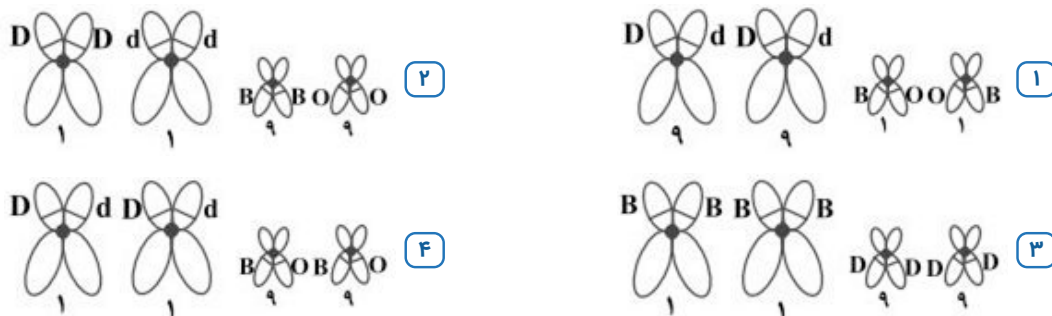
۱) پدری با گروه خونی  $A^-$  و مادر با گروه خونی  $A^+$  - پسری با گروه خونی  $O^-$

۲) مادری با ژن‌نمود (ژنوتیپ)  $I^A I^B$  - پسری با گروه خونی B

۳) پدر و مادری با گروه خونی  $B^-$  - دختری با گروه خونی  $O^+$

۴) مادری با گروه خونی  $O^-$  و پدری با گروه خونی  $AB^+$  - دختری با ژن‌نمود  $I^B i Dd$

۴۵ کدام شکل مربوط به فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) متافاز میتوز فردی با ژن‌نمود ناخالص برای دو صفت گروه خونی با رخ‌نمود  $(B^+)$  می‌باشد؟



۴۶ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف) ترکیب دگرها در فرد ژن‌نمود، و شکل ظاهری صفت ژنوتیپ نام دارد.  
 ب) شکل ظاهری صفت ژنوتیپ و حالت بروز یافته صفت فنوتیپ نام دارد.  
 ج) افراد با ژنوتیپ  $Rh^+$ ، ژن نمود خالص یا ناخالص دارند.  
 د) تعداد ژن‌نمودهای صفت Rh همانند تعداد رخ‌نمودهای این صفت است.

۱) ۰      ۲) ۳      ۳) ۱      ۴) ۲

۴۷ کدام موارد غلط اند؟ ( $D =$  ژنی که می‌تواند پروتئین D را بسازد،  $d =$  ژنی که نمی‌تواند)

- الف) داشتن تنها یک دگره‌ی D کافی است تا پروتئین D درون گویچه‌های قرمز مشاهده شوند.  
 ب) در صورت بودن یا نبودن دگره‌ی D، گویچه‌ی قرمز مشاهده می‌شود.  
 ج) داشتن تنها یک دگره‌ی D کافی نیست تا پروتئین D مشاهده شود.  
 د) افراد خالص برای صفت Rh، دو دگره برخلاف افراد ناخالص صفت Rh، برای ساخت پروتئین D دارند.

۱) الف و ب و ج      ۲) ب و ج و د      ۳) الف و ب و د      ۴) الف و ج و د

۴۸ چه تعداد از موارد زیر غلط است؟ ( $D =$  ژنی که می‌تواند پروتئین D را بسازد،  $d =$  ژنی که نمی‌تواند)

- الف) به دلیل رابطه‌ی بارز و نهفتگی بین پروتئین‌ها، افراد ناخالص گروه خونی مثبت را نشان می‌دهند.  
 ب) پروتئین بارز را با حرف بزرگ و پروتئین نهفته را با حرف کوچک نشان می‌دهند.  
 ج) روی غشای گویچه‌ی قرمز افراد ناخالص، پروتئین D مشاهده می‌شود.  
 د) افراد خالص لزوماً روی غشای گویچه‌های قرمز خود، پروتئین D را ندارند.

۱) ۳      ۲) ۲      ۳) ۱      ۴) ۴

۴۹ گزینه‌ی درست کدام است؟ (ژنی که می‌تواند پروتئین D را بسازد: D و ژنی که نمی‌تواند: d)

- ۱) D و d که شکل‌های مختلف صفت Rh هستند، جایگاه ژنی مشابه دارند.  
 ۲) پروتئین D یا ال، روی غشای گویچه‌ی قرمز افراد Rh مثبت قرار دارد.  
 ۳) Rh مثبت و Rh منفی شکل‌های مختلف صفت Rh هستند.  
 ۴) از آن‌جا که هریک از ما دو فام‌تن شماره یک داریم پس دو دگره و دو ال هم داریم.

۵۰ گزینه‌ی درست کدام است؟ (ژنی که می‌تواند پروتئین D را بسازد D و ژنی که نمی‌تواند d بنامید)

- ۱) ژن‌هایی توانایی ساخت پروتئین D را دارند، جای متفاوتی از ژن‌هایی که این توانایی را ندارند، اشغال نمی‌کنند.  
 ۲) جایگاهی از فام‌تن شماره ۱ در یک فرد، فقط یکی از ژن‌های D یا d را دارد.  
 ۳) D و d جای مشخص و متفاوتی در فام‌تن شماره ۱ دارند.  
 ۴) به جایگاهی از فام‌تن شماره ۱ که تعیین‌کننده‌ی هر دو گروه خونی است، جایگاه ژن‌های Rh می‌گویند.

۵۱ 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 دارای عامل انعقادی شماره ۸ است. اگر پسر این خانواده فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و فاقد پروتئین D باشد و بتواند فقط کربوهیدرات A را به غشای گویچه قرمز متصل کند، در این صورت تولد کدام فرزند ممکن است؟

- ۱ پسری دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرآیند لخته شدن خون
- ۲ پسری با اختلال در فرآیند لخته شدن خون و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D
- ۳ دختری با اختلال در فرآیند لخته شدن خون و دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D
- ۴ دختری سالم از نظر فرآیند لخته شدن خون و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D

۵۲ علت بروز بیماری فنیل‌کتونوری در افراد مبتلا چیست؟

- ۱ عدم وجود آنزیم تجزیه‌کننده آمینواسید فنیل‌آلانین
- ۲ داشتن دگرهای نهفته در هر جایگاه ژنی مرتبط با این بیماری
- ۳ آسیب دستگاه عصبی محیطی در اثر ترکیبات خطرناک ناشی از تجمع فنیل‌آلانین
- ۴ تغذیه از پروتئین‌های حاوی فنیل‌آلانین

۵۳ در بیماری ..... داشته باشد، تعیین ژنوتیپ (ژن‌نمود) ..... غیرممکن است.

- ۱ مستقل از جنس نهفته، اگر پدر سالم، پسر بیمار - پدر (۲) مستقل از جنس بارز، اگر پدر بیمار، دختر سالم - پدر
- ۳ وابسته به جنس بارز، اگر مادر سالم، دختر سالم - (۴) وابسته به جنس نهفته، اگر مادر سالم، دختر سالم - مادر

۵۴ از ازدواج مردی با گروه خونی  $A^+$  و زنی با گروه خونی  $B^+$  (هر دو به ظاهر سالم)، پسری مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $O^-$  و دختری مبتلا به فنیل‌کتونوری متولد گردید. در این خانواده احتمال تولد دختری با ..... که دارای گویچه قرمز بالغی ..... است وجود دارد.

- ۱ فاکتور انعقادی ۸ - با ژن پروتئین D که فقط دارای کربوهیدرات A بر روی غشای خود
- ۲ توانایی تجزیه فنیل‌آلانین - که بر روی غشای خود فاقد پروتئین D ولی دارای کربوهیدرات‌های A و B
- ۳ فاکتور انعقادی ۸ - با ژن پروتئین D که فقط دارای کربوهیدرات A بر روی گویچه قرمز خود
- ۴ توانایی تجزیه فنیل‌آلانین - که بر روی غشای خود فاقد پروتئین D ولی دارای دگرهای  $I^A$  و  $I^B$

۵۵ در خانواده‌ای دختر خانواده برخلاف مادرش فاقد فاکتور انعقادی شماره ۸ است، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ پدر خانواده همانند مادر این خانواده، توانایی تبدیل فیبرینوژن به فیبرین را دارد.
- ۲ همه پسران این خانواده قادر به تولید فاکتور انعقادی شماره ۸ خواهند بود.
- ۳ هیچ‌یک از دختران سالم این خانواده نمی‌توانند برای این جایگاه ژنی خالص باشند.
- ۴ همه پسران این خانواده همانند پدرشان، قادر به تولید فاکتور انعقادی شماره ۸ نخواهند بود.

۵۶ چند مورد در ارتباط با هر یک از یاخته‌های زنده پیکری یک مرد سالم مبتلا به شایع‌ترین بیماری هموفیلی صحیح است؟

- الف- حداقل دارای یک دگره برای بیماری هموفیلی‌اند.  
 ب- ممکن نیست بیش از یک کروموزوم Y داشته باشند.  
 ج- هر رشته کروماتین در آنها از واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) تشکیل شده است.  
 د- بزرگ‌ترین کروموزوم‌های آنها حاوی دگره‌های مرتبط با پروتئین D است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴) صفر

۵۷ الگوی توارثی بیماری کوررنگی مشابه هموفیلی است در صورتی که مادری با یک فرزند کوررنگ و دیگری هموفیلی فرزند سومی را به دنیا آورد کدام گزینه تفسیر درستی از این توارث نخواهد داشت؟

- ۱ تولید فرزند دختر بیمار قطعاً به بیمار بودن پدر بستگی دارد.  
 ۲ احتمال تولد پسر مبتلا به دو بیماری با پسر سالم یکسان است.  
 ۳ هریک از کروموزوم‌های جنسی مادر حداقل یک آلل نهفته دارد.  
 ۴ احتمال تولد دختر ناقل با دختر مبتلا به هر دو بیماری یکسان است.

۵۸ اگر از پدر مادری، پسری هموفیل و کوررنگ (کوررنگی نیز وابسته به جنس  $X^c$  است) به وجود آید ژنوتیپ قطعی ..... می‌باشد.

۱ مادر  $X^c X^c$   $X^c H$       ۲ مادر  $X^c X^c$   $X^c H$       ۳ مادر  $X^c X^c$   $X^c H$       ۴ پسر  $X^c Y$   $X^c C$

۵۹ چند مورد از موارد زیر درباره‌ی بیماری PKU (فنیل کتونوریا) نادرست است؟  
 الف) در افراد مبتلا، هیچ رنای ناقلی، فنیل آلانین را به سمت جایگاه A راتن نمی‌برد.  
 ب) اگر در رژیم غذایی فرد، فنیل آلانین وجود داشته باشد قطعاً به آسیب‌های مغزی منجر می‌شود.  
 ج) بطور طبیعی ممکن نیست پدر و مادر بیمار، فرزندی سالم داشته باشند.  
 د) مقدار آنزیم تجزیه‌کننده نوعی آمینواسید، به شدت کاهش یافته است.

۱ مورد ۱ (۱)      ۲ مورد ۲ (۲)      ۳ مورد ۳ (۳)      ۴ مورد ۴ (۴)

۶۰ مردی بیمار فنیل کتونوریا با گروه خونی  $O^-$  که بیماری هموفیلی را داشته و ناقل بیماری گلبول‌های داسی شکل است. فرزندان وی گروه خونی  $A^+$  و  $B^-$  دارند همین‌طور دختر او برخلاف پس وی به بیماری هموفیلی دچار شده است این دختر همانند برادر خود از نظر بیماری فنیل کتونوریا سالم و تاکنون که در شرایط معتدل زندگی کرده‌اند در گلبول‌های آنها مشکلی مشاهده نشده است. چند نوع ژن‌نمود با توجه به بیماری‌های گفته شده و گروه خونی برای مادر این دو فرزند محتمل است؟ (بیماری فنیل کتونوریا مستقل از جنس نهفته است.)

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      ۵ (۵)

۶۱ کدام عبارت درست است؟

- ۱ در بیماری PKU، مبتلایان فاقد رمزه‌ی آمینواسید فنیل آلانین هستند.  
 ۲ یک آلل نهفته در هر سلولی فقط به‌صورت خالص می‌تواند صفت خودش را ظاهر کند.  
 ۳ در بیماری PKU، مبتلایان ژن نمود خالص دارند و در ابتدای تولد فاقد علامت هستند.  
 ۴ یک آلل نهفته در هر سلولی می‌تواند به نسل بعدی هم منتقل شود.

۶۲ فردی که ناقل بیماری هموفیلی است و دارای گروه خونی  $A^+$  است، در هر بار میوز برای این صفات حداکثر چند نوع گامت می‌تواند تولید کند؟

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      ۸ (۸)

۶۳ اگر در خانواده‌ای پدر از نظر هموفیلی، سالم و مادر خالص نهفته باشد، می‌توان گفت در این خانواده .....

