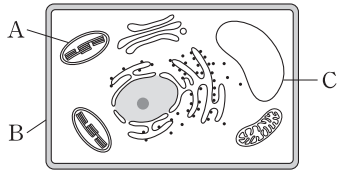


제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

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



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. A에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.
 ㄴ. 동물 세포에는 B가 있다.
 ㄷ. C는 액포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체에 있는 물질 I~Ⅲ의 특징을 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 각각 스테로이드, 탄수화물, DNA 중 하나이다.

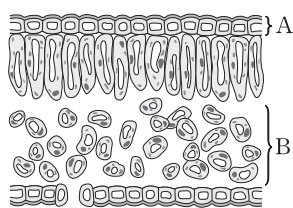
물질	특징
I	단당류, 이당류, 다당류를 포함한다.
II	지질의 한 종류이다.
III	유전 정보를 저장한다.

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

—————<보기>—————
 ㄱ. 녹말은 I에 속한다.
 ㄴ. II는 효소의 주성분이다.
 ㄷ. III의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 식물 잎의 단면 구조 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 해면 조직과 표피 조직 중 하나이다.

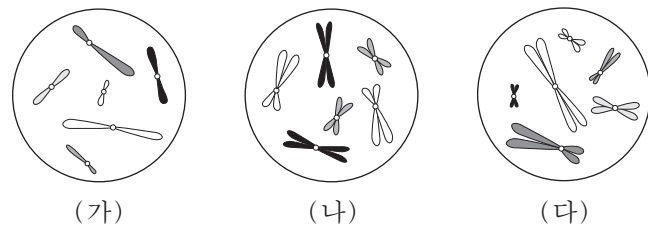


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. A는 기본 조직계에 속한다.
 ㄴ. B와 동물의 근육 섬유는 생물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.
 ㄷ. 잎은 식물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(다) 각각은 개체 A($2n=6$)와 개체 B($2n=?$)의 세포 중 하나이다. A와 B의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



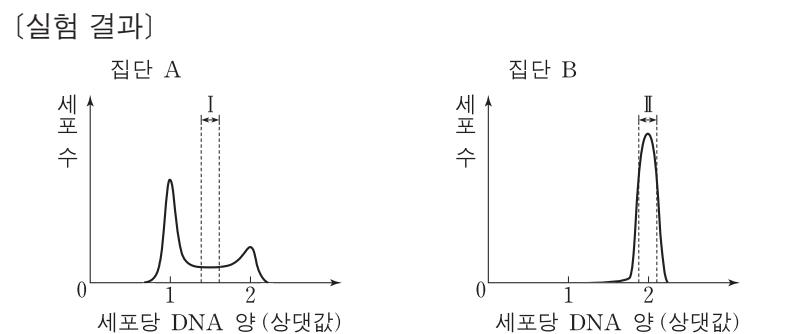
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. (가)는 A의 세포이다.
 ㄴ. B는 수컷이다.
 ㄷ. B의 감수 1분열 중기 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A와 B로 나눈다.
 (나) A와 B 중 B에만 방추사 형성을 억제하는 물질을 처리하고, 두 집단을 동일한 조건에서 일정 시간 동안 배양한다.
 (다) 두 집단에서 같은 수의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단에서 세포당 DNA 양을 측정하여 DNA 양에 따른 세포 수를 그래프로 나타낸다.

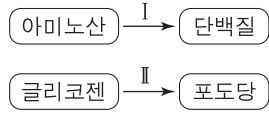


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. 구간 I에는 핵막을 가진 세포가 있다.
 ㄴ. 집단 A에서 G₂기의 세포 수가 G₁기의 세포 수보다 많다.
 ㄷ. 구간 II에는 염색 분체가 분리되지 않은 상태의 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 I 과 II 를 나타낸 것이다.

