

과학탐구 영역(생명 과학 I)

제 4 교시

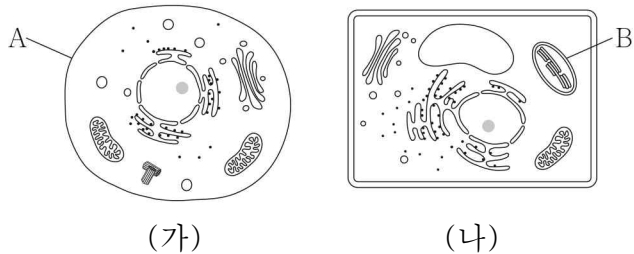
성명

수험 번호

3

1

1. 그림 (가)는 동물 세포를, (나)는 식물 세포를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 세포막과 엽록체 중 하나이다.

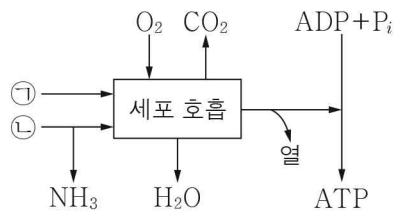


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 구성 성분에는 인지질이 있다.
 - ㄴ. B에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.
 - ㄷ. (가)와 (나)에는 모두 미토콘드리아가 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 인체에서 세포 호흡을 통해 ㉠과 ㉡으로부터 최종 분해 산물과 ATP가 생성되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 아미노산과 포도당 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 포도당이다.
 - ㄴ. NH_3 는 간에서 요소로 전환된다.
 - ㄷ. 세포 호흡에서 생성된 에너지의 일부는 ATP에 저장된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표 (가)는 생명체에 있는 물질에서 나타나는 특징 3가지를, (나)는 (가) 중에서 물질 A~C에 있는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 스테로이드, 엽당 중 하나이다.

특징
○ 호르몬의 구성 성분이다.
○ 구성 원소에 탄소가 있다.
○ 펩타이드 결합이 존재한다.

(가)

물질	특징의 개수
A	1
B	2
C	3

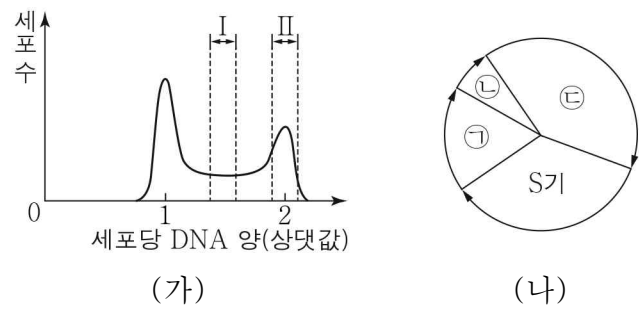
(나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 스테로이드이다.
 - ㄴ. B는 탄수화물에 속한다.
 - ㄷ. C의 기본 단위는 아미노산이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 어떤 동물의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 이 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G_1 기, G_2 기, M기 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 구간 I에는 DNA 복제가 일어나는 세포가 있다.
 - ㄴ. 구간 II에는 ㉣ 시기의 세포가 있다.
 - ㄷ. (가)에서 ㉠ 시기의 세포 수가 ㉣ 시기의 세포 수보다 많다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 생물의 구성 단계 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 기관계, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

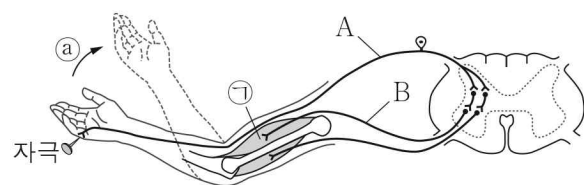
구성 단계	특징
A	동물의 구성 단계에는 있고 식물의 구성 단계에는 없다.
B	㉠ 기본 조직계, 관다발 조직계, 표피 조직계가 있다.
C	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 기관계이다.
 - ㄴ. 울타리 조직(책상 조직)은 ㉠에 속한다.
 - ㄷ. 동물의 심장과 식물의 잎은 모두 C의 예에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 자극에 의한 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다. ㉠은 골격근이다.