۱) نیمی از پسران به این بیماری مبتلا می‌شوند. ۲) همه پسران، ال بیماری را دریافت می‌کنند.

۳) نیمی از دختران، ال بیماری را دریافت می‌کنند. ۴) همه دختران، به این بیماری مبتلا می‌شوند.

۶۴ از ازدواج مردی  $Rh^-$  و مبتلا به بیماری‌های وابسته به جنس نهفته و مستقل از جنس بارز با زنی سالم و  $Rh^+$ ، دختری مبتلا به بیماری وابسته به جنس نهفته و  $Rh^-$  متولد گردید. در این خانواده احتمال تولد ..... غیرممکن است.

۱) پسری با ژن‌نمود مانند ژن‌نمود پدرش

۲) دختری با هر دو نوع بیماری

۳) پسری با پروتئین  $D$  بر روی گویچه سرخ

۴) دختری سالم با ژن‌نمود خالص برای بیماری وابسته به  $x$  نهفته

۶۵ اگر از والدین بیمار فقط تولد پسری سالم ممکن باشد، بیماری مورد مطالعه می‌تواند نوعی صفت ..... باشد.

۱) مستقل از جنس بارز ۲) مستقل از جنس نهفته ۳) وابسته به جنس بارز ۴) وابسته به جنس نهفته

۶۶ شبیه‌ترین ذرت به ذرتی که دارای رنگ آستانه‌ای قرمز است ..... شبیه‌ترین ذرت به ذرتی که دارای رنگ آستانه‌ای سفید است .....

۱) همانند - فقط در یک جایگاه ژنی صفت رنگ ناخالص می‌باشد.

۲) برخلاف - فقط در یک جایگاه ژنی صفت رنگ ناخالص می‌باشد.

۳) همانند - در هر سه جایگاه ژنی صفت رنگ ناخالص می‌باشد.

۴) برخلاف - در هر سه جایگاه ژنی صفت رنگ ناخالص می‌باشد.

۶۷ همه‌ی زاده‌های نر و نیمی از زاده‌های ماده‌ی دو کبوتر والد، صفت بارز را نشان می‌دهند. در صورت آمیزش دو زاده‌ای که ژن‌نمود متفاوتی با والدین دارند، در نسل دوم، ..... از زاده‌های ماده در جدول پانت، صفت بارز را نشان خواهند داد. (کبوتر نر  $xx$  و کبوتر ماده  $xy$  است.)

۱) هیچ یک ۲) یک چهارم ۳) نیمی ۴) هر یک

۶۸ در بررسی بیماری‌های ژنتیکی انسان، اگر بیماری موردنظر از نوع ..... باشد؛ ممکن نیست هر ..... باشد.

۱) وابسته به  $X$  نهفته - زن بیماری، خالص ۲) وابسته به  $X$  بارز - فرد ناخالصی، زن بیمار

۳) مستقل از جنس بارز - مرد سالمی، خالص ۴) مستقل از جنس نهفته - فرد خالصی، بیمار

با توجه به اطلاعات ژنتیکی خانواده زیر کدام یک از گزینه‌ها صحیح است؟

۶۹

صفت / اعضای خانواده	کربوهیدرات‌های غشای گویچه قرمز	پروتئین D روی غشای گویچه‌ی قرمز	عامل انعقادی شماره‌ی ۸	آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل آلانین
پدر	فقط A	دارد	دارد	دارد
مادر	A و B	دارد	دارد	دارد
پسر (۱)	فقط B	ندارد	ندارد	ندارد

(فنیل کتونوری یک بیماری مستقل از جنس است.)

- ۱ دختر این خانواده می‌تواند دارای گروه خونی A و فاقد عامل انعقادی ۸ باشد.
- ۲ هر فرزند این خانواده قطعاً گروه خونی متفاوت با والدین خود خواهد داشت.
- ۳ پسر دیگر این خانواده می‌تواند از نظر همه‌ی صفات دقیقاً ژنوتیپ مشابه پدر خود داشته باشد.
- ۴ هر فرزند دارای گروه خونی AB با Rh مثبت، قطعاً دختر مبتلا به بیماری فنیل کتونوری است.

۷۰

داشتن مو بر روی بند دوم انگشتان نوعی صفت است که دگرهی آن بر روی کروموزوم‌های غیرجنسی قرار دارد و در مردان با ژن‌نمود AA و Aa و در زنان با ژن‌نمود AA ظاهر می‌شود. اگر در نتیجه‌ی ازدواج مردی فاقد مو بر روی بند دوم انگشتان خود و مبتلا به هموفیلی با زنی سالم و فاقد مو بر روی بند دوم انگشتان خود، فرزند اول پسری مبتلا به کوررنگی و دارای مو بر روی بند دوم انگشتان و فرزند دوم، دختری هموفیل و فاقد مو بر روی بند دوم انگشتان باشد، آن‌گاه در این خانواده، هر فرزندی که مو بر روی بند دوم انگشتان ..... است، لزوماً ..... (دگرهی بروز بیماری کوررنگی توارثی مشابه دگرهی بیماری هموفیلی دارد.)

- ۱ داشته و فاقد دگرهی بروز بیماری کوررنگی - در تولید فاکتور انعقادی شماره‌ی ۸ مشکل دارد.
- ۲ نداشته و دارای دگرهی هموفیلی - فاقد دگرهی بروز بیماری کوررنگی خواهد بود.
- ۳ داشته و به بیماری هموفیلی مبتلا - از لحاظ ابتلا به کوررنگی سالم است.
- ۴ نداشته و مبتلا به بیماری کوررنگی - به بیماری هموفیلی نیز مبتلاست.

کدام عبارت نادرست است؟

۷۱

- ۱ برای بروز رخنمود هر بیماری مستقل از جنس مغلوبی، تنها داشتن ژن‌نمود خالص ضروری است.
- ۲ هر صفتی که تحت کنترل ژن‌های پیوسته قرار دارد، دارای چند جایگاه ژنی در ژنوم است.
- ۳ در رابطه هم‌توانی بین دگره‌ها، از روی رخنمود می‌توان به ژن‌نمود هر صفت پی برد.
- ۴ هر صفت تک‌جایگاهی (تک‌ژنی) در انسان می‌تواند بیش از یک دگره داشته باشد.

در ارتباط با رنگدانه‌ها، ذرتی برای هر سه جایگاه ژنی خود ناخالص است. چند نوع ذرت که فقط در یک جایگاه ژنی ناخالص هستند می‌توانند رخنمود مشابه‌ای را نشان دهند؟

۷۲

- ۱) ۲      ۲) ۳      ۳) ۴      ۴) ۶

۷۳ از ازدواج مرد سالم با زن هموفیلی .....

۱  $\frac{1}{4}$  از زاده‌های پسر، هموفیل هستند.

۲ نیمی از زاده‌های پسر از نظر رخنمود (فنوتیپ) به مادر خود شباهت دارند.

۳ همه زاده‌های دختر ناخالص هستند.

۴  $\frac{1}{4}$  افراد دارای ال بیماری، دختر هستند.

۷۴ در نوعی ذرت صفت رنگ دانه با سه ژن دو دگره‌ای کنترل می‌شود. داشتن هر دگره بارز در این صفت رنگ قرمز و هر دگره نهفته رنگ سفید ایجاد می‌کند. اگر دو ذرت با ژننمود  $AaBbcc$  و  $AabbCc$  با هم آمیزش کنند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱ در بین زاده‌ها فراوان‌ترین رخنمود در بین زاده‌ها به اندازه والدین دگره بارز خواهند داشت.

۲ انواع ژنوتیپ‌های متفاوت از ژنوتیپ والدین برابر انواع فنوتیپ‌های حاصل خواهد بود.

۳ هر دانه ذرتی با قرمزترین رنگ، به تعداد ال‌های بارز، ال نهفته خواهد داشت.

۴ کمترین تعداد ژنوتیپ در رویان دانه‌ها به دانه‌هایی با یک ال بارز مربوط است.

۷۵ در خانواده‌ای حاصل از ازدواج زن و مردی هر دو با گروه خونی  $AB^+$  که هر کدام، یک دگره مربوط به عدم انعقاد خون و یک دگره کم‌خونی داسی‌شکل دارند، تولد ..... ممکن نیست.

۱ پسری قادر به انعقاد خون با هموگلوبین داسی‌شکل

۲ دختری دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و فقط مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل

۳ پسری دارای پروتئین  $D$  بر روی گویچه‌های قرمز و سالم از نظر هر دو بیماری

۴ دختری سالم فاقد پروتئین و کربوهیدرات مربوط به گروه خونی

۷۶ در همه‌ی بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک، با فرض این‌که پدر بیمار و مادر سالم باشد، وجود کدام مورد غیرممکن خواهد بود؟

۱ فرزندی با ژننمود (ژنوتیپ) پدر

۲ دختری بیمار و پسری سالم

۳ فرزندی با ژننمود (ژنوتیپ) مادر

۴ دختری سالم با ژننمود (ژنوتیپ) خالص

۷۷ کدام عبارت در ارتباط با انسان صحیح است؟

۱ در همه افراد، بروز یک ویژگی خاص همواره ناشی از حضور دو دگره (ال) است.

۲ اثر دو دگره (ال) مربوط به دو فام تن (کروموزوم) غیرجنسی، می‌تواند همراه با هم ظاهر شود.

۳ دو نوع کربوهیدرات، با حضور دو نوع دگره (ال) موجود در غشای گویچه‌های قرمز تولید می‌شوند.

۴ وجود پروتئین  $D$  بر غشای گویچه‌های قرمز به طور حتم وابسته به حضور دو دگره‌ی (ال) یکسان است.



۷۸ با توجه به این که صفت رنگ در نوعی گیاه صفتی چهار جایگاهی است و هر جایگاه دو دگره دارد و دگره‌های بارز، رنگ زرد و دگره‌های نهفته، رنگ سبز را به وجود می‌آورند و رخ نمود (فنوتیپ‌های) دو آستانه‌ی طیف که زرد و سبز هستند به ترتیب ژن‌نمودهای AABBCcDD و aabbccdd هستند. از کدام یک از آمیزش‌های زیر گیاهی ایجاد می‌شود، که رنگی کاملاً حد واسط زرد و سبز را نشان می‌دهد؟

- ۱  $aaBBccDD \times AAbbCCDD$  ۲  $AABBCcdd \times aabbccdd$   
 ۳  $AAbbCCdd \times aaBBccDD$  ۴  $aaBBccDD \times aabbCCdd$

۷۹ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «هر انسانی که از نظر تعداد کروموزوم طبیعی است و ..... به طور حتم .....»

- ۱ انعقاد خون طبیعی ندارد - توانایی تولید عامل انعقادی هشت را ندارد.  
 ۲ دارای ال (دگره) مربوط به یک بیماری باشد - آن را به نسل بعد منتقل می‌کند.  
 ۳ ناقل نوعی بیماری وابسته به X است - واجد کوچک‌ترین کروموزوم در ژنوم انسان می‌باشد.  
 ۴ فقط یک ال (دگره) برای یک بیماری دارد - از نظر آن بیماری ناقل به حساب می‌آید.

۸۰ صفت طول بال در زنبور عسل نوعی صفت مستقل از جنس است و ال‌های بلندی (B) و کوتاهی (K) در آن با هم رابطهٔ بارزیت ناقص دارند. از آمیزش اسپرم زنبور نر بال بلند با تخمک زنبور ملکهٔ بال متوسط، زاده‌های حاصل می‌توانند زنبور ..... با ژن‌نمود ..... باشند. (با فرض وجود صفات مستقل از جنس در زنبور عسل)

- ۱ - BB ۲ - ماده - KK ۳ - نر - BK ۴ - ماده - BK

۸۱ با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام دو دگره (ال) دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند و رخ نمود (فنوتیپ‌های) دو آستانهٔ طیف یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمود AABBCc و aabbcc را دارند، بنابراین ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن نمود (ژنوتیپ‌های) AABBCc و aabbcc به وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟

- ۱ AABBCc ۲ AaBBcc ۳ AaBBCC ۴ AABbCC

۸۲ کدام عبارت صحیح است؟

- ۱ هر بیماری وابسته به جنس در مردان، در زنان قابل ظهور است.  
 ۲ هر بیماری وابسته به جنس در زنان، در مردان نیز قابل ظهور است.  
 ۳ هر بیماری ژنتیکی نهفته‌ای در افراد خالص، از بدو تولد ظاهر می‌شود.  
 ۴ هر بیماری ژنتیکی نهفته‌ای از طریق کاریوتیپ قابل شناسایی است.

۸۳ برای صفت رنگ در ذرت اگر فقط یکی از ژن‌ها ژن‌نمود خالص داشته باشد، در این صورت می‌توان ..... نوع رخ‌نمود و ..... ژن‌نمود تصور کرد.

