

2026학년도 시대인재BOOKS × VERADI 수능 직전 모의고사 생명과학1 해설지

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
⑤	④	①	①	②	③	④	④	③	⑤
2점	2점	3점	2점	2점	3점	2점	3점	2점	3점
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	③	⑤	②	③	①	③	②	⑤	⑤
2점	2점	3점	3점	3점	2점	3점	3점	3점	2점

01

⑤ (ㄱ, ㄴ, ㄷ)

정답 해설

- ㄱ. 에너지를 얻는 과정에서 이화 작용이 일어난다.
 ㄴ. ㉠은 생식과 유전의 예에 해당한다.
 ㄷ. 텃새란 개체군 내의 상호 작용의 한 종류로, 먹이나 서식 공간 확보 등의 목적으로 일정한 공간을 점유하고 다른 개체의 침입을 적극적으로 막는 것이며, 이렇게 확보한 공간을 세력권이라고 한다. 따라서 ㉡(세력권)을 형성하는 것은 개체군 내의 상호 작용이다.

Comment

'세력권' 개념을 모르고 있었다고 하더라도 ㉡(세력권)을 형성하는 것이 개체군 내의 상호 작용임은 유추할 수 있었을 것입니다. 세력권은 연계 교재에도 나오는 개념이니 꼭 알고 넘어가도록 합시다.

02

④ (ㄴ, ㄷ)

풀이

단백질이 세포 호흡을 통해 분해된 결과 화학 에너지(ATP)가 생성되고, 일부는 열에너지로 방출되며, 노폐물로 이산화 탄소, 물, 암모니아가 생성된다. 그 중 암모니아는 대부분 간에서 독성이 약한 물질인 요소로 전환된다. 따라서 ㉠은 암모니아이다.

정리

㉠ = 암모니아

정답 해설

- ㄴ. (가)에서 에너지의 흡수가 일어나므로 동화 작용이 일어난다.
 ㄷ. 사람에서 일어나는 모든 물질대사에서 효소가 이용된다.

오답 해설

ㄱ. ㉡은 암모니아이다.

03

① (ㄱ)

풀이

잡자리 유충이 올챙이의 활동을 방해하므로, 잡자리 유충이 있는 연못에서 올챙이의 활동성이 상대적으로 더 낮을 것이다.

올챙이의 활동성은 ㉠에서가 ㉡에서보다 낮았으므로, ㉠은 잡자리 유충을 제거하지 않은 연못 II, ㉡은 잡자리 유충을 제거한 연못 I이다.

정리

㉠ = II, ㉡ = I

정답 해설

ㄱ. (나)에서 대조 실험이 수행되었다.

오답 해설

- ㄴ. 잡자리 유충의 제거 여부는 조작 변인이다.
 ㄷ. ㉠은 II이다.

04

① (ㄱ)

풀이

(가)에서 A는 교감 신경, B는 부교감 신경이므로, A를 자극하면 방광이 확장(이완)하고, B를 자극하면 방광이 수축한다. (나)에서 방광 근육의 길이가 짧아졌으므로 B를 자극하였다.

정리

A = 교감 신경, B = 부교감 신경
 (나) = B(부교감 신경)를 자극했을 때 방광 근육의 길이의 변화

정답 해설

ㄱ. A(교감 신경)와 B(부교감 신경)는 모두 방광에 연결된 자율 신경이므로, 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 모두 척수에 존재한다.

오답 해설

- ㄴ. (나)는 B(부교감 신경)를 자극했을 때의 결과이다.
 ㄷ. B(부교감 신경)를 자극하면 방광 근육이 수축하므로, H대의 길이가 감소한다.

05

② (ㄷ)

정답 해설

ㄷ. 지의류는 생물적 요인, 바위는 비생물적 요인이므로, 지의류에 의해 바위가 풍화되는 것은 ㉡의 예에 해당한다.

오답 해설

- ㄱ. 곰팡이는 생물적 요인에 해당한다.
 ㄴ. 여러 종의 새가 서식지를 나누어 사는 것은 군집 내 개체군 사이의 상호 작용 중 분서이므로, ㉠의 예에 해당한다.

