

과학탐구 영역[생명과과학 I]

제 4 교시

성명

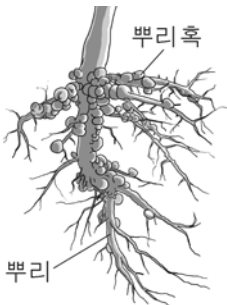
수험번호

3

1

1. 다음은 뿌리혹박테리아와 콩과식물에 대한 자료이다.

뿌리혹박테리아는 콩과식물의 뿌리혹 안에서 서식한다. ㉠ 뿌리혹박테리아는 질소 고정 효소를 이용하여 공기 중의 질소(N_2)를 질소 화합물로 합성한다. 콩과식물은 합성된 질소 화합물을 공급받아 자라는 속도가 빠르고 열매의 단백질 함량이 높다.



㉠에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 올챙이는 자라서 개구리가 된다.
- ② 미모사 잎을 건드리면 잎이 접힌다.
- ③ 벼는 빛에너지를 흡수하여 포도당을 합성한다.
- ④ 사람이 물을 많이 마시면 오줌의 양이 증가한다.
- ⑤ 살충제를 지속적으로 살포하면 살충제 저항성 모기가 증가한다.

2. 다음은 사람의 몸을 구성하는 두 기관계에 대한 설명이다.

- 소화계는 위, ㉠ 소장, 대장 등으로 구성되며, 음식물이 소화관을 지나는 동안 소화와 흡수가 일어난다.
- 순환계는 심장, ㉡ 혈관 등으로 구성되며, 혈관을 따라 ㉢ 혈액이 온몸을 순환한다.

㉠~㉢에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 구성 단계 중 기관에 해당한다.
- ㄴ. ㉡의 구성 단계는 식물에서 물관의 구성 단계와 같다.
- ㄷ. ㉢은 결합 조직에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 서로 다른 세포 (가)~(다)의 세포 주기에서 각 시기별 소요 시간을 나타낸 것이다.

(단위: 시간)			
구분	(가)	(나)	(다)
G ₁ 기	1	12	8
S기	10.5	6	7
G ₂ 기	2.5	8	4
분열기	3	2	1

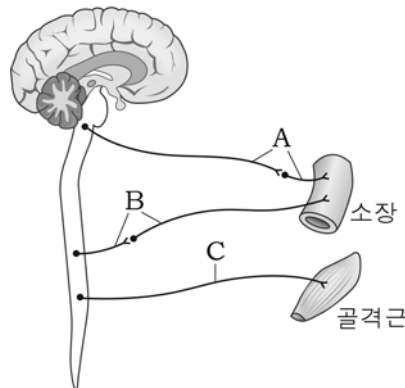
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. S기는 DNA 복제가 일어나는 시기이다.
- ㄴ. 간기의 소요 시간은 (나)보다 (가)가 길다.
- ㄷ. 세포 주기는 (가)~(다) 중 (다)가 가장 짧다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 중추 신경계와 반응기 사이에 연결된 신경 A~C를 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. A는 대뇌의 영향을 직접 받지 않는다.
- ㄴ. B는 소장에서 소화액 분비를 촉진한다.
- ㄷ. C는 체성 신경이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 철수네 가족의 ABO식 혈액형 판정 결과를 나타낸 것이다.

	항A 혈청	항B 혈청
아버지	응집 안 됨	응집 안 됨
철수	응집 됨	응집 안 됨
여동생	응집 안 됨	응집 됨

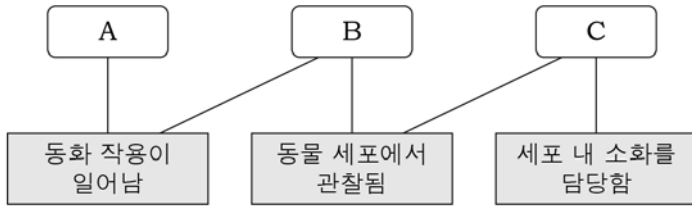
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ABO식 혈액형만 고려한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 철수는 A형이다.
- ㄴ. 어머니의 혈액에는 응집소 α와 β가 모두 있다.
- ㄷ. 여동생은 아버지에게 수혈할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 세포 소기관 A~C와 그것의 특징을 연결한 것이다. A~C는 각각 리보솜, 리소솜, 엽록체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A는 광합성의 장소이다.
 ㄴ. B는 식물 세포에 존재하지 않는다.
 ㄷ. C는 리보솜이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 어떤 식물의 꽃 색 유전에 대한 자료이다.

