

과학탐구 영역(생명과학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

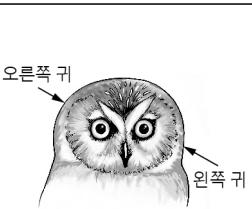
2

제 [] 선택

1

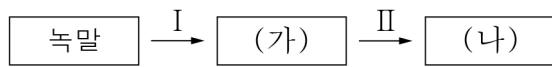
1. 다음은 어떤 올빼미에 대한 설명이다.

올빼미는 오른쪽 귀가 왼쪽 귀보다 높은 곳에 있어 주변에서 발생한 음파가 양쪽 귀에 도달하는 시간에 차이가 있다. 올빼미의 이러한 특성은 밤에 사냥감의 방향과 위치를 파악하는 데 적합하다.



- 이 자료에 나타난 생물의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?
 ① 항상성 ② 물질대사 ③ 발생과 생장
 ④ 생식과 유전 ⑤ 적응과 진화

2. 그림은 사람의 물질대사 과정 I과 II를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 이산화 탄소와 포도당을 순서 없이 나타낸 것이다.



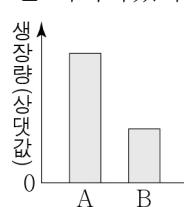
- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
 ㄱ. 소화계에서 (가)가 흡수된다.
 ㄴ. (나)는 이산화 탄소이다.
 ㄷ. I과 II에서 모두 이화 작용이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 사탕수수의 뿌리를 남겨 놓은 채로 수확하면 새로 심은 사탕수수가 덜 자라는 것을 관찰하였다.
 (나) 남아 있는 사탕수수 뿌리에서 분비하는 물질 X가 새로 심은 사탕수수의 생장을 억제할 것이라고 생각하였다.
 (다) ⑦ 사탕수수를 집단 A와 B로 나눈 후, B에만 X를 처리하였다.
 (라) 일정 시간이 지난 후 A와 B에서 사탕수수의 생장량을 측정한 결과는 그래프와 같다.
 (마) X가 사탕수수의 생장을 억제한다는 결론을 내렸다.



- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
 ㄱ. ⑦에서 광합성이 일어난다.
 ㄴ. X의 처리 여부는 종속변인이다.
 ㄷ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 사람의 질병 (가)와 (나)의 병원체에서 세포막과 유전 물질의 유무를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 결핵과 독감을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	(가)의 병원체	(나)의 병원체
세포막	×	○
유전 물질	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)의 병원체는 원생생물이다.
 ㄴ. (나)의 치료에 항생제가 사용된다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 병원체는 모두 단백질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

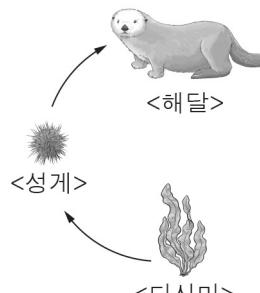
5. 다음은 사람의 체세포 세포 주기에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.



- 제시한 내용이 옳은 학생만을 있는대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

6. 그림은 어떤 생태계에서 3종의 생물의 먹이 사슬을, 표는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 상리 공생, 포식과 피식을 순서 없이 나타낸 것이다.



상호 작용	종 A	종 B
(가)	손해	?
(나)	⑦	이익

- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 종 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 다시마는 1차 소비자이다.
 ㄴ. ⑦은 '이익'이다.
 ㄷ. 해달과 성게 사이의 상호 작용은 (가)에 해당한다.

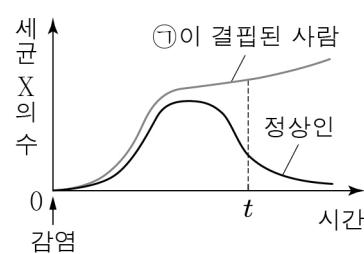
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 표는 사람의 방어 작용 (가)와 (나)의 특징을, 그림은 세균 X에 처음 감염되었을 때 정상인과 ⑦이 결핍된 사람에서 시간에 따른 X의 수를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 비특이적 방어 작용과 특이적 방어 작용을 순서 없이 나타낸 것이다.

방어 작용	특징
(가)	⑦B 림프구가 분화한 형질 세포로 부터 항원에 대한 항체가 생성된다.
(나)	염증 반응에서 ⑤대식세포가 병원체를 제거한다.

