

제 4 교시

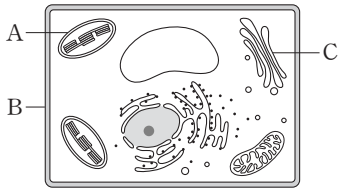
과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 세포벽, 엽록체, 골지체 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 > —
- ㄱ. A에서 세포 호흡이 일어난다.
ㄴ. B의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.
ㄷ. C는 골지체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 생명체를 구성하는 물질 A~C에 특성 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, DNA, 스테로이드 중 하나이다.

특성	㉠	㉡	㉢
물질			
A	×	○	○
B	○	?	○
C	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특성(㉠, ㉡, ㉢)
• 탄소 화합물이다. • 호르몬의 구성 성분이다. • 기본 단위가 아미노산이다.

(나)

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. ㉠은 ‘호르몬의 구성 성분이다.’이다.
ㄴ. 물질 B의 구성 원소에는 산소가 포함된다.
ㄷ. 뉴클레오타이드의 구성 성분에는 물질 C가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 어떤 동물의 조직 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 결합 조직, 상피 조직, 근육 조직 중 하나이다.

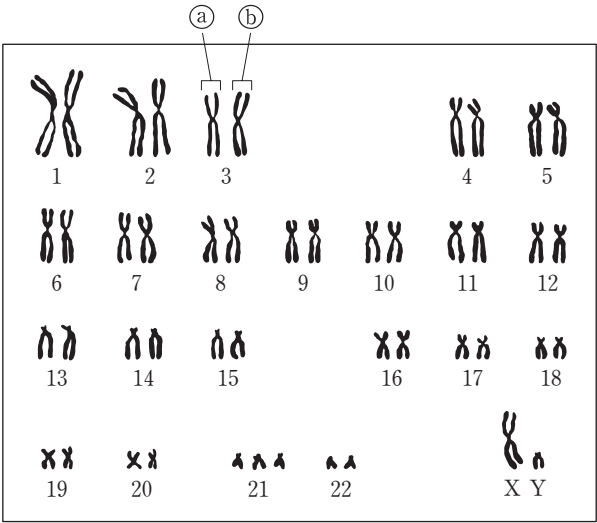
조직	특징
A	동물체의 표면이나 내장 기관의 안쪽 벽을 덮고 있다.
B	다른 조직을 연결시키거나 지지한다.
C	골격근, 심장근, 내장근이 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. A는 상피 조직이다.
ㄴ. 뉴런은 B의 예에 해당한다.
ㄷ. A, B, C가 모여서 조직계를 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 어떤 사람의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다.

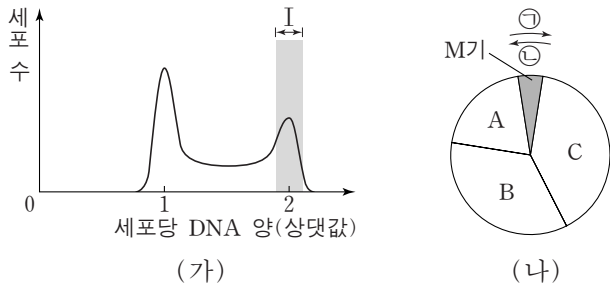


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. a는 b의 상동 염색체이다.
ㄴ. 이 핵형 분석 결과에서 ABO 식 혈액형을 알 수 있다.
ㄷ. 이 핵형 분석 결과에서 관찰되는 상염색체의 염색 분체 수는 45개이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 어떤 동물의 체세포 Q를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 Q의 세포 주기를 나타낸 것이다. A~C는 각각 G₁, G₂, S기 중 하나이다.

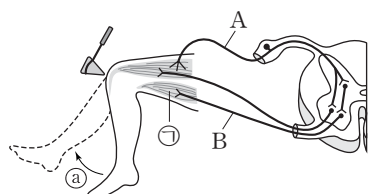


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 구간 I에는 염색 분체의 분리가 일어나는 시기의 세포가 있다.
ㄴ. C 시기에 핵막이 소실된다.
ㄷ. 세포 주기는 ㉠ 방향으로 진행된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 무릎 반사가 일어나는 과정에서 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.