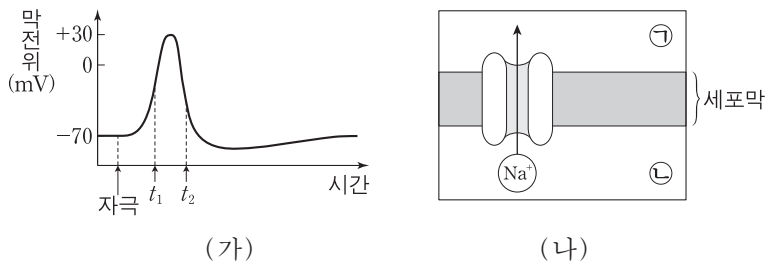


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. I 은 동화 작용이다.
 - ㄴ. 형질 세포에서 I 이 일어난다.
 - ㄷ. 인슐린은 간에서 II 를 촉진한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때 이 뉴런의 축삭 돌기 한 지점에서 측정한 막전위 변화를, (나)는 t_1 일 때 이 지점에서 Na^+ 통로를 통한 Na^+ 의 확산을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 세포 안과 세포 밖 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. Na^+ 의 막투과도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
 - ㄴ. t_2 일 때 K^+ 은 K^+ 통로를 통해 ㉠에서 ㉡으로 확산된다.
 - ㄷ. t_2 일 때 이온의 $\frac{㉡에서의 농도}{㉠에서의 농도}$ 는 K^+ 이 Na^+ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 ㉠과 ㉡에서 근육 원섬유 마디 X의 길이를, 그림은 ㉡일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

시점	X의 길이(μm)
㉠	3.0
㉡	2.2

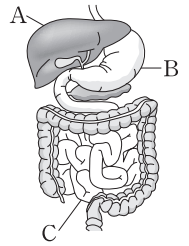
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- ㉡일 때 ㉢의 길이는 $0.2\mu m$ 이다.

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

- <보기> —————
- ㄱ. ㉠일 때 H대의 길이는 $1.0\mu m$ 이다.
 - ㄴ. ㉡의 길이는 ㉡일 때가 ㉠일 때보다 $0.4\mu m$ 더 길다.
 - ㄷ. $\frac{㉠의 길이 + ㉡의 길이}{㉢의 길이}$ 는 ㉡일 때가 ㉠일 때의 5배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 사람의 소화계의 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 간, 소장, 위 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. A에서 요소가 생성된다.
 - ㄴ. B에 부교감 신경이 연결되어 있다.
 - ㄷ. C에서 지방산이 흡수된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 어떤 동물의 유전 형질 ㉠은 3쌍의 대립 유전자 D와 d, E와 e, F와 f에 의해 결정된다. 표는 이 동물에서 개체 I과 II의 세포 (가)~(라)가 갖는 유전자 D, d, E, e, F, f의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 2개는 II의 세포이다. I은 암컷이며 성염색체가 XX, II는 수컷이며 성염색체가 XY이다.

세포	DNA 상대량					
	D	d	E	e	F	f
(가)	2	?	㉠	0	?	?
(나)	1	0	1	1	0	?
(다)	㉡	?	0	1	0	0
(라)	㉢	0	1	?	1	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D, d, E, e, F, f 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. ㉠ + ㉡ + ㉢ = 5이다.
 - ㄴ. I의 형질 ㉠에 대한 유전자형은 DDEeFf이다.
 - ㄷ. II에서 D와 f는 서로 다른 염색체에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 동일한 면적을 차지하고 있는 식물 군집 I과 II에서 1년 동안 조사한 총생산량에 대한 호흡량, 고사량, 낙엽량, 성장량, 피식량의 백분율을 나타낸 것이다. I의 총생산량은 II의 총생산량의 2배이다.

(단위: %)

구분	식물 군집	
	I	II
호흡량	74.0	67.1
고사량, 낙엽량	19.7	24.7
성장량	6.0	8.0
피식량	0.3	0.2
합계	100.0	100.0

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

- <보기> —————
- ㄱ. I과 II의 호흡량에는 초식 동물의 호흡량이 포함된다.
 - ㄴ. II에서 총생산량에 대한 순생산량의 백분율은 32.9%이다.
 - ㄷ. 성장량은 I에서가 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 어떤 동물의 깃털 색 유전에 대한 자료이다.