- ۱ ۹ - ۳ ۲ ۶ - ۲ ۳ ۱۲ - ۳ ۴ ۲۴ - ۴

۸۴ احتمال ایجاد دختری ناقل شایع‌ترین نوع هموفیلی و مبتلا به فنیل‌کتونوری (بیماری مستقل از جنس) از ..... وجود دارد.

- ۱ زنی فاقد دگرهٔ نهفته فنیل‌کتونوری و هموفیلی  
 ۲ مردی هموفیل و فاقد علائم بیماری فنیل‌کتونوری  
 ۳ زن و مرد مبتلا به هموفیلی و فنیل‌کتونوری  
 ۴ مرد و زن فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین و فاقد دگرهٔ بارز هموفیلی

۸۵ در رابطه با ژنوم هسته‌ای انسان سالم و در شرایط طبیعی، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟  
«در صفات .....، به طور معمول .....»

۱ مستقل از جنس - هنگام تشکیل سلول تخم، هر والد برای هر صفت تک جایگاهی، تنها یک الل را به نسل بعد منتقل می‌کند.

۲ مستقل از جنس - فرزند دختر، برای هر صفت تک جایگاهی به تعداد مساوی از پدر و مادر الل دریافت می‌کنند.

۳ وابسته به X - همانند صفات مستقل از جنس، صفات می‌توانند تک جایگاهی یا چند جایگاهی باشند.

۴ وابسته به X - هر فرزند دختر برخلاف هر فرزند پسر، ۲ نوع الل از والدین خود به ارث می‌برند.

۸۶ 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 فراوانی این ذرت به درستی بیان شده است؟

۱ امکان ندارد ذرت‌هایی با رنگ مشابه، ژن نموده‌های متفاوتی داشته باشند.

۲ امکان ندارد ژن نموده‌هایی (ژنوتیپ‌هایی) با فراوانی یکسان در نمودار توزیع فراوانی، رنگ‌های متفاوتی داشته باشند.

۳ همواره تعداد دگره‌های بارز در ژن نمود، با فراوانی آن نسبت مستقیم دارد.

۴ ژن نمودی که در آن نسبت الل بارز به الل نهفته برابر یک است، در نمودار توزیع فراوانی رخ نموده‌ها (فنوتیپ‌ها)، در محدوده بیش‌ترین فراوانی است.

۸۷ در گیاه ذرت کدام ژن‌نمودها، رخ‌نمود متفاوتی نسبت به هم دارند؟

۱ aaBBCC - AaBbCc

۲ aabbCC - AAbbcc

۳ AaBBCC - AABbCC

۴ AABbcc - aaBbCc

۸۸ PKU بیماری است که فرد در بدو تولد علائم آشکار آن را نشان ..... و این فرد توانایی ..... آمینواسید فنیل آلانین را ندارد.

۱ می‌دهد - جذب

۲ نمی‌دهد - جذب

۳ می‌دهد - تجزیه

۴ نمی‌دهد - تجزیه

۸۹ ذرتی با ژنوتیپ -- aabb، برای جایگاه سوم ژنی خود حداکثر چند نوع رخ‌نمود و چند نوع ژن‌نمود می‌تواند داشته باشد؟

۱ ۲ - ۲

۲ ۳ - ۲

۳ ۳ - ۳

۴ ۱ - ۱

۹۰ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اگر صفت داشتن انگشت اشاره‌ی بلندتر از انگشت میانی (مختصراً می‌گوییم انگشت اشاره‌ی بلند) در مردان به صورت غالب و در زنان به صورت نهفته باشد، در صورت ازدواج مردی با انگشت اشاره‌ی ..... و زنی با انگشت اشاره‌ی .....، قطعاً همه‌ی فرزندان .....، انگشت اشاره‌ی ..... خواهند داشت.»

الف) بلند - بلند - دختر - بلند

ب) کوتاه - بلند - پسر - بلند

ج) بلند - کوتاه - دختر - کوتاه

د) کوتاه - کوتاه - پسر - کوتاه

۱ ۱

۲ ۲

۳ ۳

۴ ۴

۹۱ فرزندان افرادی با گروه‌های خونی  $(A^+ \times B^+)$ ، حداکثر به ترتیب چند نوع ژنوتیپ و فنوتیپ در رابطه با این صفات، می‌توانند داشته باشند؟

۱ ۸ - ۱۴

۲ ۴ - ۸

۳ ۶ - ۱۲

۴ ۸ - ۱۲

۹۲ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
«به طور طبیعی، در فردی که ..... است، قطعاً .....»

۱ دارای گروه خونی  $A^+$  - همه‌ی الل‌های گروه خونی بیان می‌شوند.

۲ دارای عامل انعقاد VIII - در یاخته‌ها، الل نهفته دیده نمی‌شود.

۳ از نظر بیماری هموفیلی، ناقل - در یاخته‌های هسته‌دار این فرد، کروموزوم Y یافت نمی‌شود.

۴ مبتلا به بیماری PKU - تجمع فنیل‌لانین به همه‌ی یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی آن آسیب می‌رساند.

۹۳ رنگ‌دانه‌های نوعی ذرت با سه جایگاه ژنی که هر کدام دو دگره دارند، کنترل می‌شود. کدام گزینه درباره‌ی این صفت درست است؟

۱ دانه‌هایی با فنوتیپ‌های یکسان، قطعاً ژنوتیپ‌های مشابهی دارند.

۲ دانه‌های با ژنوتیپ‌های متفاوت، قطعاً فنوتیپ‌های متفاوتی دارند.

۳ دانه‌های با حداکثر تعداد الل بارز، بیش‌ترین فراوانی فنوتیپی را در جمعیت این نوع ذرت دارند.

۴ در جمعیت این نوع ذرت، دانه‌هایی با ژن‌نمود خالص، فراوانی کم‌تری از دانه‌هایی با ژن‌نمود ناهلص دارند.

۹۴ چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ارتباط با ..... می‌توان بیان داشت که قطعاً از نظر ..... نوع گامت تولید می‌کند.»

الف) گل میمونی صورتی - صفت رنگ، دو (ب) فرد دارای گروه خونی  $AB^-$  - گروه خونی Rh، یک

ج) زن مبتلا به هموفیلی - این بیماری، یک (د) فرد ناقل بیماری هموفیلی - این بیماری، دو

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵ اگر صفت رنگ پوست در موش، تک‌جایگاهی باشد و بر روی فام‌تن‌های غیرجنسی قرار داشته باشد و با دگره‌های  $a$ ،  $A^E$ ،  $A^E$  و  $A^E$  کنترل شود، از این نظر به‌ترتیب در جمعیت حداکثر چند نوع ژن‌نمود و چند نوع رخ‌نمود قابل تصور است؟ (موش  $2n = 40$  است).

۱ (۱) ۳ - ۶ (۲) ۴ - ۶ (۳) ۵ - ۱۰ (۴) ۴ - ۱۰

۹۶ در بیماری هموفیلی کدام نادرست است؟

۱ از مادر سالم می‌تواند پسر بیمار متولد شود.

۲ از مادر هموفیل می‌تواند دختر سالم متولد شود.

۳ از پدر سالم می‌تواند دختر بیمار متولد شود.

۴ از پدر هموفیل می‌تواند دختر سالم متولد شود.

۹۷ جایگاه ژن صفتی ارثی در انسان، بر روی کروموزوم شماره‌ی ۱ قرار دارد. برای این صفت ۴ نوع دگره به نام‌های  $A_1$ ،  $A_2$ ،  $A_3$  و  $A_4$  وجود دارد. چند نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ) برای این صفت می‌توان در نظر گرفت؟

۱ (۱) ۱۰ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۹۸ کدام موارد درست است؟

الف) در نمودار چگونگی تعیین رنگ در نوعی ذرت هر چه از تعداد دگره‌های قرمز کم شود به سمت راست نمودار پیش می‌رویم.

ب) در نمودار تعیین رنگ نوعی ذرت هر چه از سمت چپ به سمت راست برویم، ارتفاع فراوانی بلندتر می‌شود.

ج) در دو سر نمودار تعیین رنگ نوعی ذرت دگره‌ها به صورت جفتی خالص هستند.

د) بیش‌تری فراوانی رنگ ذرت مربوط به دگره‌های ناهلص است که در سمت راست نمودار واقع است.

۱ فقط ج (۲) فقط ج و د (۳) الف و ب و ج (۴) ب و ج

۹۹ کدام جملات درست است؟

- الف) هموفیلی از نظر بروز، همانند گروه خونی O در برابر A و B است.  
ب) دختری که فقط یک دگره‌ی بیماری هموفیلی را دارد، در لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود.  
ج) دختری که فقط یک دگره‌ی بیماری هموفیلی را دارد، همانند پسری که دو دگره را دارد دچار اختلال در لخته شدن خون است.  
د) رخنمود پسر ناقل هموفیلی همانند دختر ناقل آن است.

۱ الف و د      ۲ الف و ج      ۳ ب و ج      ۴ فقط الف

۱۰۰ گزینه‌ی درست کدام است؟

- ۱ ژن‌های صفاتی که در فام‌تن‌های جنسی قرار دارند، صفات وابسته به X هستند.  
۲ دگره‌های بیماری هموفیلی روی فام‌تن‌های جنسی قرار دارد.  
۳ اگر پسری دگره‌های بیماری هموفیلی را داشته باشد برخلاف دختر، حتماً بیمار است.  
۴ انواع بیماری هموفیلی وابسته به فقدان فاکتور انعقادی هشت است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه‌ی آوندی، یاخته‌هایی‌اند که آوندها را می‌سازند و همان‌طور که می‌دانید شیره‌ی خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کنند. آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای‌اند که دیواره چوبی شده‌ی آن‌ها به‌جا مانده است. بعضی آوندهای چوبی از یاخته‌های دوکی شکل دراز به نام نایدیس (تراکئید) ساخته شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- آوند آبکش از یاخته‌هایی ساخته می‌شود که دیواره‌ی نخستین سلولزی دارند. دیواره‌ی عرضی در این یاخته‌ها صفحه آبکشی دارد.

۳- در کنار آوندهای آبکش نهان‌دانگان، یاخته‌های همراه قرار دارند. این یاخته‌ها به آوندهای آبکشی در ترابری شیره پرورده کمک می‌کنند.

۴- بعضی از آوندهای چوبی، از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های کوتاهی (نه یاخته‌های بلندی) به نام عنصر آوندی تشکیل می‌شوند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پلی‌ساکارید پکتین توانایی جذب آب را دارد و در همه‌ی گیاهان وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: برخی سلول‌های بافت نرم‌آکنه‌ای از هم فاصله زیادی دارند پس به هم متصل نیستند.

گزینه‌ی ۳: واکوئل نیز دارای آنتی‌اکسیدان می‌باشد اما رنگیزه برای جذب نور ندارد.

گزینه‌ی ۴: آنتی‌اکسیدان‌ها در فردی که کوکائین مصرف کرده است به علت تأثیر در بهبود کار این مغز می‌تواند مفید باشد، اما دقت شود همه‌ی مواد رنگی در گیاهان آنتی‌اکسیدان نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی سایر موارد:

۲) همه‌ی گیاهان که در مناطقی با دمای بالا زندگی می‌کنند باید توانایی لازم برای کاهش تبخیر آب از سطح خود را کسب کرده باشند.

ج) بعضی از گیاهان مناطق خشک در کریچه‌های خود پلی‌ساکارید دارند.

د) بعضی از گیاهان مناطق پوشیده از آب شش ریشه دارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گلوتن در کریچه‌ها ذخیره می‌شود.

۲) پکنین فقط در تیغه‌ی میانی حضور دارد.

۳) آنتوسیانین برای پیشگیری از سرطان (نادرمان) کاربرد دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

آلبالو یک گیاه دولپه‌ای است چون گلبرگ‌های آن مضرب ۶ می‌باشد! مغز ریشه ویژه‌ی تک‌لپه‌ای‌ها و مغز ساقه ویژه‌ی دولپه‌ای‌ها است. ولی بقیه‌ی موارد درست هستند.