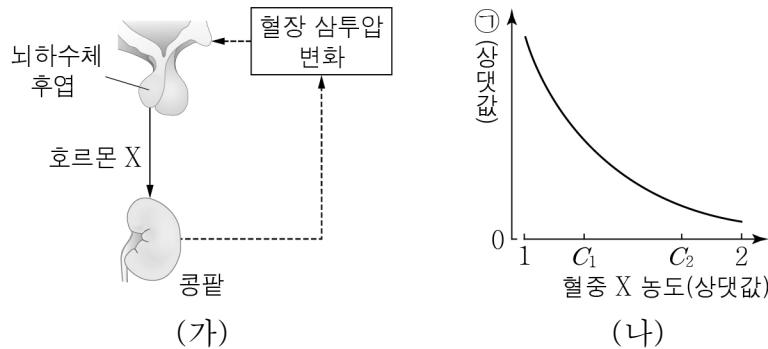


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)는 비특이적 방어 작용이다.
 - ㄴ. ⑤은 식균 작용을 한다.
 - ㄷ. t일 때 X에 대한 혈중 항체 농도는 ⑦이 결핍된 사람이 정상인 보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 정상인에서 호르몬 X의 분비와 작용을, (나)는 이 사람에서 혈중 X 농도에 따른 ⑦을 나타낸 것이다. ⑦은 오줌 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.

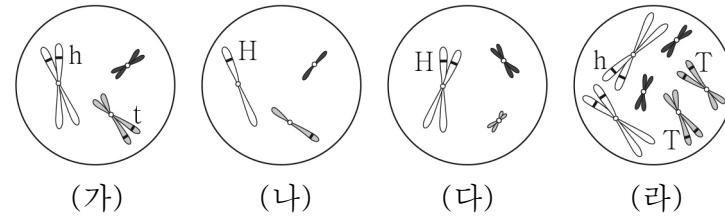


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

- <보기>
- ㄱ. 혈장 삼투압이 높아지면 X의 분비량이 감소한다.
 - ㄴ. ⑦은 단위 시간당 오줌 생성량이다.
 - ㄷ. 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 C1일 때가 C2일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 동물 종($2n = 6$)의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 개체 I의, 나머지 2개는 개체 II의 세포이다. I은 암컷이고 성염색체는 XX이며, II는 수컷이고 성염색체는 XY이다. 이 동물 종의 유전 형질 ⑧은 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다.

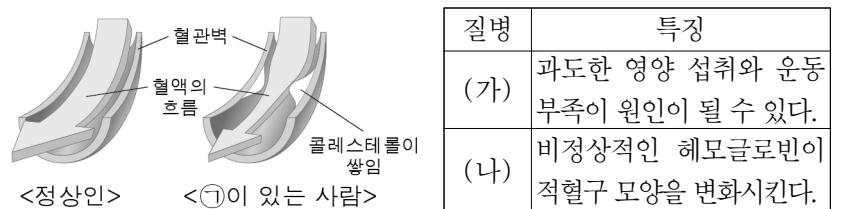


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)는 II의 세포이다.
 - ㄴ. (나)와 (다)의 핵상은 같다.
 - ㄷ. I의 ⑧의 유전자형은 hhTT이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 정상인과 ⑦이 있는 사람의 혈관을, 표는 질병 (가)와 (나)의 특징을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 고지혈증과 낮 모양 적혈구 빈혈증을 순서 없이 나타낸 것이고, ⑦은 (가)와 (나) 중 하나이다.

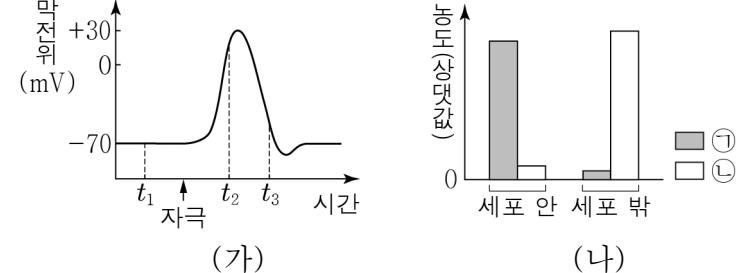


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ⑦은 (나)이다.
 - ㄴ. (가)는 대사성 질환에 해당한다.
 - ㄷ. (나)는 비감염성 질병이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 활동 전위가 발생한 뉴런의 축삭 돌기 한 지점 X에서 측정한 막전위 변화를, (나)는 t_1 일 때 X의 세포 안과 세포 밖에서의 이온 ⑧과 ⑨의 농도를 나타낸 것이다. ⑧과 ⑨은 Na^+ 과 K^+ 을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

