

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명		수험번호				3				제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 다음은 어떤 캥거루쥐에 대한 자료이다.

이 캥거루쥐는 ㉠ 농도가 높은 오줌을 생성하여 건조한 지역에서 서식하기에 적합하다. 이 캥거루쥐는 씨앗이나 곤충을 섭취하여 ㉡ 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 캥거루쥐는 세포로 구성되어 있다.
 - ㄴ. ㉠은 적응과 진화의 예에 해당한다.
 - ㄷ. ㉡ 과정에서 물질대사가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 사람의 질병 A~C의 병원체가 갖는 특징을 나타낸 것이다. A~C는 결핵, 독감, 말라리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

질병	병원체가 갖는 특징
A	원생생물에 속한다.
B	스스로 물질대사를 하지 못한다.
C	?

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 모기를 매개로 전염된다.
 - ㄴ. B는 결핵이다.
 - ㄷ. C의 병원체는 세포 분열을 통해 증식한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 어떤 생태계의 식물 군집에서 물질 생산과 소비의 관계를, 표는 이 생태계에서 각 영양 단계의 에너지양을 나타낸 것이다. I과 II는 생산자와 2차 소비자를 순서 없이 나타낸 것이고, 3차 소비자의 에너지 효율은 20%이다.

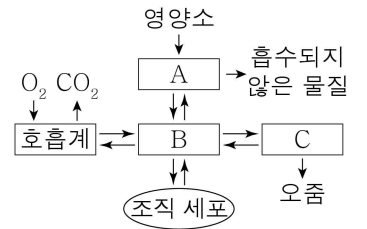
총생산량		영양 단계	에너지양(상댓값)
A	순생산량	1차 소비자	100
		3차 소비자	3
		I	1000
		II	?

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

- < 보 기 >
- ㄱ. I은 생산자이다.
 - ㄴ. II의 호흡량은 A에 포함된다.
 - ㄷ. 2차 소비자의 에너지 효율은 10%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람의 몸을 구성하는 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 배설계, 소화계, 순환계를 순서 없이 나타낸 것이다.

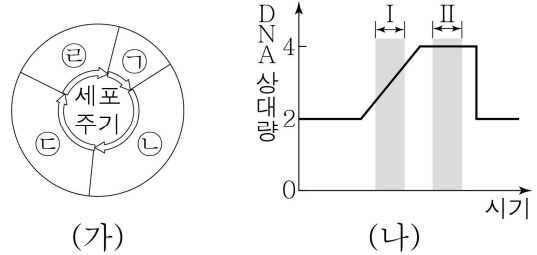


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 배설계이다.
 - ㄴ. 갑상샘 자극 호르몬(TSH)은 B를 통해 표적 기관으로 운반된다.
 - ㄷ. 대장은 C에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 사람 체세포의 세포 주기를, (나)는 사람의 체세포 분열 과정에서 핵 1개당 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G₁기, G₂기, M기, S기를 순서 없이 나타낸 것이고, 구간 I은 ㉡ 시기에 속한다.

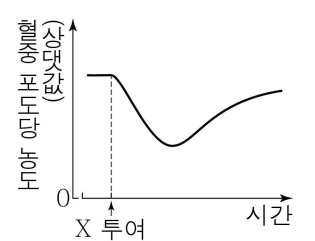


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠ 시기에 염색 분체의 분리가 일어난다.
 - ㄴ. ㉢ 시기의 세포와 ㉡ 시기의 세포는 핵상이 같다.
 - ㄷ. 구간 II의 세포에서 2가 염색체가 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 정상인에게 호르몬 X를 투여한 후 시간에 따른 혈중 포도당 농도를 나타낸 것이다. X는 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



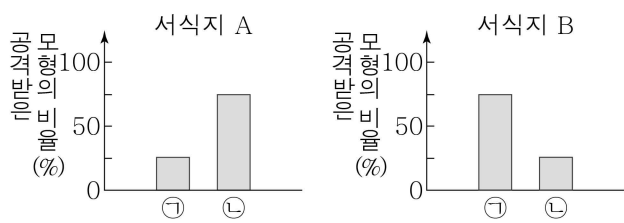
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 이자의 β세포에서 X가 분비된다.
 - ㄴ. X는 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
 - ㄷ. 혈중 포도당 농도가 감소하면 X의 분비가 촉진된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 흰색 토양으로 이루어진 서식지 A에는 주로 흰색 털을 가진 생쥐가, 갈색 토양으로 이루어진 서식지 B에는 주로 갈색 털을 가진 생쥐가 서식하는 것을 관찰했다.
- (나) 서식 환경과 비슷한 털색을 가진 생쥐가 포식자에게 공격을 적게 받아 생존에 유리할 것이라고 생각했다.
- (다) 서식지 A와 B 각각에 같은 수의 ㉠과 ㉡을 놓아두었다. 일정 시간이 지난 후 포식자에게 공격받은 모형 중 ㉠과 ㉡의 비율을 조사한 결과는 그림과 같다. ㉠과 ㉡은 흰색 생쥐 모형과 갈색 생쥐 모형을 순서 없이 나타낸 것이다.