- ۱۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آب در عرض ریشه از چند مسیر عبور می‌کند که دوتای آن‌ها عبارتند از مسیر پروتوپلاستی و مسیر غیرپروتوپلاستی. تحلیل سه گزینه‌ی باقی‌مانده این سوال:
- گزینه‌ی ۱: دسته‌های آوند چوبی و آبکش به صورت یک در میان قرار گرفته‌اند.
- گزینه‌ی ۲: در نزدیکی راس ریشه، تارهای کشنده از لایه خارجی یعنی روپوست ایجاد می‌شوند. این تارها فقط در منطقه کوچکی از ریشه قابل مشاهده‌اند. وظیفه این تارها جذب آب است پس نباید دارای لایه مومی باشند.
- گزینه‌ی ۴: فقط بخش‌هایی از دیواره سلول‌های آندودرم با نوار کاسپاری پوشانده شده است؛ نه همه‌ی دیواره
- ۱۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور سؤال بخشی از ساقه است که در پیراپوست درخت قرار دارد و وسیع‌ترین بخش ساقه را تشکیل می‌دهد. در این بخش یاخته‌های دارای دیواره‌ی چوب پنبه‌ای مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی ۱: دقت کنید سرلاد چوب پنبه‌ساز جزئی از پیراپوست است و در وسیع‌ترین بخش ساقه قرار دارد.
- گزینه‌ی ۳: در این بخش ساقه، آوندهای چوبی وجود دارند که در هدایت شیرهای خام نقش مهمی دارند.
- گزینه‌ی ۴: یاخته‌های پارانشیم و عدسک‌های فراوان جزئی از پیراپوست هستند.
- ۱۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آوندهای لان‌دار، از گروه آوندهای چوبی بوده و در نتیجه سیتوپلاسم یاخته‌های آن به صورت کامل از بین رفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی ۲ و ۳: مربوط به آوندهای آبکش هستند.
- گزینه‌ی ۴: دیواره‌ی این یاخته‌ها در بعضی بخش‌ها مانند لان‌ها نازک‌تر است.
- ۱۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید مغز ریشه که از جنس پارانشیم در گیاهان تک‌لپه مشاهده می‌شود نه گیاه دولپه
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی ۱: مرز بین پوست و استوانه‌ی آوندی قابل رؤیت است.
- گزینه‌ی ۲: دسته‌های آوندی چوب و آبکش به صورت یک در میان قرار دارند.
- گزینه‌ی ۳: یاخته‌های درون پوست در دیواره‌ی جانبی خود دارای نوار کاسپاری هستند.
- ۱۶) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- زمانی که پوسته‌ی دانه RW باشد، ژن‌نمود والد ماده RW و بالطبع ژن‌نمود والد نر نیز طبق اطلاعات صورت سؤال RW خواهد بود. در صورتی که ژن‌نمود زامه W و ژن‌نمود تخم دوهسته‌ای نیز WW باشد، آن‌گاه ژن‌نمود تخم ضمیمه و آندوسپرم حاصل از آن WWW خواهد بود.
- ۱۷) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- با توجه به داده‌های صورت سؤال، مادر به صورت  $ABDdX^H X^h$  و پدر به صورت  $BODdX^h Y$  می‌باشد، در این صورت امکان تولد دختری با  $X^h X^h - OOD$  وجود ندارد.
- ۱۸) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- از ۶ حالت انواع آمیزش ژن‌نمودهای ناخالص  $AB \times AB$ ،  $AB \times AO$ ،  $AB \times BO$ ،  $AO \times AO$ ،  $AO \times BO$  و  $BO \times BO$  تنها در دو حالت
- $$\begin{cases} AO \times BO \rightarrow AB, AO, BO, OO \\ AB \times AB \rightarrow AA, 2AB, BB \end{cases}$$
- ، هر رخ‌نمود گروه خونی فقط یک ژن‌نمود دارد که در این صورت قطعاً نیمی از فرزندان از لحاظ احتمال شبیه والدین خود می‌شوند.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۹

فرزند اول  $O^+$  و فرزند دوم  $AB^-$  است، پس والدین از لحاظ گروه خونی ABO بصورت  $AO \times BO$  می‌باشند و از لحاظ Rh می‌توانند به دو صورت  $Dd \times dd$  یا  $Dd \times Dd$  باشند، پس حداقل یکی از والدین باید روی گویچه سرخ خود دارای پروتئین D و هر دو والد برای هر دو صفت باید رخنمود متفاوت داشته باشند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که گیاه دیپلوئید است و گامت‌های هاپلوئید تولید می‌کند؛ بنابراین در هر ۲۰

گامت این گیاه می‌توانیم تنها یک نسخه از هر دگره‌ی R یا W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: در دانه‌ی گرده‌ی این گیاه (هاپلوئید) می‌توانیم دگره‌های R یا W مربوط به به رنگ گل را مشاهده کنیم.

گزینه‌ی ۳: برای یاخته دوهسته‌ای صادق نیست.

گزینه‌ی ۴: در هر یاخته‌ی گل‌برگ (دولاد) این گیاه می‌توانیم دو نسخه از هر دگره‌ی R یا W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. صفت حالت رنگ گل میمونی مستقل از جنس، تک‌جایگاهی، دو الی با رابطه بارزیت ناقص ۲۱

است.

ژنوتیپ RR قرمز، WW سفید و RW صورتی می‌شود.

گروه خونی Rh: مستقل از جنس، تک‌جایگاهی، دو الی با رابطه بارز و نهفتگی: DD و Dd گروه خونی  $Rh^+$  و dd گروه خونی  $Rh^-$  می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در هماتوکریت یاخته‌های گلبول قرمز و گویچه‌های سفید وجود دارد. ۲۲

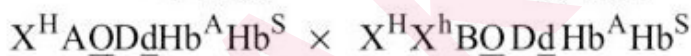
گلبول قرمز: در غشای خود می‌تواند پروتئین‌های D و کربوهیدرات‌های A و B داشته باشند. ولی به دلیل نداشتن هسته و ژن، فاق ال‌های D و d و i و  $I^A$  و  $I^B$  هستند. در گلبول قرمز آنزیم انیدراز کربنیک برای اتصال کربن دی‌اکسید و آب و هموگلوبین (پروتئینی با ساختار چهارم) وجود دارد.

گویچه‌های سفید: فاقد پروتئین‌های D و کربوهیدرات‌های A و B در غشای خود هستند ولی مانند سایر یاخته‌های هسته‌دار دارای ژن و ال‌های D و d و i و  $I^A$  و  $I^B$  هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۳

ژنوتیپ مرد

ژنوتیپ زن



$X^h Y O O d d$  پسر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $O^-$

$H b^S H b^S$  دختر مبتلا به کم خونی داسی شکل

گزینه ۱: احتمال تشکیل ژنوتیپ  $A O d d X^H X^h$  وجود دارد.

گزینه ۲: احتمال تشکیل ژنوتیپ  $H b^S H b^S X^h Y$  وجود دارد.

گزینه ۳: احتمال تشکیل ژنوتیپ  $D d A B H b^A H b^S$  وجود دارد.

گزینه ۴: ال‌های A و B رمزکننده‌ی آنزیم‌های منتقل‌کننده (نه تولیدکننده‌ی) کربوهیدرات‌های A و B هستند.

۲۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با اطلاعات صورت سوال، ژن نمود والدین به صورت زیر است:

پدر  
AODdX<sup>H</sup>Y  
مادر  
BODdX<sup>H</sup>X<sup>h</sup>

از پدر سالم (X<sup>H</sup>Y) نسبت به هموفیلی، هرگز دختر هموفیلی (X<sup>h</sup>X<sup>h</sup>) به وجود نمیآید بنابراین گزینه‌ی ۴ غیرممکن است.

گزینه‌ی ۱: [OO] [Dd] یا [DD] [X<sup>H</sup>X<sup>H</sup> یا X<sup>H</sup>X<sup>h</sup>]

گزینه‌ی ۲: [dd] [BO] یا [AO] [X<sup>H</sup>Y]

گزینه‌ی ۳: [dd] [BO] یا [AO] [X<sup>h</sup>Y]

۲۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

دگره‌ها، کربوهیدرات نمی‌سازند بلکه آنزیم می‌سازند و آنزیم کربوهیدرات را به غشا اضافه می‌کند.

۲۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در صورت تولد فرد با گروه خونی O، قطعاً هم پدر و هم مادر الل *i* را خواهند داشت. پس ژنوتیپ پدر و مادر به ترتیب، I<sup>B</sup>*i* و I<sup>A</sup>*i* است. در نتیجه‌ی آمیزش I<sup>B</sup>*i* × I<sup>A</sup>*i* احتمال تولد فرد با ژنوتیپ I<sup>B</sup>*i* و گروه خونی B وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی‌که فرزند AB متولد شود، برای پدر ژنوتیپ‌های I<sup>B</sup>*i* و I<sup>A</sup>*i* و برای مادر ژنوتیپ‌های I<sup>B</sup>I<sup>B</sup> و I<sup>B</sup>*i* قابل تصور خواهد بود. پس ژنوتیپ دقیق هیچ‌یک از والدین به طور دقیق قابل پیش‌بینی نخواهد بود.

۳) اگر فرزند با گروه خونی B متولد شود، برای پدر ژنوتیپ I<sup>A</sup>*i* و برای مادر ژنوتیپ‌های I<sup>B</sup>*i* و I<sup>B</sup>I<sup>B</sup> قابل تصور است.

۴) در صورت تولد فردی دارای گروه خونی A در این خانواده، مادر I<sup>B</sup>*i* و پدر I<sup>A</sup>I<sup>A</sup> یا I<sup>A</sup>*i* خواهد بود.

دقت کنید: در صورتی‌که پدر I<sup>A</sup>I<sup>A</sup> باشد، در این خانواده اصلاً امکان تولد فرد با گروه خونی O وجود نخواهد داشت.

۲۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به توضیحات صورت سوال و این‌که گروه خونی والدین یکسان است، ژنوتیپ والدین به صورت پدر (X<sup>h</sup>Y, Aa, AB) و مادر (X<sup>H</sup>X<sup>h</sup>, Aa, AB) می‌باشد. مطابق ژنوتیپ والدین تولید فرزند با گروه خونی AB و سالم از نظر هموفیلی و مبتلا به فنیل کتونوری می‌باشد.

۲۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هیچ‌یک از عبارتهای مطرح شده نمی‌تواند رخ دهد.

دانه‌ی گرده‌ی قرار گرفته بر روی کلاله تک‌لاد (هاپلوئید) بوده و دارای ژن نمود W می‌باشد. سلول تخم‌زا در گل میمونی ماده نیز دارای ژنوتیپ R یا W و سلول دو هسته‌ای آن دارای دو دگره‌ی R یا دو دگره‌ی W خواهد بود.

بررسی عبارت‌ها:

الف) پس از لقاح، پوسته تخمک به پوسته دانه تبدیل می‌شود، بنابراین ژنوتیپ پوسته‌ی دانه همان ژنوتیپ گیاه ماده است. پس پوسته دانه دارای ژنوتیپ RW می‌باشد.

ب) ساقه‌ی رویانی حاصل تقسیم میتوز تخم اصلی و دولاد (دیپلوئید) است. ژنوتیپ ساقه‌ی رویانی در این سوال به صورت WW یا RW می‌تواند باشد.

ج) لوله‌ی گرده حاصل رشد سلول رویشی موجود در دانه گرده است. این سلول هاپلوئید بوده و ژنوتیپ آن به صورت W می‌باشد.

د) امکان ایجاد گیاهی با گل‌های قرمز (فنوتیپ متفاوت با والدین) وجود ندارد.

- ۲۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این خانواده، مادر ناقل بیماری هموفیلی است ( $XX^h \times XY$ ) و والدین یکی گروه خونی A ناخالص و دیگری گروه خونی B ناخالص دارند ( $AO \times BO$ ).
- بررسی گزینه‌ها:
- ۱) آنتی‌ژن‌ها A و B از جنس پروتئین نیستند، کربوهیدرات می‌باشند.
- ۲) چون پدر بیمار نیست و کروموزوم X سالم دارد، بنابراین دختران قطعاً سالم خواهند شد ( $XX^h$  و  $XX$ ).
- ۳) اگر X دارای دگرهی بیماری از مادر به پسر انتقال یابد، پسر هموفیل می‌شود و افراد ناخالص AB، AO و BO در آمیزش ( $AO \times BO$ ) تشکیل می‌شوند.
- ۴) دختران همگی سالم بوده و توانایی تولید پروتئین انعقادی A را دارند.

- ۳۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر ژن نمود مادر برای گروه خونی  $I^A I^A$  باشد، نمی‌تواند فرزندی با گروه خونی B داشته باشد. بنابراین ژن نمود مادر برای گروه خونی قطعاً  $I^A i$  خواهد بود. ژن نمود پدر با توجه به گروه خونی فرزندان می‌تواند  $I^B i$  و یا  $I^A I^B$  باشد. در هر دوی این حالت‌ها پدر در یکی از کروموزوم‌های شماره ۹ خود دارای ژن آنزیم B می‌باشد.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: در هیچ از حالات ممکن برای گروه خونی پدر، ژن نمود خالص دیده نمی‌شود.
- گزینه «۲»: اگر ژن نمود پدر  $I^B i$  باشد، فاقد کربوهیدرات A در غشای گویچه‌های قرمز خود می‌باشد.
- گزینه «۴»: اگر ژن نمود پدر  $I^A I^B$  باشد، دارای رابطه هم‌توانی میان دگره‌های گروه خونی خود می‌باشد.