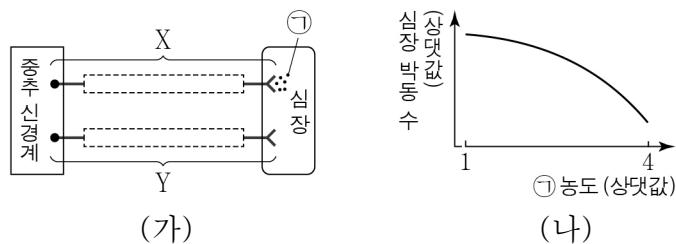
- <보기>
- ㄱ. t_1 일 때 X는 분극 상태이다.
 - ㄴ. t_3 일 때 ⑧이 세포 밖으로 유출된다.
 - ㄷ. ⑨의 막 투과도는 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과학탐구 영역

생명과학 I 3

12. 그림 (가)는 심장 박동을 조절하는 자율 신경 X와 Y를, (나)는 ⑦의 농도에 따른 심장 박동 수를 나타낸 것이다. X와 Y는 교감 신경과 부교감 신경을 순서 없이 나타낸 것이고, ⑦은 노르에피네프린과 아세틸콜린 중 하나이다.



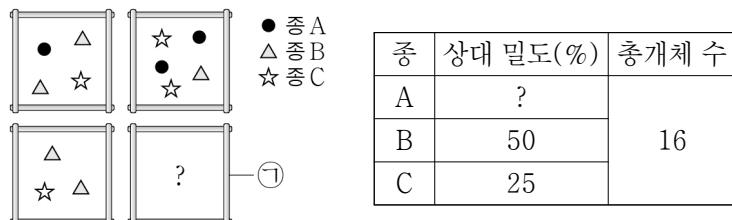
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ⑦은 아세틸콜린이다.
- ㄴ. X는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧다.
- ㄷ. Y의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 연수에 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 지역에 방형구 4개를 설치하여 조사한 식물 종 A~C의 분포를, 표는 이 분포를 바탕으로 구한 A~C의 상대 밀도와 총개체 수를 나타낸 것이다. 각 방형구의 면적은 동일하며, 방형구 ⑦에서 식물 종의 분포는 나타내지 않았다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타낸 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ⑦에서 A의 개체 수는 3이다.
- ㄴ. C의 빈도는 B의 빈도보다 크다.
- ㄷ. 이 지역에서 A~C는 군집을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

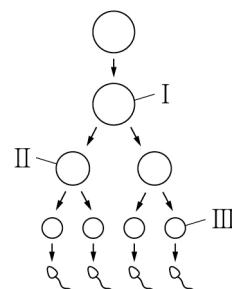
14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 2쌍의 대립유전자 B와 b, D와 d에 의해 결정된다. (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 남자 P의 (가)와 (나)의 유전자형은 AaBBDd이다.
- 남자 P와 여자 Q 사이에서 ⑦가 태어날 때, ⑦에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형의 최대 가짓수는 ⑦, (나)의 표현형의 최대 가짓수는 ⑦이다. ⑦ + ⑦ = 7이다.

⑦의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{3}{16}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

15. 그림은 어떤 사람의 G₁기 세포로부터 정자가 형성되는 과정을 나타낸 것이고, 표는 세포 ⑦~⑨에 대한 자료이다. ⑦~⑨은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이며, 이 사람의 특정 형질에 대한 유전자형은 RR이다.



- ⑦의 Y 염색체 수는 0이다.
- 총 염색체 수는 ⑦이 ⑨의 2배이다.
- $\frac{\text{⑦에서 R의 DNA 상대량}}{\text{⑨에서 R의 DNA 상대량}} = \frac{1}{2}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, R의 1개당 DNA 상대량은 1이다. I과 II는 중기의 세포이다.) [3점]

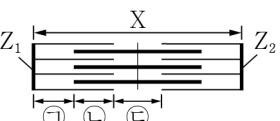
<보기>

- ㄱ. ⑦은 II이다.
- ㄴ. ⑦에 2가 염색체가 있다.
- ㄷ. III에 X 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

◦ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z₁과 Z₂는 X의 Z선이다.



◦ 구간 ⑦은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ⑨은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ⑩은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

◦ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t₁과 t₂일 때 각 시점의 Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 각각 l₁과 l₂인 두 지점이 ⑦~⑨ 중 어느 구간에 해당하는지를 나타낸 것이다.