06

③ (ㄱ, ㄷ)

풀이

라이소자임은 세균의 세포벽을 분해하며, 세균에 대한 항균 효과가 있다. 독감의 병원체는 바이러스, 결핵의 병원체는 세균이고, 동물 II는 죽고 동물 IV는 살았으므로 시료 ③에는 결핵의 병원체가, 시료 ⑥에는 독감의 병원체가 있다.

독감의 병원체가 있는 시료에 라이소자임을 처리한 시료 ④를 접종한 동물 V가 죽었으므로, 독감의 병원체가 있는 시료 ⑥를 접종한 동물 III도 죽었다. 따라서 ㉠은 '죽는다'이다.

정리

㉠ = 결핵의 병원체가 있는 시료, ㉡ = 독감의 병원체가 있는 시료
㉢ = 죽는다

정답 해설

ㄱ. ㉠은 '죽는다'이다.
ㄷ. 라이소자임은 효소이다.

오답 해설

ㄴ. ㉠에는 결핵의 병원체가 있다.

07

④ (ㄴ, ㄷ)

풀이

혈중 ADH 농도가 증가할수록 혈장 삼투압은 감소하고, 오줌 삼투압은 증가한다. 따라서 ㉠은 혈장 삼투압, ㉡은 오줌 삼투압이다.

정리

㉠ = 혈장 삼투압, ㉡ = 오줌 삼투압

정답 해설

ㄴ. 정상인에서 ㉠(혈장 삼투압)이 증가하면 갈증을 느끼는 정도가 증가한다.
ㄷ. 정상인에서 ㉠(혈장 삼투압)이 감소하면 ADH 분비량이 감소하여 단위 시간당 오줌 생성량이 증가한다.

오답 해설

ㄱ. ㉡은 오줌 삼투압이다.

08

④ (ㄱ, ㄷ)

풀이

(가)는 핵상이 $2n$ 이고 A의 DNA 상대량이 2이며, 핵막이 소실되지 않았으므로 G_2 기 세포이다. (라)는 핵상이 $2n$ 이고 A의 DNA 상대량이 1이므로 G_1 기 세포이며 핵막이 소실되지 않았다. (다)는 핵상이 n 이므로 감수 2분열 중기 세포이고, A의 DNA 상대량은 0 또는 2이다. (나)는 감수 1분열 중기 세포이고, 핵막이 소실되었으며, 핵상은 $2n$ 이다.

정리

(가) = G_2 기 세포, (나) = 감수 1분열 중기 세포

(다) = 감수 2분열 중기 세포, (라) = G_1 기 세포

세포	핵막 소실 여부	핵상	A의 DNA 상대량
(가)	소실 안 됨	$2n$	2
(나)	소실됨	$2n$	2
(다)	소실됨	n	0 또는 2
(라)	소실 안 됨	$2n$	1

정답 해설

ㄱ. 남자의 ㉠의 유전자형이 Aa이므로, ㉠의 유전자는 상염색체에 있다.
ㄷ. (나)는 감수 1분열 중기 세포이므로, (나)에서 2가 염색체가 관찰된다.

오답 해설

ㄴ. (가)는 G_2 기 세포이므로, (가)에서 a의 DNA 상대량은 2이다.

09

③ (ㄱ, ㄷ)

풀이

(가)에서 ㉠의 농도가 증가할수록 세포로의 포도당 유입량이 증가하므로, ㉠은 인슐린, ㉡은 글루카곤이다. 인슐린의 농도에 다른 세포로의 포도당 유입량은 A에서 B에서보다 크므로, A는 정상인, B는 당뇨병 환자이다.

글루카곤은 α 세포에서, 인슐린은 β 세포에서 분비되므로, X는 β 세포, Y는 α 세포이다.

정리

A = 정상인, B = 당뇨병 환자

㉠ = 인슐린, ㉡ = 글루카곤

X = β 세포, Y = α 세포

정답 해설

ㄱ. A는 정상인이다.
ㄷ. ㉠(인슐린)과 ㉡(글루카곤)은 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다.