- ۳۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از آن‌جا که گروه خون ABO صفتی تک‌جایگاهی است، پس تنها یک جایگاه بر روی فام‌تن دارد (فام‌تن شماره ۹) و چون هر فرد در جمعیت انسانی دیپلوئید است، پس حداکثر ۲ نوع از ۳ دگره موجود را می‌تواند داشته باشد.

- ۳۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه موارد نادرست هستند. بررسی موارد:
- الف) در گل میمونی، ژن‌های سازنده رنگ گل، رابطه بارزیت ناقص دارند و تحت تأثیر محیط نیستند.
- ب) گل ادریسی با یک ژن نمود در دو محیط اسیدی و قلیایی، رخ نمودهای متفاوت (آبی و صورتی) نشان می‌دهد.
- ج) صفات گسسته نظیر بیماری PKU و نیز کم‌خونی داسی‌شکل نیز تحت تأثیر محیط هستند.
- د) صفت قد، صفتی پیوسته است که علاوه بر ژن‌ها، محیط نیز در بروز آن نقش دارد.

- ۳۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گروه‌های خونی که این پدر و مادر می‌توانند داشته باشند شامل گروه خونی A با هر دو ژن نمود، گروه خونی B با هر دو ژن نمود و گروه خونی AB باشد که در هیچ‌یک از این موارد امکان داشتن فرزندی که O و AB باشند، وجود ندارد.

- ۳۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور از یاخته‌های بالغ دارای هموگلوبین، همان گویچه‌های قرمز بالغ است که درون خود آنزیم کربنیک‌انیدراز دارند. این یاخته‌ها هسته ندارند و در نتیجه محتوای ژنوم و رونویسی نیز ندارند و نمی‌توان گفت دارای ژن‌های مشابهی با سایر یاخته‌های سفید خونی هستند. در غشای یاخته‌ها در سطح خارجی غشا، انواع مختلفی از رشته‌های قندی مشاهده می‌شود.

۳۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این که گیاه دیپلوئید است و زامه‌های هاپلوئید تولید می‌کند، بنابراین در هر زامه این گیاه می‌توانیم تنها یک نسخه از هر دگره R یا W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در دانه گرده این گیاه (هاپلوئید) می‌توانیم دگره‌های R یا W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم. گزینه (۳): برای یاخته دوهسته‌ای صادق نیست.

گزینه (۴): در هر یاخته گلبزرگ (دولاد) این گیاه می‌توانیم یک نسخه از هر دو دگره R یا W مربوط به رنگ گل را مشاهده کنیم.

۳۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. 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 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 موارد فوق در هیچ یک از حالات، فرزندان کربوهیدرات مشابه ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

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، حداقل یکی از فرزندان آنزیمی که کربوهیدرات را به غشای گویچه‌های قرمز اضافه می‌کند، دارا می‌باشد.

۳۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ژنوتیپ گیاه والد نر، RW می‌باشد؛ در نتیجه اسپرم‌های این گیاه دارای ژنوتیپ R و W می‌باشند. از طرفی ژنوتیپ گیاه والد ماده نیز به صورت WW می‌باشد؛ در نتیجه ژنوتیپ سلول تخم‌زا به صورت W و ژنوتیپ سلول دوهسته‌ای به صورت WW می‌باشد. اگر اسپرم R یا تخم‌زا لقاح کند، ژنوتیپ تخم اصلی RW (صورتی) و ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم به صورت RWW می‌باشد. اگر اسپرم W با تخم‌زا لقاح یابد، ژنوتیپ تخم اصلی به صورت WW (سفید) و ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم به صورت WWW می‌باشد.

۳۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آنتی‌ژن A نوعی کربوهیدرات است و آنتی‌ژن Rh (D) پروتئینی است.

۳۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صورتی که مادر AB و پدر BO باشد در این صورت فرزندان خانواده تنها AB – AO – BO هستند. بنابراین تولد فرزندی فاقد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی ناممکن است. از نظر هموفیلی نیز مادر ناقل بوده و پدر بیمار است. از نظر پروتئین D نیز هر دو والد ناقل هستند. از نظر ژنوتیپ پروتئین D والدین تولد هر ژنوتیپی ممکن است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: تولد پسر سالم از نظر هموفیلی از مادر ناقل ممکن است. گزینه ۲: تولد پسر بیمار از نظر هموفیلی از مادر ناقل ممکن است. گزینه ۳: دختر متولد شده می‌تواند از نظر هموفیلی سالم و یا بیمار باشد. چرا که مادر ناقل و پدر بیمار است.

۴۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یاخته‌ی جنسی نر از دانه‌ی گرده‌ی WW، دارای ژنوتیپ W است. اگر گل ماده میوز کرده و یاخته‌ی باقی مانده از میوز دارای ژنوتیپ W باشد. ژنوتیپ رویان ww (سفید) و ژنوتیپ آندوسپرم WWW است و اگر گل ماده میوز کرده و یاخته‌ی باقی مانده از میوز دارای ژنوتیپ R باشد. ژنوتیپ رویان WR (صورتی) و ژنوتیپ آندوسپرم WRR است.

۴۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در صورت تولد فرد با گروه خونی O، قطعاً هم پدر و هم مادر الل ا را خواهند داشت. پس ژنوتیپ پدر و مادر به ترتیب،  $I^B i$  و  $I^A i$  است. در نتیجهی آمیزش « $I^B i \times I^A i$ » احتمال تولد فرد با ژنوتیپ  $I^B i$  و گروه خونی B وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در صورتی که فرزند AB متولد شود؛ برای پدر ژنوتیپ‌های  $(I^A I^A, I^A i)$  و برای مادر ژنوتیپ‌های  $(I^B I^B, I^B i)$  قابل تصور خواهد بود. پس ژنوتیپ هیچ‌یک از والدین به طور دقیق قابل پیش‌بینی نخواهد بود.
- ۳) اگر فرزند با گروه خونی B متولد شود؛ برای پدر ژنوتیپ  $I^A i$  و برای مادر ژنوتیپ‌های  $I^B I^B$  و  $I^B i$  قابل تصور است.
- ۴) در صورت تولد فردی دارای گروه خونی A در این خانواده، مادر  $I^B i$  و  $I^A I^A$  یا  $I^A i$  خواهد بود. دقت کنید: در صورتی که پدر  $I^A I^A$  باشد، در این خانواده اصلاً امکان تولد فرد با گروه خونی O وجود نخواهد داشت.

۴۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ژن این بیماری روی کروموزوم شماره ۴ قرار دارد، یعنی این بیماری مستقل از جنس است و چون تنها در حالت بارز علائم را نشان می‌دهد، پس افراد HH و Hh بیمار و افراد hh سالم هستند، پس زنی که بیمار است در صورت داشتن ژنوتیپ Hh و ازدواج با مردی که hh یا حتی Hh باشد، می‌تواند پسر سالم داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در بیماری‌هایی که به صورت بارز ظهور پیدا می‌کنند، حالت ناقل نداریم.
- ۳) مرد بیمار ممکن است Hh باشد، پس می‌تواند فرزند سالم داشته باشد.
- ۴) اگر دو فرد بیمار ناخالص (Hh) باشند، فرزند آن‌ها می‌تواند سالم باشد.

۴۳) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از نظر Rh سه نوع ژن‌نمود و دو نوع رخنمود در جمعیت وجود دارد. از نظر گروه خونی ABO در جمعیت ۶ نوع ژن‌نمود و چهار نوع رخنمود وجود دارد. بنابراین از نظر دو صفت در جمعیت ۸ نوع رخنمود ( $4 \times 2$ ) قابل تصور است و براساس گروه‌های خونی، افراد  $O^-$  و  $AB^-$  قطعاً به ترتیب دارای ژن‌نمود dd ii و dd  $I^A I^B$  هستند.

۴۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی Rh گروه خونی پدر و مادر منفی است نمی‌تواند فرزند با گروه خونی Rh مثبت داشته باشند. چون هر دو والد برای Rh، ژنوتیپ dd را دارند.

۴۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کروموزوم شماره ۱ از ۹ باید بزرگتر باشد و دو کروماتید خواهری دقیقاً مانند هم می‌باشند. فراموش نکنید که هیچ‌گاه الل‌های مربوط به یک صفت نمی‌توانند روی یک کروموزوم قرار گیرند.

۴۶) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) غلط ← شکل ظاهری فنوتیپ است.

ب) غلط ← شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت فنوتیپ نام دارد.

ج) غلط ← اگر چه به نظر درست می‌آید ولی باید توجه کرد که  $Rh^+$  مثبت فنوتیپ یا رخنمود است و ژن‌نمود یا ژنوتیپ شامل DD و dd و Dd است. پس باید می‌گفت افراد با فنوتیپ یا رخنمود Rh مثبت (گروه خونی مثبت) د) غلط ← تعداد ژن‌نمودها ۳ است (DD ، dd ، DD) ولی تعداد رخنمودها ۲ است (Rh مثبت و Rh منفی).

گزینه ۴۷ پاسخ صحیح است.

الف) غلط ← در غشای گویچه‌های قرمز نه درون گویچه‌های قرمز  
ب) درست ← مشاهده شدن گویچه‌ی قرمز ربطی به پروتئین دارد ندارد و هر دو افراد مثبت و منفی، گویچه‌های قرمز دارند.  
ج) غلط ← داشتن تنها یک دگره‌ی D کافی است یا پروتئین D مشاهده شود مانند افراد Dd ناخالص که مثبت هستند.  
د) غلط ← افراد خالص شامل DD و dd هستند و افراد dd پروتئین D را نمی‌سازند و منفی هستند.

گزینه ۴۸ پاسخ صحیح است.

الف) غلط ← رابطه‌ی بارز و نهفتگی بین دگره‌ها (الها) است نه پروتئین‌ها!  
ب) غلط ← دگره بارز با حرف بزرگ و دگره نهفته با حرف کوچک نشان داده می‌شود.  
ج) درست ← بله، داشتن تنها یک دگره D کافی است تا پروتئین D مشاهده شود.  
د) درست ← بله زیرا افراد حاصل DD و dd هستند و حالت دوم، پروتئین D را روی غشای گویچه‌های قرمز خود ندارد و Rh منفی است.

گزینه ۴۹ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: D و d ژن هستند و شکل‌های مختلف صفت Rh را تعیین می‌کنند و Rh مثبت یا منفی شکل‌های مختلف این صفت هستند.  
گزینه‌ی ۲: ال ژن است و نه پروتئین.  
گزینه‌ی ۳: درست است.  
گزینه‌ی ۴: دگره و ال یکی هستند، و ما دو دگره (ال) داریم.

گزینه ۵۰ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: درست است که جای متفاوتی را اشغال نمی‌کنند ولی لغت (ژن‌هایی) غلط است، توجه کنید که دو ژن در ارتباط با این پروتئین وجود دارد. ژنی که می‌تواند و ژنی که نمی‌تواند پروتئین D را بسازد و نه ژن‌ها.  
گزینه‌ی ۲: در این جایگاه ژن D یا d قرار دارد و نه هر دو پس فقط یکی.  
گزینه‌ی ۳: جای مشخص ولی یکسان  
گزینه‌ی ۴: جایگاه ژن‌های Rh تعیین کننده‌ی یک گروه خونی است نه هر دو یعنی فقط Rh و نه ABO

گزینه ۵۱ پاسخ صحیح است.

ژن‌نمود مادر  $I^A I^B Dd X_H X_h$

ژن‌نمود پدر  $I^B i Dd X_H Y$

با توجه به ژن‌نمود پدر و مادر، پسر دارای یک کربوهیدرات گروه خونی ( $I^B i$  یا  $I^A i$ ) دارای پروتئین D (Dd یا DD) و سالم از لحاظ فرآیند لخته‌ی خون  $X_H Y$  امکان‌پذیر است.

گزینه ۵۲ پاسخ صحیح است.