- (라) 서식 환경과 비슷한 털색을 가진 생쥐가 생존에 유리하다는 결론을 내렸다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
 - ㄴ. 생쥐의 털색은 중속변인이다.
 - ㄷ. ㉠은 갈색 생쥐 모형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 마이오신 필라멘트와 액틴 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이, ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡), ㉠의 길이에서 ㉢의 길이를 뺀 값(㉠-㉢)을 나타낸 것이다.

시점	X의 길이	㉠+㉡	㉠-㉢
t_1	3.1	1.4	0.4
t_2	?	1.2	㉠

(단위: μm)

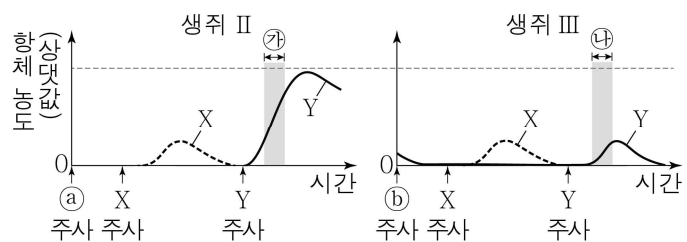
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 0.2이다.
 - ㄴ. t_1 일 때 A대의 길이는 $1.6 \mu\text{m}$ 이다.
 - ㄷ. t_1 일 때 ㉡의 길이와 t_2 일 때 ㉢의 길이는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 항원 X와 Y에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

- [실험 과정 및 결과]
- (가) 유전적으로 동일하고 X와 Y에 노출된 적이 없는 생쥐 I~III을 준비한다.
 - (나) I에 ㉠을 주사한다. ㉠은 X와 Y 중 하나이다.
 - (다) 일정 시간이 지난 후, (나)의 I에서 ㉠과 ㉡를 분리하여 II에 ㉠를, III에 ㉡를 주사한다. ㉠과 ㉡는 혈장과 ㉠에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.
 - (라) 일정 시간이 지난 후, II와 III에 일정 시간 간격으로 X와 Y를 주사한다. II와 III에서 X와 Y에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



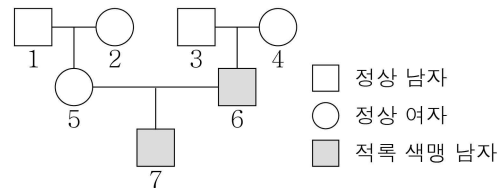
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 혈장이다.
 - ㄴ. 구간 ㉡에서 형질 세포가 기억 세포로 분화되었다.
 - ㄷ. 구간 ㉢에서 ㉠에 대한 특이적 방어 작용이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 집안의 적록 색맹 유전에 대한 자료이다.

- 적록 색맹은 X 염색체에 있는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 1~7에게서 적록 색맹의 발현 여부를 나타낸 것이다.



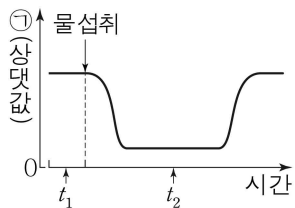
- 1~6의 핵형은 모두 정상이고, 7은 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보인다.
- 6의 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자가 ㉠ 정상 난자와 수정되어 7이 태어났다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에는 a가 있다.
 - ㄴ. 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
 - ㄷ. 적록 색맹에 대한 유전자형은 2와 4가 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 정상인이 1L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 오줌 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.

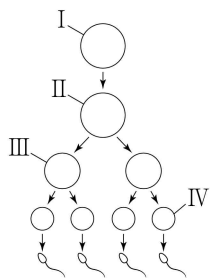


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 오줌 삼투압이다.
 - ㄴ. 혈장 삼투압은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.
 - ㄷ. 혈중 항이뇨 호르몬(ADH) 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 F와 f에 의해, (나)는 대립유전자 H와 h에 의해 결정된다. 그림은 어떤 남자의 G_1 기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉤에서 F, f, H, h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, II와 III은 중기의 세포이다.



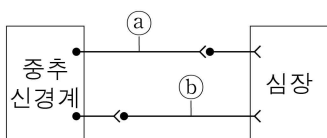
세포	DNA 상대량			
	F	f	H	h
㉠	1	1	㉡	?
㉡	?	1	0	0
㉢	㉢	?	2	?
㉣	2	2	?	㉣

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, F, f, H, h 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉣은 IV이다.
 - ㄴ. ㉡+㉢+㉣=3이다.
 - ㄷ. (나)의 유전자는 상염색체에 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 중추 신경계로부터 나온 자율 신경이 심장에 연결된 경로를, 표는 중추 신경계에 속하는 A와 B의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 연수와 척수를 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	특징
A	무릎 반사의 중추이다.
B	뇌줄기를 구성한다.