오답 해설

ㄴ. X는 β 세포이다.

10

⑤ (ㄱ, ㄷ)

풀이

(나)에서 t_1 일 때 ㉔에 A를 풀어놓은 이후로 C의 개체 수가 증가하였다. 따라서 A와 C 사이의 상호 작용은 경쟁이 아니므로, ㉓는 '경쟁', ㉔는 '포식과 피식'이며, A와 C 중 A는 피식자, C는 포식자이다.

정리

A와 B 사이의 상호 작용(㉓) = 경쟁
A와 C 사이의 상호 작용(㉔) = 포식과 피식, A = 피식자, C = 포식자

정답 해설

ㄱ. ㉓는 '경쟁'이다.
ㄷ. 구간 I에서 C에 작용하는 환경 저항은 ㉔에서가 ㉓에서보다 작다.

오답 해설

ㄴ. A와 B는 서로 다른 종이므로, 하나의 개체군을 이루지 않는다.

Comment

'포식과 피식'의 상호 작용에서는 포식자이나 피식자이나에 따라서 개체 수 변동 양상이 달라질 수 있으므로 주의하도록 합니다.

11

④ (ㄴ, ㄷ)

풀이

A에서 (1일 에너지 소비량 - 1일 에너지 섭취량)의 값은 163 kcal, B에서 (1일 에너지 소비량 - 1일 에너지 섭취량)의 값은 317 kcal이다. 따라서 A와 B의 에너지 섭취와 소비가 표와 같이 지속되었을 때, A와 B는 모두 체중이 감소하고 체중 감소량은 B에서가 A에서보다 크므로, ㉑은 B, ㉒은 A이다.

정리

㉑ = B, ㉒ = A

정답 해설

ㄴ. A와 B의 체중이 같았는데, 시간에 따른 체중 감소량은 ㉑(B)에서가 ㉒(A)에서보다 크기 때문에 t_1 일 때 A의 체중은 B의 체중보다 크다.
ㄷ. 기초 대사량은 생명 현상을 유지하는 데 필요한 최소한의 에너지양이다.

오답 해설

ㄱ. ㉑은 B이다.

12

③ (ㄱ, ㄷ)

풀이

사람 면역 결핍 바이러스(HIV)에 감염되어 면역 기능이 저하된 사람은 보조 T 림프구가 파괴되어 그 수가 감소하기 때문에, 세포성 면역과 체액성 면역이 모두 약화되고 이로 인해 감염성 질환의 발병 확률이 증가한다. 따라서 ㉓는 'HIV에 감염된 사람이 홍역의 병원체에 노출되었을 때 홍역 발병 확률', ㉔는 '혈중 보조 T 림프구의 농도'이다.

정리

㉓ = HIV에 감염된 사람이 홍역의 병원체에 노출되었을 때 홍역 발병 확률
㉔ = 혈중 보조 T 림프구의 농도

정답 해설

ㄱ. ㉔는 '혈중 보조 T 림프구의 농도'이다.
ㄷ. 체액성 면역은 구간 I에서가 구간 II에서보다 활발하다.

오답 해설

ㄴ. 홍역의 병원체는 바이러스이다. 바이러스는 세포 구조를 갖지 않으므로 세포 분열을 통해 증식하지 않는다.

Comment

후천성 면역 결핍증(AIDS)은 사람 면역 결핍 바이러스(HIV)가 원인이 되어 나타나는 질병으로, 감염 초기에는 체내 면역계에 의해 HIV에 대한 항체가 형성 되어 HIV가 대부분 억제되지만, HIV의 핵산은 여전히 남아있어 장기간의 잠복기가 나타납니다. 그러나 감염 후기에는 HIV가 보조 T 림프구를 파괴하여 보조 T 림프구의 수가 급격히 감소하여, 세포성 면역과 체액성 면역이 모두 일어나지 못해 면역 결핍이 발생합니다.