دقت کنید علت بیماری، عدم وجود آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آمینواسید فنیل‌آلانین است، اما علت بروز بیماری تغذیه از پروتئین‌های حاوی آمینواسید فنیل‌آلانین است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۳

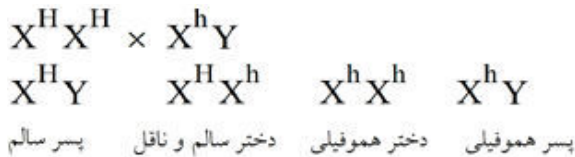
در بیماری وابسته به X نهفته مغلوب مادر سالم می‌تواند به دو صورت  $X^H X^h$  یا  $X^H X^H$  که از روی ژن‌نمود دختر سالم  $X^H X^H$  یا  $X^H X^h$  نمی‌توان به‌طور قطع رخ‌نمود مادر را تعیین کرد، در گزینه‌های (۱ و ۲)، پدر ناخالص و در گزینه (۳)، مادر خالص است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۴

$I^A i D d P p X^H Y$  و  $I^B i D d P p X^H X^h$  رخ‌نمود والدین از ازدواج ان پدر و مادر احتمال تولد پسری با توانایی تجزیه فنیل‌آلانین و گروه خونی  $AB^-$  وجود دارد. دقت کنید در گویچه قرمز بالغ هسته و ژن‌های هسته‌ای وجود ندارد، پس گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ نادرست هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۵

تنها در صورتی که پدر بیمار ( $X^h Y$ ) و مادر ناقل هموفیلی ( $X^H X^h$ ) باشد، دختر خانواده برخلاف مادر بیمار می‌شود ( $X^H X^h$ ). از آن‌جا که دختران سالم ( $X^H X^h$ )، ال بیماری را از پدر دریافت می‌کنند، هیچ‌کدام نمی‌توانند برای این جایگاه ژنی خالص باشند. سایر گزینه‌ها با توجه به زاده‌های حاصل نادرست‌اند.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه موارد نادرست هستند. یاخته‌های زنده پیکری شامل گلبول‌های قرمز بالغ بدون هسته، یاخته‌های پیکری تک‌هسته‌ای، یاخته‌های قلبی یک یا دو هسته‌ای و یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای می‌باشد. هیچ یک از موارد برای گلبول قرمز صادق نیست. ۵۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید وقتی الگوی وراثتی بیماری کورنگی مثل هموفیلی است یعنی ۵ نوع ژنوتیپ و ۲ نوع فنوتیپ دارد. مادر سالم با دو فرزند کورنگ ( $X^c Y$ ) و هموفیل ( $X^h Y$ ) قطعاً ژن‌نمود  $X^h X^c$  را دارد. پس در صورتی دختر هموفیل به دنیا می‌آید که پدر نیز هموفیل باشد. اگر در مادر پدیده کراسینگ‌اور رخ دهد دو ژن نهفته روی یک کروموزوم X می‌تواند پسر مبتلا به دو بیماری را ایجاد کند درست مثل پسری که سالم است. کروموزوم‌های مادر می‌تواند به دو شکل  $X^{hc} X^{HC}$  یا  $X^{hC} X^{Hc}$  باشد. احتمال تولد دختر ناقل  $X^h X^c$  با دختر مبتلا  $X^{hc} X^{hc}$  ممکن است یکسان نباشد چون به ژن‌نمود پدر وابسته است. ۵۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از آن‌جایی‌که در صورت مسئله نگفته که پدر و مادر بیمارند، پس پدر و مادر سالم‌اند و چون هموفیلی و کورنگی وابسته به جنس‌اند. پدر نمی‌تواند حامل باشد پس پسر دگره‌های هر دو بیماری را از مادر می‌گیرد مادر دو ایکس دارد اگر قرار بر این می‌بود که ژن‌های هموفیلی و کورنگی روی دو کروموزوم ایکس باشد. پس با گرفتن یک کروموزوم ایکس از مادر، پسر یا مبتلا به هموفیلی می‌شد یا کورنگی اما چون در صورت تست گفته که پسر هم‌زمان هم هموفیلی دارد هم کورنگی پس نتیجه می‌گیریم که ایکس مادر حاوی هر دو ژن این بیماری بوده است. ۵۸



۵۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد (ج) درست است.

بررسی هر یک از موارد:

- (الف) نادرست - افراد مبتلا، آنزیم تجزیه فنیل آلانین را ندارند ولی این آمینواسید اگر در غذا موجود باشد و جذب بدن شود، در فرایند پروتئین‌سازی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.
- (ب) نادرست - در کودکی باید رژیم غذایی تا حد امکان بدون فنیل آلانین باشد ولی بعدها که رشد مغز نسبتاً کامل شد، می‌توان از رژیم غذایی با فنیل آلانین اندک هم استفاده کرد.
- (ج) درست - چون فنیل کتونوریا بیماری نهفته غیروابسته به جنس است، فرد بیماری ژن‌نمودی مثلاً به صورت aa داشته و هر دو گره (الل) آن معیوب است. پس پدر و مادر بیمار که هر دو aa هستند فقط دگره معیوب را به فرزند خود منتقل می‌کنند و در حالت طبیعی فرزند هم aa و بیمار می‌شود مگر این که جهشی روی دهد.
- (د) نادرست - در بیماری فنیل کتونوریا طبق متن کتاب درسی و در حد کنکور باید اینطور بدانیم که به دلیل نقص ژنی، آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین وجود ندارد.

۶۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با بررسی هر کدام از بیماری‌ها و گروه‌های خونی و ضرب تعداد حالات ممکن برای همه این موارد می‌توانیم دریابیم چند نوع ژن‌نمود برای مادر فرزندان ممکن است. بررسی همه بیماری‌ها و گروه خونی:

فنیل کتونوریا: با توجه به این‌که هر دو فرزند این زن سالم هستند وجود ژن‌نمود ناخالص و سالم برای این بیماری محتمل است (دو حالت).

گروه خونی ABO: با توجه به این‌که پدر آن‌ها OO بوده و فرزندان A و B شده‌اند، می‌توان دریافت مادر آن‌ها فقط می‌تواند AB باشد (یک حالت).

گروه خونی Rh: با توجه به این‌که پدر دو فرزند dd است و یکی از دو فرزند dd و دیگری Dd بوده است، می‌توان دریافت مادر آن‌ها فقط می‌تواند در مورد گروه خونی Rh ناخالص باشد (یک حالت).

هموفیلی: با توجه به این‌که پدر و دختر وی بیماری هموفیلی را دارند و برای بیماری هموفیلی دختر به دو دگره بیماری نیاز داشته باشد، می‌توان دریافت که مادر وی نیز دگره این بیماری را داشته است؛ در عین حال پس وی دگره سالم بودن از نظر این بیماری را از مادر خود دریافت کرده است در نتیجه مادر وی از نظر بیماری هموفیلی ناقل است (یک حالت).

گلبول‌های داسی‌شکل: با توجه به این‌که پدر دو فرزند ناقل بیماری داسی‌شکل است و فرزندان وی تاکنون در شرایط معتدل زندگی کرده‌اند و دچار مشکل نشده‌اند ممکن است فرزندان این زن سالم یا ناقل این بیماری باشند و در شرایط کم‌اکسیژن گلبول‌های آن‌ها داسی‌شکل شوند. در صورتی که این فرزندان ناقل این بیماری باشد، مادر آن‌ها می‌تواند سالم، ناقل بیماری و یا بیمار باشد (سه حالت).

مجموعاً با ضرب تعداد حالت‌های ممکن در مورد هر بیماری و گروه خونی در یک‌دیگر می‌توان دریافت وجود ۶ حالت برای ژن‌نمود مادر این فرزندان ممکن است.

۶۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بیماری فنیل کتونوریا (PKU) نوعی صفت مستقل از جنس نهفته است که علایم آن در بیماران با ژنوتیپ خالص (aa) و البته مدتی بعد از تولد ظاهر می‌شود چون آن‌ها در بدو تولد علامتی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این بیماران آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین را ندارند.

(۲) در یک بیماری وابسته به جنس در مردان وجود حتی یک آلل روی کروموزوم X هم باعث بیماری می‌شود.

(۴) در مورد سلول‌هایی که تقسیم نمی‌شوند، صادق نیست.

۶۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هموفیلی یک بیماری وابسته به جنس است. فرد ناقل هموفیلی قطعاً دو کروموزوم X داشته و مؤنث است. دقت کنید در فرد مؤنث از هر سلول زاینده فقط یک گامت ایجاد می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۳

پدر  $X^HY$  و مادر  $X^hY^h$  است. با توجه به مربع پانت، همه دختران  $X^HY^h$  و سالمند. همه پسران  $X^hY$  بیمارند و الل بیماری را دریافت می‌کنند.

$X^H$	Y	گامه‌ها
$X^HX^h$	$X^hY$	$X^h$
$X^HX^h$	$X^hY$	$X^h$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۴

$dd X^hY Hb$       d

دختر:  $X^hX^h ddhh$

گزینه ۱: پسری با ژن نمود پدرش احتمال دارد به وجود آید.

گزینه ۲: دختر دارای هر ۲ بیماری ( $X^hX^h Hh$ ) احتمال دارد به وجود آید.

گزینه ۳: پسر  $Dd$  احتمال دارد به وجود آید.

گزینه ۴: به دلیل آن که پدر مبتلا به بیماری وابسته به  $X$  نهفته است پس هرگز دختر خالص و سالم به وجود نمی‌آید.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در بیماری بارز از والدین بیمار فرزند سالم می‌تواند به دنیا آید و اگر از پدر بیمار دختر سالم متولد نشود در این خانواده صفت وابسته به  $X$  بارز است. ۶۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۶

شبه‌ترین ذرت به ذرتی که دارای رنگ آستانه‌ای قرمز ( $AABBCC$ ) است همانند شبه‌ترین ذرت به ذرتی که دارای رنگ آستانه‌ای سفید ( $aabbcc$ ) است، می‌تواند به ترتیب به صورت  $AABBCc$  و  $aabbCc$  باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۷

چون بروز صفت بارز بین زاده‌های نر و ماده با نسبت‌های متفاوت اتفاق افتاده است بنابراین صفت مورد بررسی وابسته به  $X$  است.

زاده‌های نر =  $X^HX^h$  یا  $X^HX^H$       زاده‌های ماده =  $X^HY$  یا  $X^hY$

والد نر =  $X^HX^h$       والد ماده =  $X^HY$  ⇒ نتیجه‌گیری

آمیزش زاده‌های دارای ژنوتیپ متفاوت از والدین ⇒  $X^hY \times X^HX^H$

مربع پانت:

$X^h$	Y	گامت‌ها
$X^HX^h$	$X^HY$	$X^H$
نر	ماده	

⇐ همه‌ی زاده‌های ماده صفت بارز را نمایش می‌دهند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صفت غیرجنسی نهفته، افراد خالص به صورت AA و aa هستند که ژن نمود AA از نظر ابتلا به بیماری سالم است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌ی ۱: زن بیمار از نظر بیماری وابسته به X نهفته، قطعاً ژن نمود خالص ( $X^h X^h$ ) دارد.  
گزینه‌ی ۲: از نظر صفات وابسته به X، در مردان، خالص و ناخالص بودن معنایی ندارد. در نتیجه فرد ناخالص قطعاً زن ( $X^T X^t$ ) بوده و مبتلا به بیماری است.  
گزینه‌ی ۳: در صفت غیرجنسی بارز، هر فرد سالم ژن نمود خالص aa را دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به اطلاعات ژنتیکی داده شده از پدر و مادر و پسر ۱ این خانواده در جدول، پدر این خانواده دارای ژنوتیپ‌های  $I^A i$  (برای گروه خونی)، Dd (برای Rh)،  $X^H Y$  برای هموفیلی و Aa برای فنیل کتونوری است. بررسی گزینه‌ها:  
گزینه‌ی ۱: دختر این خانواده امکان ندارد به هموفیلی مبتلا شود زیرا برای این صفت ژنوتیپ‌های  $X^H X^H$  و  $X^H X^h$  را ممکن است داشته باشند.  
گزینه‌ی ۲: با توجه به گروه‌های خونی پدر و مادر، گروه‌های خونی A (خالص و ناخالص)، B (ناخالص) و AB ممکن است در فرزندان دیده شود.  
گزینه‌ی ۳: ژنوتیپ‌های  $I^A i$ ، Dd،  $X^H Y$  و Aa ممکن است به طور کامل در پسر دیگر این خانواده مشاهده شود.  
گزینه‌ی ۴: فرزند دارای گروه خونی AB مثبت می‌تواند دختر و یا پسر باشد. ضمناً ابتلا و یا عدم ابتلا به فنیل کتونوری نیز کاملاً مستقل از جنسیت و گروه خونی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به آمیزشی که در صورت سؤال گفته شده است، می‌توان ژن نمودهای پدر و مادر را به صورت زیر نوشت (دگره‌ی بروز کوررنگی  $X^k$  است):  
$$X^{hK} X^{Hk} Aa \times X^{hK} Y^{aa}$$
  
در این خانواده، ژن نمود فرزندان از نظر داشتن مو بر روی بند دوم انگشتان به صورت Aa یا aa خواهد بود که به همین دلیل، دختران همواره مو بر روی بند دوم انگشتان خود نخواهند داشت و در پسران نیز اگر ژن نمود Aa باشد، مو بر روی بند دوم خواهند داشت و اگر ژن نمود aa باشد، مو نخواهد داشت. پس گزینه‌های (۱) و (۳) به پسرانی با ژن نمود Aa از نظر صفت نبود مو بر روی انگشتان اشاره دارند و گزینه‌های (۲) و (۴) به پسران با ژن نمود aa یا دختران اشاره دارند. بررسی گزینه‌ها:  
۱ و ۳) پسران در این خانواده ژن نمودهای  $X^{hK} Y$  و  $X^{Hk} Y$  را می‌توانند داشته باشند. پسر  $X^{hK} Y$  دگره‌ی بروز بیماری کوررنگی را ندارد، ولی دارای دگره‌ی بروز بیماری هموفیلی است. دقت داشته باشید که هموفیلی انواع مختلفی دارد و این فرد ممکن است در تولید فاکتور انعقادی شماره‌ی ۸ یا یکی دیگر از فاکتورهای انعقادی مشکل داشته باشد (نادرستی گزینه‌ی (۱)). دقت کنید که این پسر به هموفیلی مبتلاست، ولی از لحاظ کوررنگی سالم است (درستی گزینه‌ی (۳)).  
۲ و ۴) برای دختران و پسران فاقد مو روی بند انگشتان از نظر هموفیلی و کوررنگی ژن نمودهای  $X^{hK} Y$ ،  $X^{Hk} Y$ ،  $X^{hK} X^{hK}$ ،  $X^{hK} X^{Hk}$  را می‌توان در نظر گرفت. در این بین، ژن نمودهای  $X^{hK} Y$ ،  $X^{hK} X^{hK}$ ،  $X^{hK} X^{Hk}$  دگره‌ی بروز کوررنگی را نیز دارد، ولی نه به هموفیلی مبتلاست و نه به کوررنگی! (نادرستی گزینه‌ی (۲)) از سوی دیگر، در رابطه با گزینه‌ی (۴) می‌توان گفت که فرد  $X^{Hk} Y$  در این بین به کوررنگی مبتلاست، اما به هموفیلی مبتلا نیست. (نادرستی گزینه‌ی (۴)).