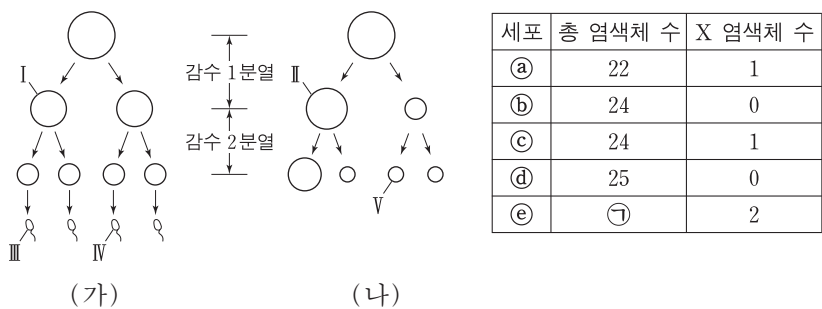
- 깃털 색은 상염색체에 있는 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 B, C, D가 있다.
- B는 C, D 각각에 대해 완전 우성이고, C는 D에 대해 완전 우성이다.
- 깃털 색의 표현형은 3가지이며, 갈색, 붉은색, 회색이다.
- 갈색 깃털 암컷과 ㉠ 붉은색 깃털 수컷 사이에서 갈색 깃털 자손, 붉은색 깃털 자손, 회색 깃털 자손이 태어났다.
- 붉은색 깃털 암컷과 붉은색 깃털 수컷 사이에서 갈색 깃털 자손과 붉은색 깃털 자손이 태어났다.

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

- <보기> —
- ㄱ. 깃털 색 유전은 다인자 유전이다.
 - ㄴ. 유전자형이 BC인 개체의 깃털 색은 붉은색이다.
 - ㄷ. ㉠의 깃털 색 유전자형은 BD이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 (나)는 각각 어떤 남자와 여자의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ㉠~㉥의 총 염색체 수와 X 염색체 수를 나타낸 것이다. (가)의 감수 1분열에서는 7번 염색체에서 비분리가 1회, 감수 2분열에서는 1개의 성염색체에서 비분리가 1회 일어났다. (나)의 감수 1분열에서는 21번 염색체에서 비분리가 1회, 감수 2분열에서는 1개의 성염색체에서 비분리가 1회 일어났다. ㉠~㉥은 I~V를 순서 없이 나타낸 것이다.

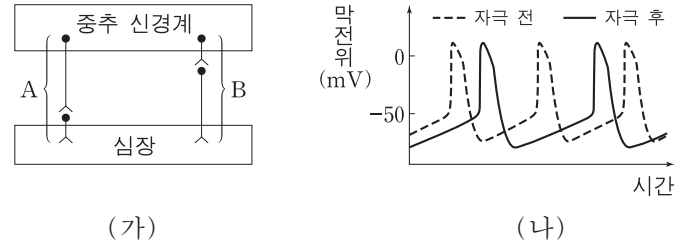


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, I과 II는 중기의 세포이다.)

- <보기> —
- ㄱ. ㉠ = 25이다.
 - ㄴ. III의 Y 염색체 수는 2이다.
 - ㄷ. IV에는 7번 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 심장 박동을 조절하는 자율 신경 A와 B를, (나)는 A와 B 중 하나를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. A는 말초 신경계에 속한다.
 - ㄴ. B의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
 - ㄷ. (나)는 B를 자극했을 때의 변화를 나타낸 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 사람의 6가지 질병을 A~C로 구분하여 나타낸 것이다.

구분	질병
A	결핵, 탄저병
B	홍역, 독감
C	혈우병, 낫 모양 적혈구 빈혈증

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A의 병원체는 세포로 되어 있다.
 - ㄴ. B의 병원체는 단백질을 가지고 있다.
 - ㄷ. C는 타인에게 전염되지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 200명의 학생 집단을 대상으로 ABO 식 혈액형에 대한 응집원 ㉠, ㉡과 응집소 ㉢, ㉣의 유무와 Rh 식 혈액형에 대한 응집원의 유무를 조사한 것이다. 이 집단에는 A형, B형, AB형, O형이 모두 있고, A형인 학생 수가 O형인 학생 수보다 많다. Rh⁻형인 학생들 중 A형인 학생과 AB형인 학생은 각각 1명이다.