13

⑤ (ㄴ, ㄷ)

풀이

(가)는 A와 a를 모두 가지므로 핵상이 $2n$ 인 세포이다. (가)가 P의 체세포인 경우, (나)~(라)는 모두 Q의 세포이고, (나)~(라) 중 세포 I이 있다. (나)와 (다)는 a를 갖지 않으므로 I이 될 수 없고, (라)는 a를 갖지만 (나)와 (다)가 모두 a를 갖지 않으므로 (라)도 I이 될 수 없어 모순이다. 따라서 (가)는 P의 체세포가 아니고, I이다.

II와 III 중 하나는 a를 가지므로, (라)는 Q의 세포이고 a의 DNA 상대량이 1이므로 (라)는 III이다. (가)(I)는 D를 갖는데 (라)(III)는 D를 갖지 않으므로 II는 D를 갖는다. 따라서 (나)는 II이고, ㉓는 2이며, Q의 유전자형은 Aa B^d/b^d이다. (다)는 P의 체세포이고, P의 유전자형은 AA B^d/Y이다.

정리

(가) = I, (나) = II, (다) = P의 체세포, (라) = III

㉓ = 2

P의 유전자형 = AA B^d/Y, Q의 유전자형 = Aa B^d/b^d

세포	DNA 상대량			
	A	a	b	D
(가)($2n$, I)	1	1	1	1
(나)(n , II)	2	0	0	㉓(2)
(다)($2n$, P의 체세포)	2	0	0	0
(라)(n , III)	0	1	1	0

정답 해설

ㄴ. (다)는 P의 체세포이다.
ㄷ. P와 Q 사이에서 ㉒와 ㉓의 유전자형이 AaB^dD인 자녀가 태어날 수 있다.

오답 해설

ㄱ. ㉓는 2이다.

14

② (L)

풀이

㉠의 (가)~(라)의 표현형이 IV와 같을 확률 $\frac{3}{32}$ 은 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{8}$ 이다. 이때 Ⅲ은 (다)와 (라)의 유전자형이, IV는 (나)의 유전자형이 동형 접합성이므로, ㉠의 (가)의 표현형이 IV와 같을 확률이 $\frac{3}{4}$ 이다. 따라서 A는 a에 대해 완전 우성이고, Ⅲ과 IV의 (가)의 유전자형은 Aa이며, (나)와 (다)는 유전자형이 다르면 표현형이 다른 형질이다.

㉠의 (나)의 표현형이 IV와 같을 확률은 $\frac{1}{2}$, (다)의 표현형이 IV와 같을 확률은 $\frac{1}{2}$, (라)의 표현형이 IV와 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이므로, IV의 (다)의 유전자형은 Dd이다.

㉠에서 나타날 수 있는 (라)의 유전자형은 EF 또는 EG이므로, E는 최우성 또는 최열성이 아니고, E는 F 또는 G에 대해 완전 우성이 아니다. 따라서 (라)의 대립유전자 간 우열 관계는 $F > E = G$ 또는 $G > E = F$ 이다.

㉠에서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 2가지, (다)의 표현형은 3가지이므로, (나)와 (라)의 표현형은 2가지이다. ㉠에서 나타날 수 있는 (라)의 유전자형은 EF, EG, FG, GG인데, (라)의 대립유전자 간 우열 관계가 $F > E = G$ 인 경우 ㉠에서 나타날 수 있는 (라)의 표현형이 3가지이므로 모순이다. 따라서 (라)의 대립유전자 간 우열 관계는 $G > E = F$ 이고, I과 Ⅱ의 (나)의 유전자형은 모두 동형 접합성이다.

정리

(가) = 완전 우성 형질, (나)와 (다) = 유전자형이 다르면 표현형이 다른 형질
(라)의 대립유전자 간 우열 관계: $G > E = F$

I의 유전자형 = AaBBDdFG 또는 AabbDdFG

Ⅱ의 유전자형 = aaBBDdEG 또는 aabbDdEG

Ⅲ의 유전자형 = AaBbDDEE

IV의 유전자형 = AabbDdFG

정답 해설

L. ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)~(라)의 표현형의 최대 가짓수는 $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ 가지이다.

오답 해설

ㄱ. (다)는 유전자형이 다르면 표현형이 다른 형질이므로, I과 Ⅲ의 (다)의 표현형은 서로 다르다.