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای بروز یک بیماری مستقل از جنس مغلوب، علاوه بر ژن نمود خالص، شرایط محیطی نیز می‌تواند تأثیرگذار باشد، نظیر بیماری کم‌خونی داسی‌شکل که افراد ناخالص نیز در شرایط کمبود اکسیژن، گلبول‌های قرمز آن‌ها داسی‌شکل می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ژنوتیپ  $AaBbCc$  در ذرت با ۶ ژنوتیپ  $aaBBcc$ ،  $AabbCC$ ،  $AaBBcc$ ،  $AAbbCc$ ،  $AABbcc$  و  $aaBbCC$  رخ نمود یکسانی دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار زیر، همه دخترها ناخالص و ناقل هستند.

مادر بی‌م‌ار پدر سالم  
 والدین:  $X_H Y$   $X_h X_h$   
 زاده‌ها:  $X_H X_h$   $X_h Y$   
 پسر بی‌م‌ار دختر ناقل

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

با توجه به صورت سؤال ژنوتیپ دو ذرت به صورت زیر است:

$$Aa \times Aa \rightarrow AA, Aa, aa$$

$$bb \times Bb \rightarrow Bb, bb$$

$$Cc \times cc \rightarrow Cc, cc$$

به این ترتیب، سفیدترین دانه ذرت  $aabbcc$  و رنگی‌ترین دانه ذرت  $AABbCc$  خواهد بود. در این حالت ذرت‌هایی با سه الل بارز، دو الل بارز و یک الل بارز نیز بین این دو طیف وجود خواهند داشت و بیشترین فراوانی به دانه‌هایی با دو الل بارز مربوط خواهد بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

با توجه به توضیح صورت سؤال می‌توان گفت ژن نمود زن و مرد به صورت زیر است:

$$\begin{array}{l} \text{زن} \\ AB \end{array} \times \begin{array}{l} \text{مرد} \\ AB \end{array} \rightarrow AA, AB, BB$$

$$D_ \times D_ \rightarrow +, -$$

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

$$Ss \times Ss \rightarrow SS, Ss, ss$$

به این ترتیب، دختری با گروه خونی  $O$  (فاقد کربوهیدرات گروه خونی) مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با فرض در نظر گرفتن بیماری‌های وابسته به جنس و مستقل نهفته برای پدر بیمار ( $X^h Y$ ) و  $aa$

و برای مادر سالم ( $X^H X^H$  و  $X^H X^h$  و  $Aa$  و  $AA$ ) قابل تصور است. دخترهای این خانواده دارای ژنوتیپ  $X^H X^h$  و  $Aa$  می‌باشند که همگی ناخالص هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرزند پسر با ژنوتیپ‌های  $X^h Y$  و  $aa$  قابل انتظار است.

گزینه ۲: دختری با ژنوتیپ  $X^h X^h$  و پسری با ژنوتیپ  $X^h Y$  قابل تصور است.

گزینه ۳: دختری با ژنوتیپ  $X^H X^h$  و  $Aa$  قابل انتظار است که می‌تواند با مادر شباهت داشته باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در صفات تک جایگاهی هم توان مستقل از جنس، اثر دو دگره می‌تواند به صورت هم‌زمان

بروز کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این مورد برای صفات چند جایگاهی صادق نیست.

گزینه ۳: دقت کنید دگره‌ها در گویچه‌های قرمز و غشای آن‌ها یافت نمی‌شود.

گزینه ۴: دقت کنید اگر ژنوتیپ فرد به صورت  $Dd$  باشد، دو دگره‌ی متفاوت مشاهده می‌شود اما پروتئین  $D$  وجود دارد.

۷۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای آن که ژن نمود گیاهی در ارتباط با یک صفت چهار جایگاهی که هر جایگاه آن دو دگره دارد، رخنمودی کاملاً حد واسط را نشان دهد، باید ۴ دگره ی بارز و ۴ دگره ی نهفته داشته باشد.  
بررسی گزینه‌ها:

(۱)  $AaBcCcDD$  ← ۵ دگره ی بارز

(۲)  $AaBbCcdd$  ← ۳ دگره ی بارز

(۳)  $AaBbCcDd$  ← ۴ دگره ی بارز

(۴)  $aaBbCcDd$  ← ۳ دگره ی بارز

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۹

گزینه «۱»: شایع‌ترین نوع هموفیلی، مربوط به عدم تولید فاکتور انعقادی هشت است. انواع دیگری از بیماری‌های هموفیلی نیز وجود دارد که در همه آن‌ها فرد انعقاد خون طبیعی ندارد. (نادرست)

گزینه «۲»: ممکن است آن الل را نتواند به نسل بعد منتقل کند. به عنوان مثال ممکن است فرد به سن ازدواج نرسد! (نادرست)

گزینه «۳»: فقط افراد طبیعی دارای دو کروموزوم X (زنان) می‌توانند ناقل بیماری وابسته به X (همانند هموفیلی) باشند.

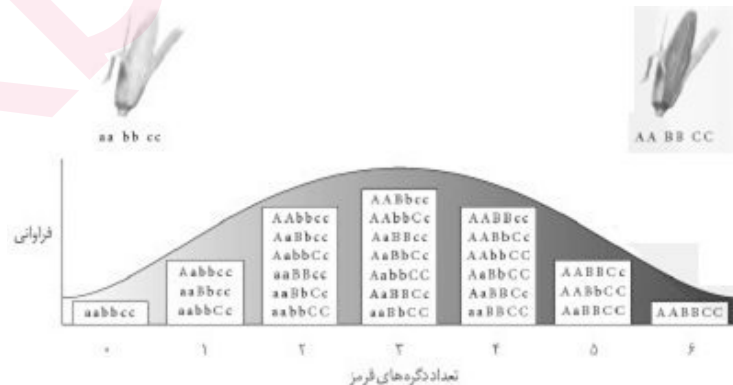
این افراد فاقد کروموزوم جنسی Y هستند. ۲۱ امین کروموزوم کوچک‌ترین کروموزوم در ژنوم انسان است. (درست)

گزینه «۴»: مثلاً اگر مردان برای بیماری‌هایی که جایگاه ژنی آن‌ها بر روی کروموزوم Y یا X است، یک الل بیماری داشته باشند، بیمار به حساب می‌آیند نه ناقل بیماری. (نادرست)

۸۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زنبور ملکه ماده و دیپلوئید است و برای صفات مستقل از جنس دو الل دارد در حالی که زنبور نر هاپلوئید است و برای صفات مستقل از جنس یک الل دارد. هم‌چنین زنبور نر حاصل بکرزایی است و در لقاح بین ملکه و زنبور نر ایجاد نمی‌شود. (رد گزینه «۱» و «۳»)

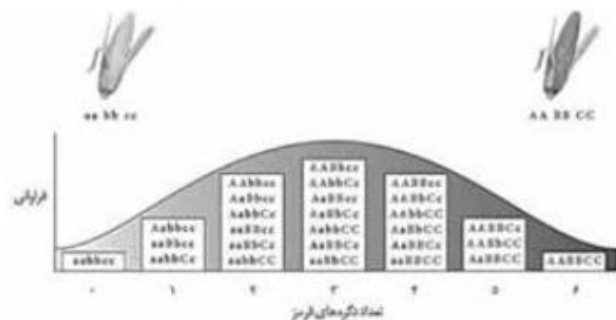
با توجه به این موارد از آمیزش زنبور نر بال بلند (B) با زنبور ملکه بال متوسط (BK) نیمی از زاده‌ها زنبور ماده بال بلند (BB) و نیم‌دیگر زنبور ماده بال متوسط (BK) خواهند شد.

۸۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زاده‌های حاصل از آمیزش AABBCc و aabbcc به صورت AaBbCc می‌باشد که این زاده‌ها دارای رنگی مشابه با AaBBcc می‌باشد زیرا تعداد الل‌های غالب در آن‌ها برابر است.



۸۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در زنان بیماری‌های وابسته به جنس مربوط به کروموزوم X است. از آنجا که در مردان نیز کروموزوم جنسی X وجود دارد، پس این بیماری‌ها در مردان نیز قابل بروز است. بیماری‌های وابسته به کروموزوم Y در زنان دیده نمی‌شود. گزینه (۳) برای فنیل کتونوری صادق نیست. از طریق کاریوتیپ، بیماری‌های وراثتی را که در ارتباط با ناهنجاری‌های ساختاری کروموزومی است می‌توان شناسایی کرد نه بیماری‌های وراثتی که در تعداد محدودی از نوکلئوتید ژن جهش رخ داده است، مثلاً کم‌خونی داسی‌شکل.

۸۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل کتاب درسی، برای صفت رنگ در ذرت اگر فقط یکی از ژن‌ها ژن‌نمود خالص داشته باشد، در این صورت می‌توان ۲ نوع رخ‌نمود و ۶ ژن‌نمود تصور کرد.  
(AaBbcc – AaBbCC – aaBbCc – AABbCc – AaBBCCe – AabbCC)



۸۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر پدر و مادر ناقل بیماری فنیل کتونوری باشند می‌توانند فرزند مبتلا به این بیماری داشته باشند. ضمناً پدر بیمار می‌تواند کروموزوم X خود را که واجد ال بیماری است به دختر خود منتقل کند و وی ناقل شود.

۸۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرزند دختر در اغلب یاخته‌های پیکری هسته‌دار ۲ عدد کروموزوم X دارد ولی ممکن است در بعضی صفات وابسته به X، ۲ الی که از پدر و مادر دریافت می‌کند، ۲ ال مشابه باشند، یعنی یک نوع ال دریافت کند. صفات وابسته به X، تنها بر روی کروموزوم X، هستند و تنها از طریق کروموزوم X به ارث می‌رسند، اما توجه داشته باشید صفات وابسته به X می‌تواند تک‌جایگاهی یا چندجایگاهی باشند. در صفات مستقل از جنس در شرایط عادی، هر فرد دیپلوئید برای صفات تک‌جایگاهی از هر والد خود تنها یک ال دریافت می‌کند. فرزند دختر در مورد تمام صفات چه وابسته به X و چه مستقل از جنس از هر والد، یک ال برای صفات تک‌جایگاهی دریافت می‌کند.

۸۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل کتاب درسی زیست‌شناسی (۳) وقتی که سه دگرگرمز و سه دگره سفید داریم (نسبت ال بارز به نهفته برابر یک است)، در نمودار توزیع فراوانی رخ نموده‌ها، در محدوده بیش‌ترین فراوانی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بر طبق شکل فصل ۳ زیست‌شناسی (۳)، مثلاً Aabbcc و aaBbcc رنگ مشابهی دارند.

گزینه «۲»: آستانه‌های نمودار را ببینید. aabbcc سفید رنگ است و AABbCC قرمز می‌باشد، ولی فراوانی آن‌ها با هم برابر است.

گزینه «۳»: AABbCC بیش‌ترین تعداد دگره‌های بارز (قرمز) را دارد ولی فراوانی‌اش از همه بیشتر نیست. اگر همواره نسبت مستقیم داشت، شکل نمودار خطی می‌شد، نه زنگوله‌ای!