구분	학생 수
응집원 ㉠을 가진 학생	74
응집소 ㉢을 가진 학생	110
응집원 ㉡과 응집소 ㉣을 모두 가진 학생	70
Rh 응집원을 가진 학생	198

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

- <보기> —
- ㄱ. O형인 학생 수가 B형인 학생 수보다 많다.
 - ㄴ. Rh⁺형인 학생들 중 AB형인 학생 수는 20이다.
 - ㄷ. 항A 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생 수가 항A 혈청에 응집되지 않는 혈액을 가진 학생 수보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

○ (가)는 대립 유전자 H와 H*에 의해, (나)는 대립 유전자 R과 R*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, R는 R*에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (나)를 결정하는 유전자는 X 염색체에 존재한다.

○ 가계도는 구성원 ④를 제외한 나머지 구성원에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○ 표는 구성원 ㉑~㉓에서 체세포 1개당 H와 H*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉑~㉓은 각각 1, 2, 4 중 하나이다.

구성원	㉑	㉒	㉓	
DNA 상대량	H	1	?	2
	H*	?	1	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H와 H* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

— <보기> —

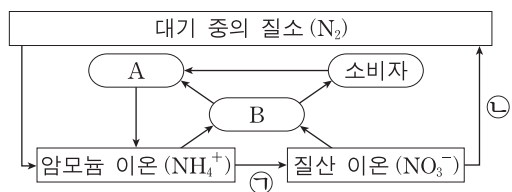
ㄱ. 구성원 ㉓은 구성원 2이다.

ㄴ. ④에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되지 않았다.

ㄷ. 4와 5 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 분해자와 생산자를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

— <보기> —

ㄱ. A는 생산자이다.

ㄴ. 질산균(질화 세균)은 과정 ㉑에 관여한다.

ㄷ. 탈질소 세균(질산 분해 세균)은 과정 ㉒에 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDd인 개체 P1과 P2의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 d에 의해 결정된다. A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.

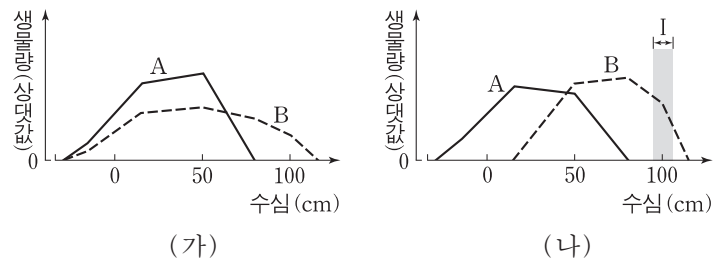
○ P1을 자가 교배하여 얻은 ㉑ 자손(F₁) 800개체의 표현형은 6가지이다.

○ P1과 P2를 교배하여 얻은 ㉒ 자손(F₁) 800개체의 표현형은 6가지이며, 이 개체들에서 유전자형이 AabbDD인 개체와 aaBBDD인 개체가 있다.

각각의 F₁ 중 ㉑에서 표현형이 A_B_D_인 개체와 ㉒에서 표현형이 A_bbD_인 개체를 교배하여 자손(F₂)을 얻을 때, 이 자손이 (가)~(다) 중 2가지 형질에 대한 유전자형을 열성 동형 접합으로 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{32}$ ② $\frac{1}{24}$ ③ $\frac{1}{16}$ ④ $\frac{1}{12}$ ⑤ $\frac{1}{8}$

20. 수생 식물 중 A와 종 B 사이의 상호 작용이 A와 B의 생장에 미치는 영향을 알아보기 위하여, A와 B를 인공 연못 ㉑~㉓에 심고 일정 시간이 지난 후 수심에 따른 생물량을 조사하였다. 그림 (가)는 A를 ㉑에, B를 ㉒에 각각 심었을 때의 결과를, (나)는 A와 B를 ㉓에 혼합하여 심었을 때의 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B를 각각 심은 것과 혼합하여 심은 것 이외의 조건은 동일하다.)

— <보기> —

ㄱ. B가 서식하는 수심의 범위는 (가)에서가 (나)에서보다 넓다.

ㄴ. I에서 A가 생존하지 못한 것은 경쟁 배타의 결과이다.

ㄷ. (나)에서 A는 B와 한 개체군을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.