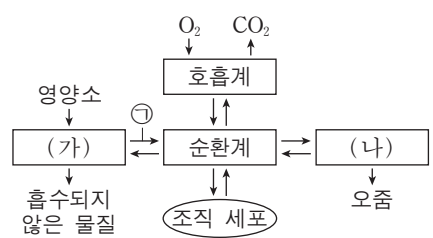


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—————
- ㄱ. A는 자율 신경계에 속한다.
 - ㄴ. B의 신경 세포체는 척수의 회색질(회백질)에 존재한다.
 - ㄷ. ③이 일어나는 동안 ㉠의 근육 원섬유 마디에서 액틴 필라멘트의 길이는 길어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 배설계와 소화계 중 하나이다.

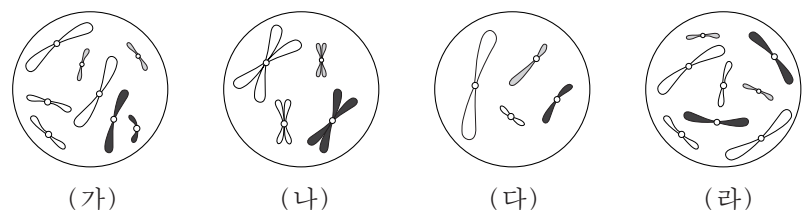


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>—————
- ㄱ. 대장은 (가)에 속한다.
 - ㄴ. (나)에는 항이뇨 호르몬의 표적 기관이 있다.
 - ㄷ. ㉠에는 요소의 이동이 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 서로 다른 개체 A, B, C는 2가지 종으로 구분되며, 모두 $2n=8$ 이다. (가)는 A의 세포이고, (나)는 B의 세포이며, (다)와 (라)는 각각 B의 세포와 C의 세포 중 하나이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

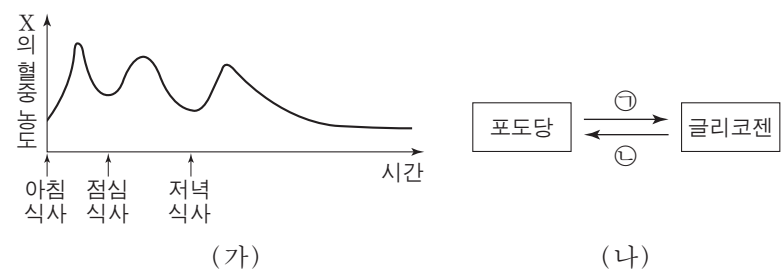


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보 기>—————
- ㄱ. (가)와 (라)는 같은 종의 세포이다.
 - ㄴ. X 염색체의 수는 (라)가 (나)의 2배이다.
 - ㄷ. B와 C의 핵형은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 정상인에서 24시간 동안 시간에 따른 호르몬 X의 혈중 농도를, (나)는 간에서 일어나는 포도당과 글리코젠 사이의 전환을 나타낸 것이다. X는 혈당량 조절에 관여하며, 이자에서 분비된다.

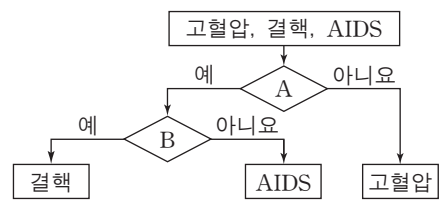


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>—————
- ㄱ. X는 간에서 ㉡ 과정을 촉진한다.
 - ㄴ. X의 분비를 조절하는 중추는 연수이다.
 - ㄷ. X는 이자의 β 세포에서 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 구분 기준 A와 B에 따라 사람의 3가지 질병을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.