۸۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ژن نمود  $aaBbCc$ ، دو دگره غالب و ژن نمود  $AABbcc$ ، سه دگره غالب دارد. در سایر گزینه‌ها تعداد دگره‌های غالب بین ژن‌نمودها برابر است، بنابراین رخ‌نمود برابر دارند.

۸۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فنیل کتونوری بیماری است که در بدن فرد بیمار آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین وجود ندارد. این بیماری نهفته است و وقتی نوزاد متولد می‌شود، علائم آشکاری ندارد.

۸۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای  $aabb$  — سه ژن نمود  $aabbCC$ ،  $aabbCc$  و  $aabbcc$  وجود دارد و از آن‌جا که در ذرت تعداد ال‌های غالب و مغلوب تأثیرگذار است، این سه ژن نمود، سه رخ نمود متفاوت نیز دارند.

۹۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. اگر ال بلندی انگشت را با B و کوتاهی آن را با b نشان دهیم، در این صورت مردان BB و Bb انگشت اشاره‌ی بلند دارند و مردان bb انگشت اشاره‌ی کوتاه. از سوی دیگر زنان BB انگشت اشاره‌ی بلند و زنان Bb و bb انگشت اشاره‌ی کوتاه خواهند داشت. بررسی موارد:

الف) مرد (BB یا Bb) و زن (BB) خواهد بود. در این صورت دختران ممکن است BB یا Bb شوند که در این حالت، دختران Bb انگشت اشاره‌ی کوتاه دارند.

ب) مرد (bb) و زن (BB) خواهد بود. در نتیجه‌ی آمیزش گفته شده، همه‌ی فرزندان Bb خواهند بود. همان طور که قبل‌تر گفتیم پسران Bb، انگشت اشاره‌ی بلند دارند.

ج) مرد (BB یا Bb) و زن (bb یا Bb) خواهد بود. در این حالت دخترها می‌توانند Bb، BB یا bb باشند؛ پس هم می‌توانند انگشت اشاره‌ی بلند و هم انگشت اشاره‌ی کوتاه داشته باشند.

د) مرد bb و زن Bb یا bb خواهد بود. در این حالت ممکن است ( $Bb \times bb$ ) صاحب پسرانی با ژنوتیپ Bb شوند که انگشت اشاره‌ی بلند دارند.

۹۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{چهار نوع ژنوتیپ و چهار نوع فنوتیپ} \Rightarrow AO \times BO \Rightarrow AB + AO + BO + OO \\ \text{سه نوع ژنوتیپ و دو نوع فنوتیپ} \Rightarrow Dd \times Dd \Rightarrow DD + Dd + dd \\ \text{۸ نوع فنوتیپ} \Rightarrow 4 \times 2 = 8 \\ \text{۱۲ نوع ژنوتیپ} \Rightarrow 4 \times 3 = 12 \end{array} \right.$$

۹۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در صفت‌های وابسته به X نهفته‌ی انسان مانند بیماری هموفیلی، تنها در زنان، فرد ناقل دیده می‌شود. در زنان کروموزوم Y دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فرد دارای گروه خونی  $A^+$  دو ژنوتیپ AA و AO از نظر گروه خونی ABO قابل تصور است. در صورتی‌که در این فرد گروه خونی به صورت AO باشد، ال A هیچ آنزیمی را نمی‌سازد، به عبارتی دیگر ال A بیان نمی‌شود.

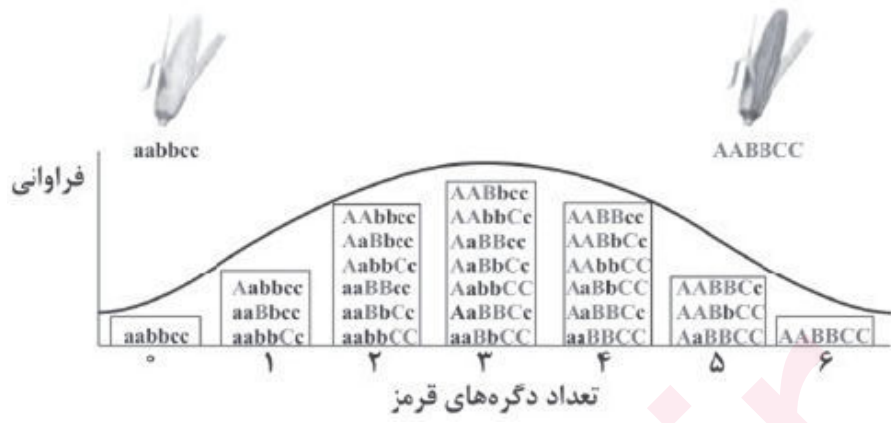
(۲) در فرد دارای عامل انعقاد VIII ژنوتیپ‌های  $X^H X^h$ ،  $X^H X^H$ ،  $X^H Y$  محتمل است. ال نهفته در این نوع صفت، ال h است. در یاخته‌های هسته‌دار زن ناقل این بیماری یعنی  $X^H X^h$ ، ال نهفته (h) دیده می‌شود.

(۴) در فرد مبتلا به فنیل‌کتونوری یا PKU، فنیل‌آلانین به یاخته‌های مغز آسیب می‌زند، نه همه‌ی دستگاه‌های عصبی مرکزی. دستگاه عصبی مرکزی در انسان شامل مغز و نخاع است.



۹۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در جمعیت ذرت‌ها، با توجه به نمودار زیر فراوانی فنوتیپ‌های آستانه‌ای (سفید و قرمز) کمتر از فنوتیپ‌های ناخالص (طیف پیوسته‌ی بین قرمز و سفید) می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به نمودار، دانه‌هایی نظیر  $AaBBCC$ ،  $AABBCC$ ،  $AABBCc$  فنوتیپ یکسانی دارند؛ اما ژنوتیپ متفاوتی دارند.
- ۲) در بررسی گزینه‌ی ۱ دیدیم که ژنوتیپ‌های متفاوت می‌توانند فنوتیپ‌های یکسانی به وجود آورند.
- ۳) دانه‌های  $AABBCC$  حداکثر تعداد آلل بارز را دارند؛ اما در جمعیت فراوان نیستند. به نمودار دقت کنید.

۹۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد، عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

- الف) گل میمونی صورتی از نظر رنگ، ناخالص ( $RW$ ) به حساب می‌آید، بنابراین از نظر رنگ دو نوع گامت تولید می‌کند.
- ب) فرد دارای گروه خونی منفی، از نظر این گروه خونی، خالص ( $dd$ ) به حساب می‌آید، بنابراین از نظر گروه خونی  $Rh$  یک نوع گامت تولید می‌کند.
- ج) هموفیلی یک بیماری وابسته به  $X$  نهفته است، بنابراین زنان مبتلا به این بیماری قطعاً خالص ( $X^h X^h$ ) به حساب می‌آیند، بنابراین در ارتباط با این بیماری یک نوع گامت تولید می‌کنند.
- د) فرد ناقل بیماری هموفیلی قطعاً زن بوده و دارای ژن نمود  $X^H X^h$  است، پس از نظر این ژن دو نوع گامت تولید می‌کند (یکی دارای  $X^h$  و دیگری  $X^H$ ).

۹۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. صفتی غیرجنسی با ۴ نوع آلل در جمعیت دارای ۴ نوع ژنوتیپ خالص و ۶ نوع ژنوتیپ ناخالص است که در مجموع ده نوع ژنوتیپ مشاهده می‌شود. آلل‌های  $A^E$ ،  $A^E$ ،  $A^e$  بر آلل  $a$  غالب هستند. همچنین آلل‌های  $A^E$ ،  $A^E$  بر آلل  $A^e$  غالب هستند، بنابراین ۵ نوع فنوتیپ از این نظر در جمعیت دیده می‌شود.

۹۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در صورتی که پدر سالم باشد قطعاً  $X$  سالم، خود ( $X^H$ ) را به دختر داده و همه‌ی دختران سالم می‌شوند.

علت درستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌ی ۱: در صورتی که مادر ناقل باشد ( $X^H X^h$ ) نیمی از پسران بیمار هستند.
- گزینه‌ی ۲: در صورت سالم بودن پدر، همه‌ی دختران سالم هستند.
- گزینه‌ی ۴: در صورتی که مادر  $X$  سالم خود را به دختر منتقل کند، از پدر بیمار دختر سالم متولد می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۷

ژن‌نمود می‌تواند به صورت خالص یا ناخالص باشد با ۴ نوع دگره، طبیعی است که ۴ نوع ژن‌نمود خالص خواهیم داشت و ۶ نوع ژن‌نمود ناخالص، عدد ۶ را می‌توان به دو شکل محاسبه کرد، یا ترکیب دو از چهار را حساب کنیم چون مجموعه‌های دوتایی از بین چهار گره می‌خواهیم و یا به صورت شکل مقابل عمل کنیم.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۸

الف) غلط ← تعداد دگره‌های قرمز از چپ به راست بیش‌تر می‌شوند.  
ب) غلط ← نمودار شکل زنگوله‌ای دارد و ارتفاع در وسط بیش‌ترین است و در دو سر نمودار کم‌ترین ارتفاع است.  
ج) درست ← در دو سر نمودار دگره‌ها AABBCC (رنگ قرمز) و aabbcc (رنگ سفید) هستند.  
د) غلط ← بیش‌ترین فراوانی در قسمت وسط نمودار زنگوله‌ای است که مربوط به دگره‌های ناخالص است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۹

الف) درست ← دگره‌های هموفیلی همانند گروه خونی O نهفته است و A و B بارز هستند.  
ب) غلط ← دختری که فقط یک دگره را دارد بیمار نیست که دچار اختلال شود بلکه فقط ناقل است.  
ج) غلط ← دگره‌ی هموفیلی فقط روی X است نه Y پس پسر هرگز نمی‌تواند دو دگره داشته باشد.  
د) غلط ← پسر ناقل نداریم، اگر دگره را داشته باشد چون فقط یک X دارد حتماً بیمار است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۰

گزینه‌ی ۱: صفات وابسته X در فام‌تن X قرار دارند نه در همه‌ی فام‌تن‌های جنسی.  
گزینه‌ی ۲: دگره‌های بیماری هموفیلی روی فام‌تن X قرار دارد و وابسته به X است. فام‌تن‌های جنسی شامل Y هم می‌شود که دگره‌ی هموفیلی روی آن قرار نمی‌گیرد.  
گزینه‌ی ۳: چون پسر XY است پس حتماً بیمار است ولی دختر ممکن است ناقل باشد ولی بیمار نباشد.  
گزینه‌ی ۴: شایع‌ترین نوع آن نه همه‌ی انواع آن.

1	1	2	3	4
2	1	2	3	4
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	1	2	3	4
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	1	2	3	4
9	1	2	3	4
10	1	2	3	4
11	1	2	3	4
12	1	2	3	4
13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	1	2	3	4
16	1	2	3	4
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	1	2	3	4
20	1	2	3	4
21	1	2	3	4
22	1	2	3	4
23	1	2	3	4
24	1	2	3	4
25	1	2	3	4
26	1	2	3	4
27	1	2	3	4
28	1	2	3	4
29	1	2	3	4
30	1	2	3	4
31	1	2	3	4
32	1	2	3	4

33	1	2	3	4
34	1	2	3	4
35	1	2	3	4
36	1	2	3	4
37	1	2	3	4
38	1	2	3	4
39	1	2	3	4
40	1	2	3	4
41	1	2	3	4
42	1	2	3	4
43	1	2	3	4
44	1	2	3	4
45	1	2	3	4
46	1	2	3	4
47	1	2	3	4
48	1	2	3	4
49	1	2	3	4
50	1	2	3	4
51	1	2	3	4
52	1	2	3	4
53	1	2	3	4
54	1	2	3	4
55	1	2	3	4
56	1	2	3	4
57	1	2	3	4
58	1	2	3	4
59	1	2	3	4
60	1	2	3	4
61	1	2	3	4
62	1	2	3	4
63	1	2	3	4
64	1	2	3	4

65	1	2	3	4
66	1	2	3	4
67	1	2	3	4
68	1	2	3	4
69	1	2	3	4
70	1	2	3	4
71	1	2	3	4
72	1	2	3	4
73	1	2	3	4
74	1	2	3	4
75	1	2	3	4
76	1	2	3	4
77	1	2	3	4
78	1	2	3	4
79	1	2	3	4
80	1	2	3	4
81	1	2	3	4
82	1	2	3	4
83	1	2	3	4
84	1	2	3	4
85	1	2	3	4
86	1	2	3	4
87	1	2	3	4
88	1	2	3	4
89	1	2	3	4
90	1	2	3	4
91	1	2	3	4
92	1	2	3	4
93	1	2	3	4
94	1	2	3	4
95	1	2	3	4
96	1	2	3	4

97	1	2	3	4
98	1	2	3	4
99	1	2	3	4
100	1	2	3	4