- 꽃 색은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자의 종류는 2가지이다.
 ○ 표는 이 식물의 꽃 색에 대한 교배 실험 결과이다.

실험	어버이(P)의 표현형		자손(F ₁)의 표현형 비 (붉은색 : 분홍색 : 흰색)
I	붉은색	흰색	0 : 1 : 0
II	분홍색	분홍색	1 : 2 : 1
III	분홍색	흰색	?

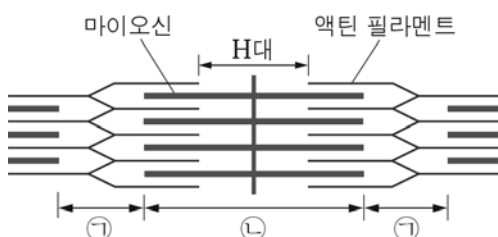
이 식물의 꽃 색 유전에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
 ㄴ. 멘델의 분리의 법칙을 따른다.
 ㄷ. III에서 자손(F₁)의 표현형 비는 붉은색 : 분홍색 : 흰색 = 0 : 1 : 1이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 골격근을 구성하는 근육 원섬유의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 A대와 I대 중 하나이다.



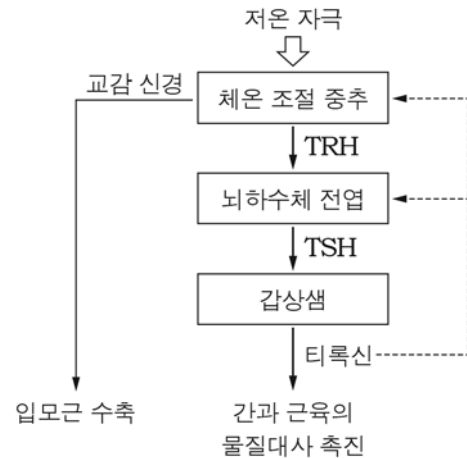
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 A대이다.
 ㄴ. 근육 수축 시 ㉡의 길이는 짧아진다.
 ㄷ. 근육 원섬유는 밝은 부분과 어두운 부분이 반복되어 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 저온 자극이 주어졌을 때 신경과 호르몬에 의해 일어나는 체온 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다.



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

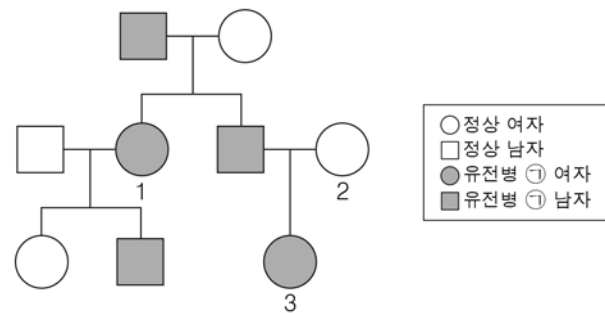
< 보 기 >

- ㄱ. 체온 조절 중추는 간뇌의 시상하부이다.
 ㄴ. 입모근이 수축하면 열 발산량이 증가한다.
 ㄷ. 혈중 티록신의 농도는 음성 피드백에 의해 조절된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠에 대한 자료이다.

- 유전병 ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A는 정상 유전자이고 A*는 유전병 ㉠ 유전자이다.
 ○ 1의 유전병 ㉠ 유전자형은 이형 접합이다.
 ○ 그림은 이 집안의 유전병 ㉠에 대한 가계도이다.



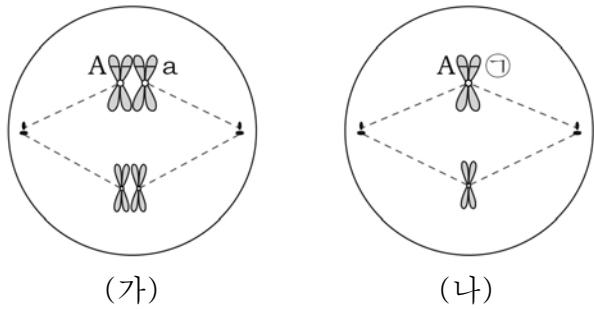
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 유전병 ㉠ 유전자는 성염색체에 있다.
 ㄴ. 2는 A*를 갖는다.
 ㄷ. 3의 동생이 태어날 때 이 동생에게서 유전병 ㉠이 나타날 확률은 50%이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어떤 동물($2n=4$)의 분열 중인 세포 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. A와 a는 유전자이다.