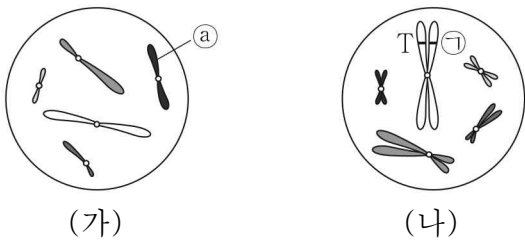


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 척수의 후근을 이룬다.
 - ㄴ. B는 자율 신경에 속한다.
 - ㄷ. ㉠이 일어나는 동안 ㉠은 이완한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 어떤 동물($2n=10$)에서 특정 형질에 대한 유전자형이 Tt인 개체의 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이 동물의 성염색체는 수컷이 XY, 암컷이 XX이고, T와 t는 대립 유전자이다.

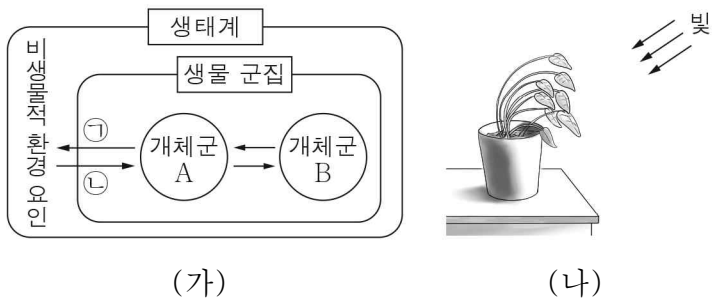


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. ④는 성염색체이다.
 ㄴ. ①은 대립 유전자 t이다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 염색체 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를, (나)는 빛이 비치는 방향으로 식물이 굽어 자라는 모습을 나타낸 것이다.

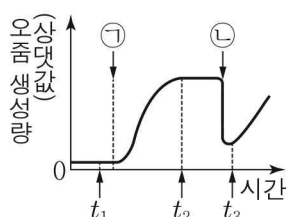


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 개체군 A는 동일한 종으로 구성된다.
 ㄴ. 탈질소 세균(질산 분해 세균)에 의해 질산 이온이 질소 기체로 되는 것은 ①에 해당한다.
 ㄷ. (나)는 ②에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 정상인이 ㉠과 ㉡을 섭취하였을 때 단위 시간당 오줌 생성량을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 물과 소금물을 순서 없이 나타낸 것이다.



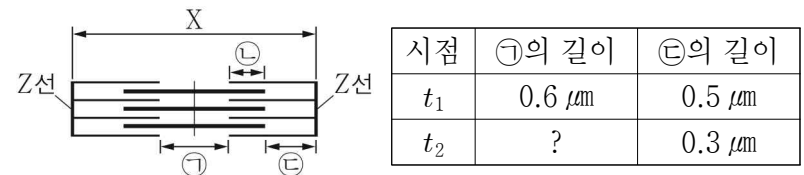
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 소금물이다.
 ㄴ. 혈중 항이노 호르몬(ADH)의 농도는 t_1 에서가 t_2 에서보다 높다.
 ㄷ. 생성되는 오줌의 삼투압은 t_2 에서가 t_3 에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 X가 수축하는 과정에서 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이며, A대의 길이는 $1.6 \mu\text{m}$ 이다.



- 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 마이오신 필라멘트와 액틴 필라멘트가 겹쳐진 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.

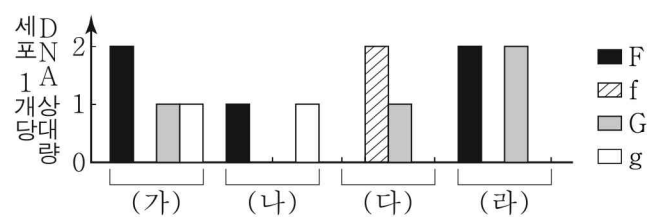
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X가 수축할 때 ATP가 소모된다.
 ㄴ. t_1 일 때 ㉡의 길이는 $0.5 \mu\text{m}$ 이다.
 ㄷ. X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $0.2 \mu\text{m}$ 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 동물 종의 유전 형질 ㉠에 대한 자료이다.

- ㉠은 서로 다른 상염색체에 존재하는 2쌍의 대립 유전자 F와 f, G와 g에 의해 결정된다.
 ○ 그림은 이 동물 종의 개체 I 과 II의 세포 (가) ~ (라)가 갖는 F, f, G, g의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



- I의 세포 P로부터 감수 분열 시 DNA 상대량이 (가), (나), (라)와 같은 세포가, II의 세포 Q로부터 감수 분열 시 DNA 상대량이 (나), (다)와 같은 세포가 형성되었다.
 ○ P와 Q 중 한 세포에서만 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어났다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같고, (라)는 중기의 세포이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. I의 ㉠에 대한 유전자형은 FFgG이다.
 ㄴ. (가)와 (라)의 핵상은 같다.
 ㄷ. P의 감수 분열 시 염색체 비분리가 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 습지 A에 대한 자료이다.