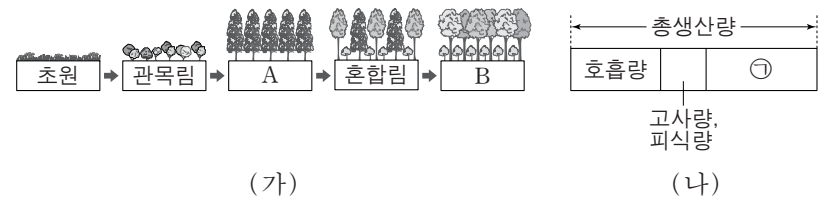


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—————
- ㄱ. '감염성 질병인가?'는 A에 해당한다.
 - ㄴ. '병원체가 세포 분열을 하는가?'는 B에 해당한다.
 - ㄷ. AIDS를 일으키는 병원체는 단백질을 가지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 어떤 지역의 식물 군집에서 산불이 난 후의 천이 과정을, (나)는 이 과정 중 일정 기간 조사한 어떤 식물 군집의 총생산량을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 양수림과 음수림 중 하나이다.

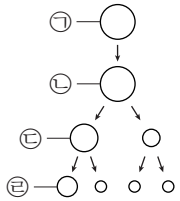


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>—————
- ㄱ. A는 음수림이다.
 - ㄴ. ㉠은 순생산량이다.
 - ㄷ. (가)는 2차 천이를 나타낸 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 유전자형이 AaBb 인 어떤 동물의 세포 ㉠으로부터 생식 세포가 형성되는 과정을, 표는 이 과정의 서로 다른 시기에 있는 세포 I ~ IV의 핵상과 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이 과정에서 염색체 비분리는 1회 일어났다. ㉠~㉣은 각각 I ~ IV 중 하나이고, 대립 유전자 A와 a, 대립 유전자 B와 b는 X 염색체에 존재한다.



세포	핵상	DNA 상대량	
		A	B
I	$n+1$	?	2
II	$2n$	1	1
III	n	2	㉠
IV	?	2	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 제시된 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, ㉡과 ㉢은 중기의 세포이다.)

- ㄱ. ㉠ + ㉡ = 2이다.
 ㄴ. I 은 ㉢이다.
 ㄷ. IV에는 2가 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 생물체에서 일어나는 물질대사와 에너지 전환에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

14. 표 (가)는 서로 다른 지역 ㉠~㉣에 서식하는 식물 종 A~E의 개체수를 나타낸 것이며, (나)는 종 다양성과 상대 밀도에 대한 자료이다. ㉠의 면적은 ㉣과 같고, ㉡의 면적은 ㉠의 2배이다.

식물 종 지역	A	B	C	D	E
㉠	10	0	9	12	9
㉡	17	0	18	12	13
㉢	19	9	0	12	0

(가)

○ 어떤 지역의 종 다양성은 종의 수가 많을수록, 전체 개체수에서 각 종이 차지하는 비율이 균등할수록 높아진다.
 ○ 상대 밀도는 어떤 지역에서 조사한 모든 종의 개체수에 대한 특정 종의 개체수를 백분율로 나타낸 것이다.

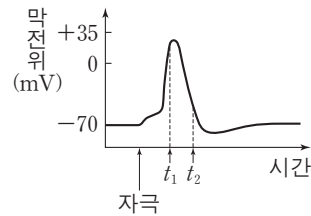
(나)

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

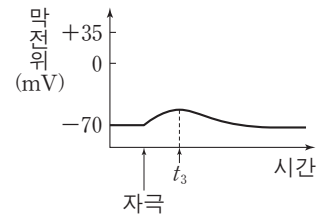
- ㄱ. 식물 종 다양성은 ㉠에서가 ㉢에서보다 높다.
 ㄴ. C의 개체군 밀도는 ㉠에서가 ㉡에서보다 낮다.
 ㄷ. D의 상대 밀도는 ㉡과 ㉢에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때 시간에 따른 막전위를, (나)는 이 뉴런에 물질 X를 처리하고 역치 이상의 자극을 주었을 때 시간에 따른 막전위를 나타낸 것이다. X는 세포막에 있는 이온 통로를 통한 Na^+ 과 K^+ 의 이동 중 하나를 억제한다.



(가)



(나)

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

- ㄱ. (가)에서 K^+ 의 막투과도는 Na^+ 의 막투과도는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.
 ㄴ. X는 K^+ 의 이동을 억제한다.
 ㄷ. (나)에서 t_3 일 때 Na^+ 의 농도는 세포 안이 세포 밖보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 표 (가)는 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDd 인 개체 P1과 P2를 교배하여 얻은 자손(F_1) 800개체의 표현형에 따른 개체수를, (나)는 P1을 자가 교배하여 얻은 자손(F_1) 800개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B, D는 대립 유전자 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.