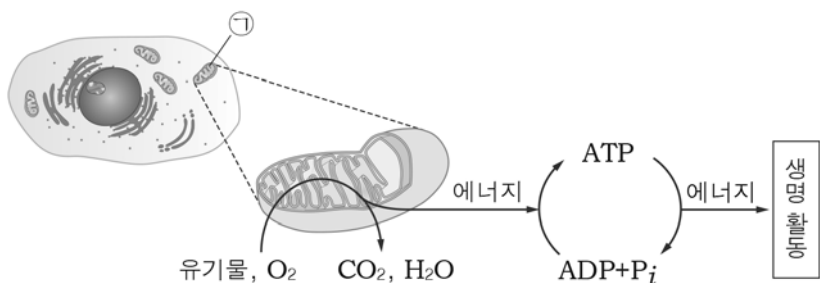


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
 ㄱ. (가)는 감수 1분열에서 관찰된다.
 ㄴ. (나)의 ㉠은 a이다.
 ㄷ. DNA양은 (가)가 (나)의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 세포 호흡과 에너지 전환 과정을 나타낸 것이다.

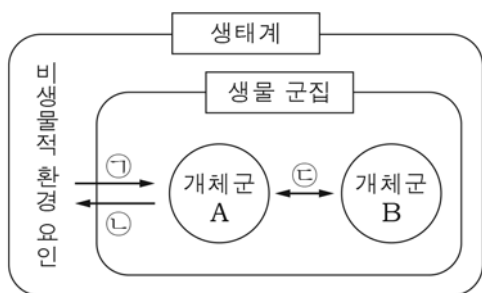


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. ㉠은 미토콘드리아이다.
 ㄴ. 세포 호흡은 유기물을 분해하여 ATP를 생성하는 과정이다.
 ㄷ. ATP가 분해될 때 방출되는 에너지는 생명 활동에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 생태계를 구성하는 요소 사이의 관계를 나타낸 것이다.



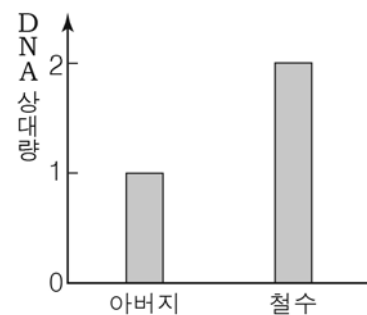
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. 일조 시간이 식물의 개화에 영향을 주는 것은 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. 식물의 광합성이 공기 중의 이산화 탄소 농도에 영향을 주는 것은 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. 서로 다른 종 사이의 상호 작용은 ㉢에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 철수네 가족의 적록 색맹에 대한 자료이다.

- 적록 색맹은 대립 유전자 E와 E*에 의해 결정되며, E는 정상 유전자이고 E*는 적록 색맹 유전자이다.
- 부모의 핵형은 모두 정상이며, 어머니는 적록 색맹이 아니다.
- 생식 세포 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어난 정자 ㉠과 정상 난자가 수정되어 남자인 철수가 태어났다.
- 그림은 아버지와 철수에서 G₁기의 체세포 1개당 E*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

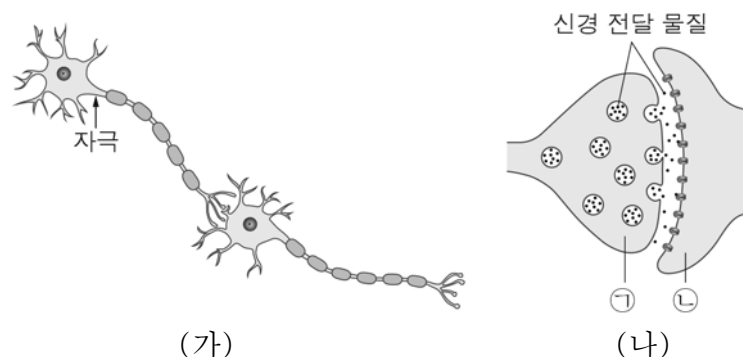


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 제시된 염색체 비분리 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. 철수는 클라인펠터 증후군이다.
 ㄴ. 어머니에서 G₁기의 체세포 1개당 E*의 DNA 상대량은 1이다.
 ㄷ. 정자 ㉠ 형성 시 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 시냅스로 연결된 두 뉴런의 한 지점에 역치 이상의 자극을 준 것을, (나)는 (가)의 시냅스에서 흥분이 전달되는 과정을 나타낸 것이다.