ㄴ. (라)의 대립유전자 간 우열 관계는 $G > E = F$ 이다.

Comment

표현형의 최대 가짓수와 확률을 분석하는 것이 매우 중요합니다. 특히 확률 $\frac{3}{32}$ 에 확률 $\frac{3}{4}$ 이 포함되어 있고, 이 $\frac{3}{4}$ 이라는 확률은 중간 유전에서는 나올 수 없다는 것을 활용해봅시다.

15

③ (ㄱ, ㄴ)

풀이

P가 d_3 인 경우, C의 d_4 에서의 막전위가 -75 mV이므로 d_3 와 d_4 사이의 거리는 2 cm보다 크다. 따라서 ㉠은 70이다. A의 d_1 에서의 막전위가 -80 mV이므로, A의 흥분 전도 속도 x 는 2 cm/ms이다. 이때 A의 d_4 에서의 막전위가 -60 mV이므로 ㉠에 시냅스가 있고, A의 d_5 에서의 막전위가 -70 mV인데 d_4 와 d_5 사이의 거리가 1 cm이므로 ㉠에 시냅스가 있다. B의 흥분 전도 속도 y 는 1 cm/ms인데, B의 d_4 에서의 막전위가 $+10$ mV이므로 ㉠에 시냅스가 있고, B의 d_5 에서의 막전위가 -70 mV이며 d_4 와 d_5 사이의 거리가 1 cm이므로 ㉠에 시냅스가 있다. 그러나 ㉠~㉢ 중 네 곳 모두에 시냅스가 있으므로 모순이다. 따라서 P는 d_2 이다.

A의 d_1 에서의 막전위가 -80 mV이므로 A의 흥분 전도 속도 x 는 1 cm/ms이고, ㉠은 20이며, B의 흥분 전도 속도 y 는 2 cm/ms이다. C의 d_4 에서의 막전위가 -75 mV이므로 ㉠은 50이다.

A의 d_4 에서의 막전위가 -60 mV이므로 ㉠에 시냅스가 있고, d_4 에서의 막전위 -60 mV는 탈분극 상태이다. B의 d_4 에서의 막전위가 $+10$ mV이므로 ㉠에 시냅스가 있다. B의 d_5 에서의 막전위가 -70 mV이고, d_4 와 d_5 사이의 거리가 3 cm인데, 막전위 그래프에서 막전위가 $+10$ mV일 때보다 1.5 ms 짧을 때 막전위가 -70 mV일 수 없다. 따라서 ㉠에 시냅스가 있고, ㉠에 시냅스가 없다.

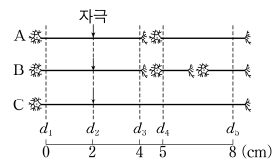
정리

$P = d_2$

시냅스의 위치 = ㉠, ㉡, ㉢

㉠ = 2, ㉡ = 5

$x = 1$ cm/ms, $y = 2$ cm/ms



신경	5 ms일 때 막전위(mV)		
	d_1	d_4	d_5
A	-80	-60	-70
B	-70	+10	-70
C	-70	-75	+30

정답 해설

ㄱ. ㉡는 50이다.

ㄴ. B의 d_1 까지 흥분이 도달하는 데 1 ms가 걸리므로, ㉡가 4 ms일 때, B의 d_1 에서의 막전위는 -80 mV이다.

오답 해설

L. ㉠에 시냅스가 없다.

Comment

각 지점 사이의 거리가 자연수이므로, 막전위 값을 통해 각 지점 사이의 거리로 가능한 범위만 구하여도 ㉠과 ㉡의 값을 구해낼 수 있습니다.