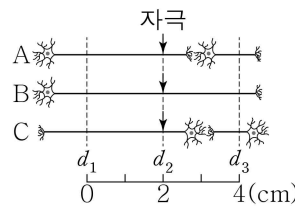
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡의 신경 세포체는 B에 있다.
 - ㄴ. ㉢의 축삭 돌기 말단에서 심장 박동을 촉진하는 신경 전달 물질이 분비된다.
 - ㄷ. A의 결절은 회색질이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

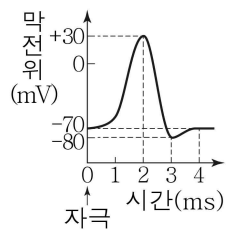
14. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A~C의 지점 $d_1 \sim d_3$ 의 위치를, 표는 ㉠ d_2 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 d_1 과 d_3 에서의 막전위를 나타낸 것이다.



신경	4ms일 때 막전위(mV)	
	d_1	d_3
A	-80	+30
B	㉡	?
C	+30	?

○ ㉡를 구성하는 모든 뉴런의 흥분 전도 속도는 v 이고, ㉢와 ㉣를 구성하는 모든 뉴런의 흥분 전도 속도는 $2v$ 이다. ㉡~㉣는 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.



○ A~C 각각에서 활동 전위가 발생했을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분 전도는 각각 1회 일어났으며, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. v 는 1 cm/ms이다.
 - ㄴ. ㉡는 +30이다.
 - ㄷ. ㉠이 5ms일 때 C의 d_3 에서 재분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 방형구법을 이용하여 어떤 지역의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다.

종	개체 수	상대 밀도(%)	상대 빈도(%)	상대 피도(%)
A	16	㉠	㉡	28
B	w	30	x	20
C	32	㉢	㉣	㉤
D	8	㉥	19	y

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D 이외의 종은 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. A가 출현한 방형구의 수는 B가 출현한 방형구의 수보다 많다.
 - ㄴ. $w+x+y=87$ 이다.
 - ㄷ. 우점종은 C이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 사람에게서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다.

(가) ㉠이 ㉡ 세포 호흡을 통해 분해된 결과 생성되는 노폐물에는 이산화 탄소가 있다.
 (나) 아미노산이 단백질로 합성된다.

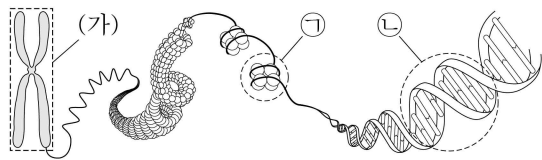
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 지방은 ㉠에 해당한다.
- ㄴ. ㉡에서 효소가 이용된다.
- ㄷ. (나)에서 동화 작용이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 DNA와 뉴클레오솜을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

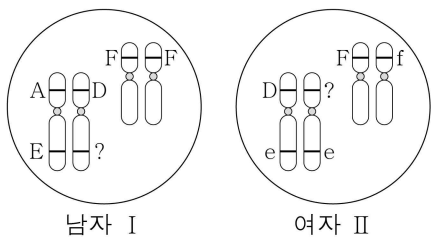
< 보 기 >

- ㄱ. 세포 주기의 간기에 (가)가 관찰된다.
- ㄴ. ㉠에 단백질이 있다.
- ㄷ. ㉡의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자는 A, B, D가 있다. (가)의 표현형은 4가지이며, (가)의 유전자형이 AA인 사람과 AD인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 BB인 사람과 BD인 사람의 표현형은 같다.
- (나)는 2쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f에 의해 결정된다.
- (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 그림은 남자 I과 여자 II의 체세포 각각에 들어있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.



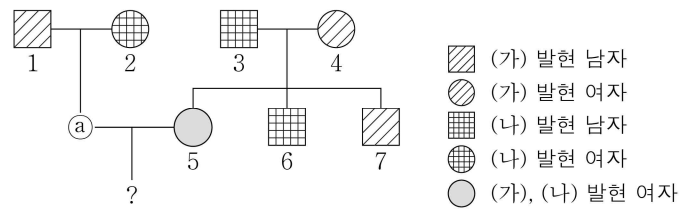
- I과 II 사이에서 ㉡가 태어날 때, ㉡에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 5가지이다.

㉡의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 I과 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

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

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

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 (나)의 유전자 중 1개는 상염색체에 있고, 나머지 1개는 X 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ㉡를 제외한 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉡는 남자이다.



- 표는 구성원 1, 4, ㉡, 6의 체세포 1개당 h와 ㉠의 DNA 상대량을 더한 값(h+㉠)을 나타낸 것이다. ㉠은 T와 t 중 하나이다.

구성원	1	4	㉡	6
h+㉠	1	2	1	1

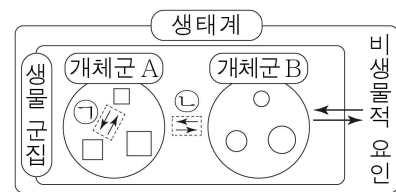
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (나)의 유전자는 상염색체에 있다.
- ㄴ. 이 가계도 구성원 중 H와 T를 모두 갖는 사람은 2명이다.
- ㄷ. ㉡와 5 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 중간 경쟁은 ㉠의 예에 해당한다.
- ㄴ. 뿌리혹박테리아는 비생물적 요인이다.
- ㄷ. 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 ㉡의 예에 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 확인하십시오.