A는 강과 육지 사이에 위치하는 습지이다. ㉠ A에는 340종의 식물, 62종의 조류, 28종의 어류 등 다양한 생물종이 서식하고 있다. A는 ㉡ 지구상에 존재하는 생태계 중 하나이며, 다양한 종류의 식물과 동물로 구성되어 있어 특이한 자연 경관을 만들어 낸다. 또한 인간의 의식주에 필요한 각종 자원을 제공한다.

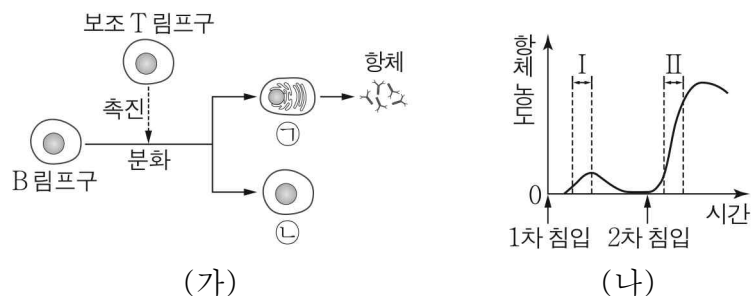
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 생물 다양성의 3가지 의미 중 종 다양성에 해당한다.
 ㄴ. ㉡이 다양할수록 생물 다양성은 증가한다.
 ㄷ. A로부터 다양한 생물자원을 얻을 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 항원 X가 인체에 침입했을 때 일어나는 방어 작용의 일부를, (나)는 X의 침입에 의해 생성되는 혈중 항체의 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기억 세포와 형질 세포 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. B 림프구는 가슴샘(흉선)에서 생성된다.
 ㄴ. 구간 I에서 특이적 면역 반응이 일어난다.
 ㄷ. 구간 II에서 ㉠은 ㉡으로 분화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 서로 다른 지역 (가)~(다)에 서식하는 식물 중 A~D의 개체수를 나타낸 것이다. (가)~(다)의 면적은 동일하며, B의 개체군 밀도는 (가)에서와 (나)에서가 같다.

구분	A	B	C	D
(가)	5	3	5	2
(나)	4	㉠	5	6
(다)	14	10	0	6

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 상대 밀도는 어떤 지역에서 조사한 모든 종의 개체수에 대한 특정 종의 개체수를 백분율로 나타낸 것이며, 제시된 종 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

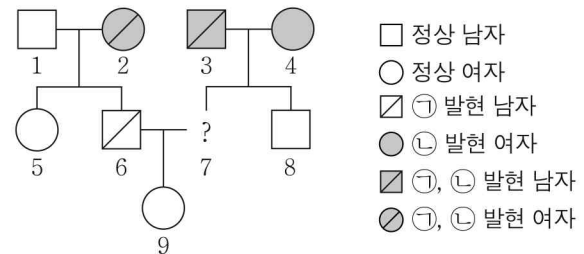
< 보 기 >

- ㄱ. 식물 중 수는 (가)에서가 (다)에서보다 많다.
 ㄴ. ㉠은 3이다.
 ㄷ. D의 상대 밀도는 (나)에서와 (다)에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 H와 h에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
 ○ ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자는 연관되어 있다.
 ○ 가계도는 구성원 1~9에게서 ㉠과 ㉡의 발현 여부를 나타낸 것이다.



○ 4와 8의 체세포 1개당 t의 DNA 상대량은 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.)

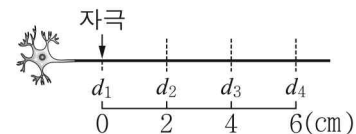
< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 열성 형질이다.
 ㄴ. 1~9 중 h와 t가 연관된 염색체를 가진 사람은 모두 4명이다.
 ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

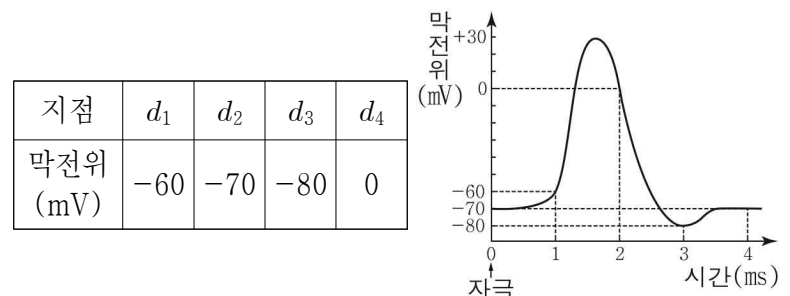
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A의 축삭 돌기에서 지점 d_1 로부터 세 지점 $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를 나타낸 것이다.