거리	지점이 해당하는 구간	
	t ₁	t ₂
l ₁	⑦	⑨
l ₂	⑦	⑦

◦ t₁과 t₂일 때 각각 l₁과 l₂는 모두 $\frac{X\text{의 길이}}{2}$ 보다 작다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ⑨은 H대이다.
- ㄴ. $\frac{\text{⑨의 길이}}{\text{⑦의 길이}}$ 는 t₁일 때가 t₂일 때보다 크다.
- ㄷ. l₁ < l₂이다.

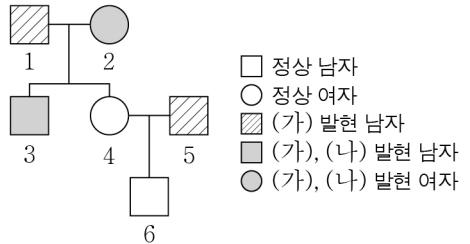
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를, 표는 ①~⑤과 구성원 4에서 체세포 1개당 A와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ⑦~⑨은 구성원 1~3을 순서 없이 나타낸 것이다.



구성원	DNA 상대량	
	A	B*
①	1	2
②	2	1
③	1	0
4	0	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보기>

- ㄱ. (나)는 열성 형질이다.
- ㄴ. ⑦은 구성원 3이다.
- ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

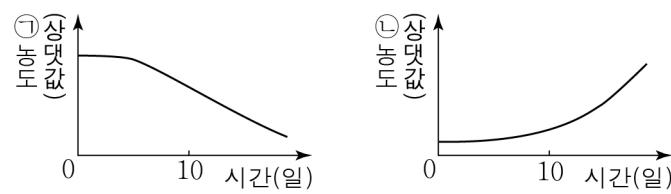
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 호르몬 X의 분비 조절 과정에 대한 실험이다.

- ⑦과 ⑨은 각각 티록신과 TSH 중 하나이며, 호르몬 X는 ⑦과 ⑨ 중 하나이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) ⑨호르몬 X의 구성 성분이 결핍된 먹이를 준비한다.
 (나) 정상 생쥐에게 일정 기간 동안 ⑨를 섭취하게 한다. 이 기간 동안 생쥐에서 혈중 ⑦과 ⑨의 농도를 측정한다.
 (다) (나)에서 측정한 결과는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

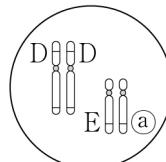
<보기>

- ㄱ. X는 TSH이다.
- ㄴ. 갑상샘에서 ⑨이 분비된다.
- ㄷ. 혈중 TRH의 농도가 증가하면 ⑨의 분비가 촉진된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가), (나)와 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 D와 d에 의해, (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정된다.
- (가)의 유전자와 ABO식 혈액형의 유전자는 같은 염색체에 있고, (나)의 유전자는 다른 염색체에 있다.
- 그림은 아버지의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이고, ⑨는 E와 e 중 하나이다. 아버지의 ABO식 혈액형의 유전자형은 동형 접합성이다.
- 표는 이 가족 구성원 중 자녀 1~3에서 체세포 1개당 d와 E의 DNA 상대량을 더한 값(d + E)과 ABO식 혈액형을 나타낸 것이다.



구성원	자녀 1	자녀 2	자녀 3
d + E	3	0	4
혈액형	B형	A형	B형

- 아버지와 어머니 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 ⑨ 대립유전자 ⑦이 대립유전자 ⑨으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ⑨을 갖는 생식세포가 형성되었다. 이 생식세포가 정상 생식세포와 수정되어 자녀 3이 태어났다. ⑦과 ⑨은 (가)와 (나) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립유전자이다.
- 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

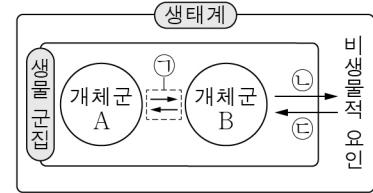
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D, d, E, e 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 자녀 1은 어머니로부터 D를 물려받았다.
- ㄴ. ⑨는 아버지에게서 형성되었다.
- ㄷ. $\frac{\text{자녀 3의 체세포 1개당 } ⑨ \text{의 DNA 상대량}}{\text{자녀 2의 체세포 1개당 } ⑨ \text{의 DNA 상대량}} = 1$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- ㄱ. 개체군 A는 동일한 종으로 구성된다.
- ㄴ. 진드기가 꿀벌에 기생하는 것은 ⑨에 해당한다.
- ㄷ. 기온이 꿀벌의 개체 수에 영향을 미치는 것은 ⑨에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.