16

① (ㄱ)

풀이

㉔가 ㉔인 경우, $t_1 \rightarrow t_2$ 일 때 ㉔의 길이의 변화량은 $+0.6 \mu\text{m}$, ㉔의 길이의 변화량은 $-0.6 \mu\text{m}$, ㉔의 길이의 변화량은 $+1.2 \mu\text{m}$ 이므로, t_2 일 때 ㉔+㉔의 값은 $1.6 \mu\text{m}$ 이다. 따라서 t_2 일 때 ㉔의 길이는 $0.32 \mu\text{m}$, ㉔의 길이는 $1.28 \mu\text{m}$ 이고, 각 구간의 길이가 음수가 될 수 없으므로 ㉔는 ㉔, ㉔는 ㉔이다. 그러나 이 경우 $\frac{t_1 \text{일 때 ㉔의 길이}}{t_2 \text{일 때 ㉔의 길이}}$ 가 $\frac{1}{3}$ 이 아니므로 모순이다.

㉔가 ㉔인 경우, $t_1 \rightarrow t_2$ 일 때 ㉔의 길이의 변화량은 $-0.6 \mu\text{m}$, ㉔의 길이의 변화량은 $+0.6 \mu\text{m}$, ㉔의 길이의 변화량은 $-1.2 \mu\text{m}$ 이므로, ㉔+㉔의 값의 변화량은 $-1.8 \mu\text{m}$ 이다. 그러나 이 경우 t_2 일 때 ㉔+㉔의 값이 음수이므로 모순이다. 따라서 ㉔는 ㉔이다.

t_1 일 때 A-㉔(㉔)의 값은 ㉔의 길이의 2배와 같으므로, t_1 일 때 ㉔의 길이는 $0.5 \mu\text{m}$ 이고, ㉔의 길이는 $0.5 \mu\text{m}$ 이다. $t_1 \rightarrow t_2$ 일 때 ㉔의 길이의 변화량은 $+0.3 \mu\text{m}$, ㉔의 길이의 변화량은 $-0.3 \mu\text{m}$, ㉔의 길이의 변화량은 $+0.6 \mu\text{m}$ 이므로, t_2 일 때 ㉔의 길이는 $0.8 \mu\text{m}$, ㉔의 길이는 $0.2 \mu\text{m}$ 이다. 따라서 ㉔는 ㉔, ㉔는 ㉔이다.

정리

㉔ = ㉔, ㉔ = ㉔, ㉔ = ㉔

시점	㉔의 길이	㉔의 길이	㉔의 길이	X의 길이
t_1	0.5	0.5	0.9	2.9
t_2	0.8	0.2	1.5	3.5

(단위: μm)

정답 해설

ㄱ. ㉔는 ㉔이다.

오답 해설

ㄴ. t_1 일 때 A대의 길이는 $1.9 \mu\text{m}$ 이다.

ㄷ. ㉔의 길이는 t_2 일 때가 t_1 일 때의 $\frac{5}{3}$ 배이다.

Comment

올해 9월 모의평가와 유사하게 귀류를 이용하여 풀이해야 하는 문항입니다. 근수축 문항에서 길이의 변화량을 파악하여 논리적으로 푸는 것도 중요하지만, 귀류를 이용한 풀이도 빠르고 정확하게 할 수 있어야 합니다.

17

③ (ㄱ, ㄴ)

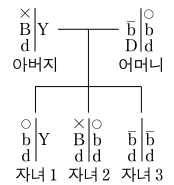
풀이

어머니에서 (다)가 발현되지 않았고, 남자인 자녀 1에서 (다)가 발현되었으므로, (다)는 열성 형질이고, 어머니의 (다)의 유전자형은 Dd이다.

자녀 1은 (가) 발현 유전자, (나) 발현 유전자, d를 어머니로부터 받았는데, 자녀 2에서 (다)가 발현되었으므로, 자녀 1과 2는 어머니로부터 같은 X 염색체를 받았다. 따라서 자녀 2는 (가) 발현 유전자, (나) 발현 유전자, d를 갖는데 (나)가 발현되지 않았으므로, (나)는 열성 형질이고 자녀 2의 (나)의 유전자형은 Bb이며, 아버지는 B를 갖는다.

자녀 3이 남자인 경우, 자녀 3은 ㉔일 수 없으므로 ㉔이다. 따라서 자녀 3은 아버지에서 X 염색체와 Y 염색체를 모두 받았으므로 아버지와 (가)~(다)의 표현형이 모두 같다. 그러나 아버지는 B를 가지므로 (나)가 발현되지 않았고, 자녀 3은 (나)가 발현되었으므로 모순이고, 자녀 3은 여자이다.