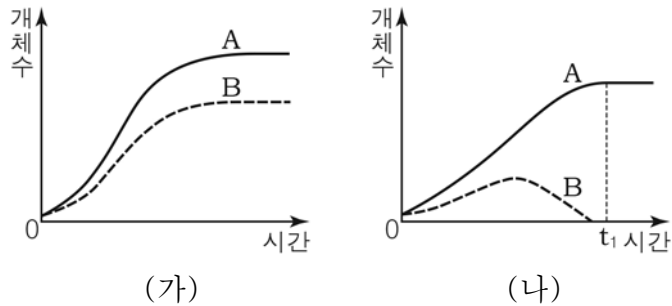


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. (가)의 시냅스 전 뉴런은 민말이집 신경이다.
 ㄴ. (나)의 ㉠에서 분비된 신경 전달 물질은 ㉡의 막전위를 변화시킨다.
 ㄷ. 흥분 전달 속도는 흥분 전도 속도보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 A 종과 B 종을 각각 단독 배양했을 때, (나)는 A 종과 B 종을 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

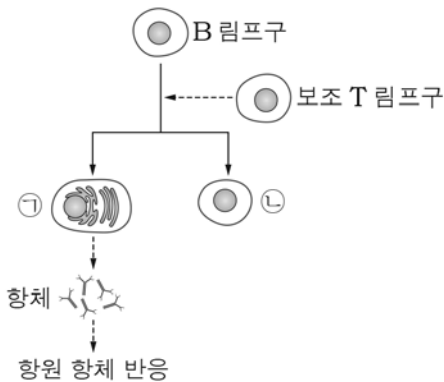


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 초기 개체수와 배양 조건은 동일하다.)

- ㄱ. (가)에서 B 종은 S자형 성장 곡선을 나타낸다.
 ㄴ. (나)에서 A 종과 B 종 사이에 경쟁 배타가 일어났다.
 ㄷ. (나)에서 t_1 일 때 A 종은 환경 저항을 받지 않는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 어떤 사람이 항원 X에 감염되었을 때 일어나는 방어 작용의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기억 세포와 형질 세포 중 하나이다.



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

- ㄱ. ㉠은 형질 세포이다.
 ㄴ. 항원 항체 반응은 특이적 면역이다.
 ㄷ. 이 사람이 항원 X에 다시 감염되면 ㉠이 ㉡으로 분화된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 어떤 지역에서 산불이 일어난 후 진행되는 식물 군집의 2차 천이 과정을 나타낸 것이다.



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

- ㄱ. 개척자는 지의류이다.
 ㄴ. 음수림이 극상을 이룬다.
 ㄷ. 천이의 진행 속도는 1차 천이보다 2차 천이가 빠르다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 유전자형이 AaBb인 개체 I 과 II를 이용한 두 가지 교배 실험 결과를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A와 B는 대립 유전자 a와 b에 대하여 각각 완전 우성이다.

실험	자손(F_1)의 표현형에 따른 개체수			
	A_B_	A_bb	aaB_	aabb
I의 검정 교배	50	0	0	50
II의 자가 교배	50	25	25	0

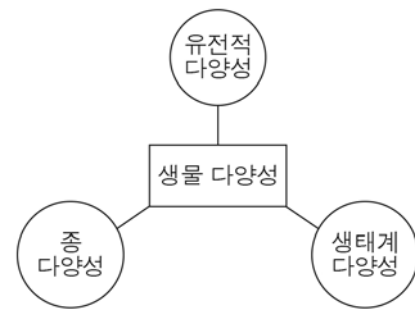
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ㄱ. I에서 A와 b는 연관되어 있다.
 ㄴ. II의 자가 교배 결과 얻은 자손(F_1)에서 표현형이 A_B_인 개체들의 유전자형은 2가지이다.
 ㄷ. I과 II를 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때 이 자손의 표현형이 aaB_일 확률은 25%이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 생물 다양성과 관련된 자료이다.

UN(국제 연합)은 생물 다양성 보존을 위해 2011년부터 2020년까지를 '생물 다양성 10년'으로 정하였다. 생물 다양성은 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 의미한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 동일한 생물 종이라도 개체들의 형질이 다양한 것을 유전적 다양성이라고 한다.
 ㄴ. 종 다양성이 높을수록 생태계가 안정적으로 유지된다.
 ㄷ. 서식지 파괴는 생물 다양성 감소의 원인이 된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.