표현형	개체수
㉠ $\underline{A_B_D_}$	300
$\underline{A_B_dd}$	150
$\underline{A_bbD_}$	100
$\underline{A_bbdd}$	50
$\underline{aaB_D_}$	150
$\underline{aabbD_}$	50

(가)

표현형	개체수
$\underline{A_B_D_}$	450
㉡ $\underline{A_bbD_}$	150
$\underline{aaB_dd}$	150
$\underline{aabbdd}$	50

(나)

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

- ㄱ. ㉠ 개체들의 유전자형은 최대 4가지이다.
 ㄴ. ㉡ 개체들에서 유전자형이 AabbDd 인 개체수와 AAbbDD 인 개체수의 비는 1 : 2이다.
 ㄷ. P2를 자가 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손의 유전자형이 AaBBDD 일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 Rh 식 혈액형 판정에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 붉은털원숭이의 혈액에서 ㉠ 적혈구를 분리하여 토끼에게 주사한다.

(나) 1주 후, (가)의 토끼에서 혈액을 채취하여 ㉡ 적혈구와 ㉢ 혈청을 각각 분리하여 얻는다.

(다) (나)에서 얻은 ㉠을/를 사람 I, II의 혈액에 각각 섞었을 때의 응집 여부에 따라 Rh 식 혈액형을 판정한다.

[실험 결과]

구분	응집 여부	Rh식 혈액형
사람 I	응집됨	Rh ⁺ 형
사람 II	응집 안 됨	Rh ⁻ 형

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

— < 보 기 > —

- ㄱ. ㉠은 ㉡이다.
 ㄴ. ㉡와 ㉢를 섞으면 응집 반응이 일어난다.
 ㄷ. I의 혈액에는 Rh 응집원이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 동물의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 3쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- ㉠의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 ㉠의 표현형이 다르다.
- ㉡은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정되며, E는 e에 대해 완전 우성이다.
- A, B, D, E 유전자는 각각 서로 다른 상염색체에 있다.

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

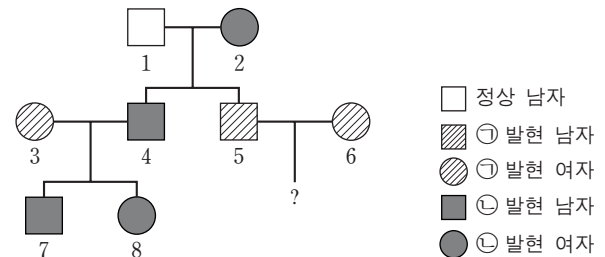
— < 보 기 > —

- ㄱ. 유전자형이 AaBbDdEe인 개체에서 형성될 수 있는 생식 세포의 유전자형은 최대 14가지이다.
 ㄴ. 유전자형이 AaBbDdEe인 개체와 aabbdee인 개체 사이에서 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 8가지이다.
 ㄷ. 유전자형이 AaBbDdEe인 암수를 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{5}{32}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 같은 염색체에 존재한다.



- 3과 4 중 한 사람에게서만 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. 이 생식 세포가 정상 생식 세포와 수정되어 태어난 사람은 7과 8 중 1명이다.
- 표는 구성원 1, 2, 3, 4, 7, 8에서 체세포 1개당 A*와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	1	2	3	4	7	8
DNA 상대량	A*	0	1	?	?	㉠
	B*	0	?	㉡	?	?

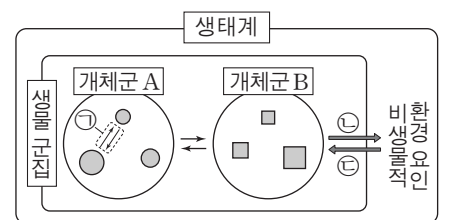
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 제시된 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. ㉠ + ㉡ + ㉢ + ㉣ = 3이다.
 ㄴ. 4의 감수 2분열 과정에서 염색체 비분리가 일어났다.
 ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 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 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 분해자는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
 ㄴ. 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. 빛의 파장에 따라 해조류의 분포가 달라지는 것은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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