(가) 발현 유전자를 ○, 정상 유전자를 ×라고 했을 때, 각 구성원의 유전자형을 가계도로 표현하면 오른쪽과 같다. 자녀 3이 ㉔인 경우, 아버지로부터 X 염색체를 받지 않고, 어머니로부터 ○bd를 갖는 X 염색체를 2개 받아야 한다. 그러나 자녀 3에서 (가)가 발현되지 않았으므로 모순이다. 따라서 자녀 3은 ㉔이다.



아버지의 생식세포 형성 과정에서 B가 b로 바뀌는 돌연변이가 일어나 ×bd를 갖는 생식세포 R가 형성되었고, R가 ○bd를 갖는 어머니의 정상 생식세포와 수정되어 자녀 3이 태어났다. 따라서 ㉔는 B, ㉔는 b이고, 이때 자녀 3에서 (가)가 발현되지 않았으므로 (가)는 열성 형질이며, ㉔는 '×'이다.

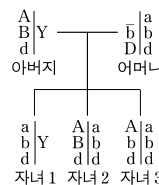
정리

(가) = 열성 형질, (나) = 열성 형질, (다) = 열성 형질

㉔ = ×

자녀 3 = ㉔

㉔ = B, ㉔ = b



구성원	성별	(가)	(나)	(다)
아버지	남	×	×	○
어머니	여	?	○	×
자녀 1	남	○	○	○
자녀 2	여	㉔(×)	×	○
자녀 3	여	×	○	○

정답 해설

ㄱ. 자녀 3은 ㉔이다.

ㄴ. ㉔는 '×'이다.

오답 해설

ㄷ. 아버지는 a를 갖지 않는다.

Comment

기존 돌연변이 문항에서는 돌연변이의 종류를 제시하고, 해당 돌연변이를 갖는 자녀를 찾게 하거나, 해당 돌연변이를 어떻게 갖게 되었는지를 분석하게 했던 반면, 이 문항에서는 돌연변이의 종류를 2가지 제시하고, 자녀 3이 둘 중 어느 돌연변이에 의해 태어났는지를 찾아야 했습니다. 이때 자녀 3의 성별에 따라 가능한 돌연변이가 다르므로, 자녀 3의 성별을 구하는 방식으로 접근해봅시다.

18

㉔ (L)

풀이

각 염색체의 모양과 크기를 비교하면, A, a, B, b는 상염색체에, D와 d는 X 염색체에 있다. 따라서 (나)는 핵상이 $2n$ 인 암컷의 세포이고, (라)는 핵상이 n 인 수컷의 세포이다.

(가)~(라) 중 2개는 I의 세포인데, (가), (다), (라) 중 (나)와 같은 개체의 세포가 없으므로 (나)는 II 또는 III의 세포이다. (나)가 III의 세포인 경우, III은 암컷이므로 I은 암컷, II는 수컷이고, II는 dY를 갖는다. 따라서 D를 갖는 (다)는 I의 세포이고, Y 염색체를 갖는 (라)는 II의 세포이며, (가)는 I의 세포이다. 그러나 (가)와 (다)는 서로 다른 개체의 세포이므로 모순이다. 따라서 (나)는 II의 세포이다.

II가 암컷이므로, I과 III은 모두 수컷이다. II의 유전자형이 AB/ab dd이므로 III은 dY를 갖고, D를 갖는 (다)는 I의 세포이다. (가)와 (다)는 서로 다른 개체의 세포이므로 (가)는 III의 세포, (라)는 I의 세포이다. 따라서 I의 유전자형은 Ab/aB DY이고, ㉔은 a이다.