- d_1 에 역치 이상의 자극 I을 주고 경과된 시간이 ㉠일 때 d_1 에 역치 이상의 자극 II를 주었다.
 ○ 표는 ㉠ I을 주고 경과된 시간이 5ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를, 그림은 I과 II 각각에 의해 $d_1 \sim d_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II에 의해 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 4ms이다.
 ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 3cm/ms이다.
 ㄷ. ㉠일 때 d_4 에서 재분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 식물의 종자 색깔과 종자 모양 유전에 대한 자료이다.

- 종자 색깔과 종자 모양을 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 존재하며, 각각 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.
- 종자 색깔을 결정하는 대립 유전자는 2가지이며, 보라색 유전자는 노란색 유전자에 대해 완전 우성이다.
- 종자 모양을 결정하는 대립 유전자는 2가지이며, 매끈한 표면 유전자는 주름진 표면 유전자에 대해 완전 우성이다.
- 표 (가)는 개체 I ~ IV의 표현형을, (나)는 I ~ IV를 각각 교배하여 얻은 자손(F_1) 1600 개체 중 보라색, 매끈한 표면의 표현형을 갖는 개체수를 나타낸 것이다.

개체	표현형	교배	자손(F_1) 중 보라색, 매끈한 표면의 개체수
I	보라색, 매끈한 표면	I × II	㉠
II	보라색, 매끈한 표면	I × III	800
III	노란색, 매끈한 표면	II × IV	㉡ 600
IV	보라색, 주름진 표면	III × IV	400

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

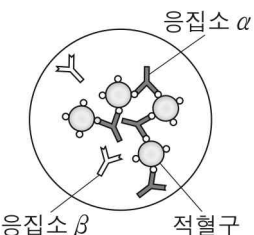
- ㄱ. ㉠은 900이다.
- ㄴ. ㉡ 중 II와 유전자형이 같은 개체수는 150이다.
- ㄷ. III의 종자 모양에 대한 유전자형은 이형 접합이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 표는 사람 (가) ~ (라) 사이의 ABO식 혈액형에 대한 혈액 응집 반응 결과를, 그림은 (가)의 혈액과 (나)의 혈장을 섞은 결과를 나타낸 것이다. (가) ~ (라)의 ABO식 혈액형은 모두 다르다.

구분	(가)의 혈액	(나)의 혈액
(가)의 적혈구	㉠	-
(나)의 적혈구	+	?

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ABO식 혈액형만 고려한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 '-'이다.
- ㄴ. (나)의 혈액형은 B형이다.
- ㄷ. (가)의 혈장과 (라)의 적혈구를 섞으면 응집 반응이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 식물 중에서 개체 P1 ~ P3의 유전 형질 ㉠ ~ ㉢에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉢은 대립 유전자 D와 d에 의해 결정되며, 유전자형이 DD, Dd, dd인 개체의 표현형은 서로 다르다.
- ㉠ ~ ㉢에 대한 유전자형은 P1이 AaBbdd, P2가 aaBBDd, P3이 AaBbDd이다.
- P1과 P3을 교배하여 얻은 자손(F_1) 800 개체의 표현형은 4가지 이고, P2와 P3을 교배하여 얻은 자손(F_1) 800 개체의 표현형은 6가지이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. P1에서 A와 B는 연관되어 있다.
- ㄴ. P1과 P2를 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 4가지이다.
- ㄷ. P3을 자가 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표 (가)는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이며, (나)는 콩과식물과 뿌리혹박테리아 사이의 상호 작용에 대한 설명이다. A ~ C는 경쟁, 기생, 상리 공생을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호 작용	종 1	종 2	콩과식물의 뿌리에 사는 뿌리혹박테리아는 콩과식물에게 질소화합물을 공급하고, 콩과식물은 뿌리혹박테리아에게 영양분을 공급한다.
A	손해	손해	
B	이익	㉠	
C	?	손해	

(가)

(나)

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

< 보 기 >

- ㄱ. A는 경쟁이다.
- ㄴ. ㉠은 '손해'이다.
- ㄷ. (나)에서 콩과식물과 뿌리혹박테리아 사이의 상호 작용은 C에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.