정리

I = 수컷, II = 암컷, III = 수컷
(가) = III의 세포, (나) = II의 세포, (다)와 (라) = I의 세포
㉔ = a
I의 유전자형 = Ab/aB DY, II의 유전자형 = AB/ab dd
III의 유전자형 = AB/aB dY 또는 aB/ab dY

정답 해설

L. (나)는 II의 세포이다.

오답 해설

- ㄱ. ㉔은 a이다.
ㄷ. (가)를 갖는 개체는 III으로 수컷이고, (나)를 갖는 개체는 II로 암컷이다. 핵형이 같기 위해서는 종이 같고, 성이 같으며, 돌연변이가 없어야 한다. 따라서 (가)를 갖는 개체와 (나)를 갖는 개체의 핵형은 다르다.

19

㉕ (L, C)

풀이

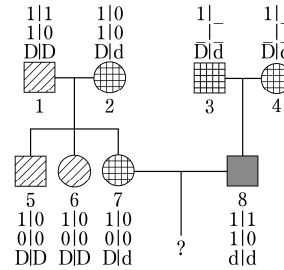
3과 4의 (나)의 표현형은 ㉔이고, 3과 4 사이에 태어난 8의 (나)의 표현형은 ㉔이므로, ㉔은 [Dd]이다.

가족 I에서 구성원 각각의 A와 B의 DNA 상대량을 모두 더한 값은 $a+b+3$ 이다. ㉔이 [dd], ㉔이 [DD]인 경우, 가족 I에서 구성원 각각의 D의 DNA 상대량을 모두 더한 값은 2이므로, $a+b$ 의 값이 음수가 되어 모순이다. 따라서 ㉔은 [DD], ㉔은 [dd]이고, $a+b=5$ 이다.

$a > b$ 이고, a 와 b 는 4 이하이므로, $a=4$, $b=1$ 또는 $a=3$, $b=2$ 이다. $a=4$ 인 경우, 1의 (가)의 유전자형이 AB/AB이므로, 5~7에서 A와 B의 DNA 상대량을 더한 값은 각각 2 이상이다. 그러나 5~7에서 A+B의 값은 모두 1이므로 모순이다. 따라서 $a=3$, $b=2$ 이다.

정리

㉔ = [DD], ㉔ = [Dd], ㉔ = [dd]
 $a=3$, $b=2$



정답 해설

- L. 가족 II에서 구성원 각각의 체세포 1개당 D의 DNA 상대량을 더한 값은 2이다.
ㄷ. 7과 8 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 2와 같을 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이다.

오답 해설

- ㄱ. ㉔은 2이다.

Comment

최근 평가원에서 여러 가지 시도를 하고 있고, 9월 모의평가에 가계도와 ABO식 혈액형이 같이 출제되었습니다. 출제된 적은 없지만 가계도와 중간 유전 및 다인자 유전을 혼합한 문항도 한 번 풀어봅시다.

20

⑤ (ㄱ, ㄴ, ㄷ)

풀이

피도와 상대 피도는 서로 비례하므로, A의 상대 피도는 25 %, B의 상대 피도는 15 %, C의 상대 피도는 40 %, D의 상대 피도는 20 %이다.

개체 수와 상대 밀도는 서로 비례하므로, B의 상대 밀도를 $10y$ %, D의 상대 밀도를 $5y$ %라고 하자. B의 중요치(중요도)가 50이므로, $10y + x + 15 = 50$ 이고, D의 중요치가 $3x$ 이므로, $5y + 15 + 20 = 3x$ 이다. 따라서 $x = 15$, $y = 2$ 이다.

우점종은 중요치가 가장 큰 A이다.

정리

$$x = 15$$

우점종 = A

종	개체 수	상대 밀도(%)	상대 빈도(%)	피도	상대 피도(%)	중요치(중요도)
A	20	40	40	0.05	25	105
B	10	20	$x(15)$	0.03	15	50
C	$x(15)$	30	30	0.08	40	100
D	5	10	15	0.04	20	$3x(45)$

정답 해설

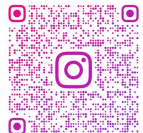
ㄱ. x 는 15이다.

ㄴ. 우점종은 A이다.

ㄷ. 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 피도(상대 피도)가 가장 높은 C이다.



카카오톡 채널
@veradi



인스타그램
@veradi_contents