

제 4 교시

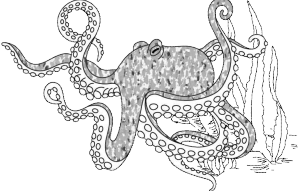
과학탐구 영역(생명과학 I)

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

1. 다음은 문어가 갖는 생물의 특성에 대한 자료이다.

(가) 게, 조개 등의 먹이를 섭취하여 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는다.

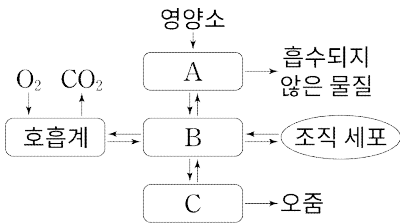
(나) 반응 속도가 빠르고 몸이 유연하여 주변 환경에 따라 피부색과 체형을 바꾸어 천적을 피하는 데 유리하다.



(가)와 (나)에 나타난 생물의 특성으로 가장 적절한 것은?

- |   |      |        |
|---|------|--------|
|   | (가)  | (나)    |
| ① | 물질대사 | 생식과 유전 |
| ② | 물질대사 | 적응과 진화 |
| ③ | 물질대사 | 항상성    |
| ④ | 항상성  | 생식과 유전 |
| ⑤ | 항상성  | 적응과 진화 |

2. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 순환계 중 하나이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. A에는 인슐린의 표적 기관이 있다.

ㄴ. 심장은 B에 속한다.

ㄷ. 호흡계로 들어온 O<sub>2</sub> 중 일부는 B를 통해 C로 운반된다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 병원체 A~C에서 2가지 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 각각 독감, 말라리아, 무좀의 병원체 중 하나이다.

병원체	특징	세포 구조로 되어 있다.	원생생물에 속한다.
A	①	○	×
B	○	○	○
C	×	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

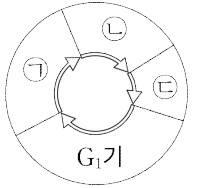
ㄱ. ①은 '○'이다.

ㄴ. B는 무좀의 병원체이다.

ㄷ. C는 바이러스에 속한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 G<sub>2</sub>기, M기(분열기), S기 중 하나이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠의 세포에서 핵막이 관찰된다.

ㄴ. ㉡은 간기에 속한다.

ㄷ. ㉢의 세포에서 2가 염색체가 형성된다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 대사량과 대사성 질환에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

기초 대사량은 생명을 유지하기 위해 필요한 최소한의 에너지양입니다.

에너지 소비량이 에너지 섭취량보다 많은 상태가 지속되면 비만이 될 확률이 높습니다.

당뇨병은 대사성 질환입니다.

학생 A      학생 B      학생 C

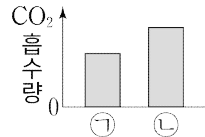
제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② B      ③ A, C      ④ B, C      ⑤ A, B, C

6. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구의 일부이다.

- (가) 식물 주변 O<sub>2</sub> 농도가 높을수록 식물의 CO<sub>2</sub> 흡수량이 많을 것으로 생각하였다.
- (나) 같은 종의 식물 집단 A와 B를 준비하고, 표와 같은 조건에서 일정 기간 기르면서 측정된 CO<sub>2</sub> 흡수량은 그림과 같았다. ㉠과 ㉡은 각각 A와 B 중 하나이다.

집단	주변 O <sub>2</sub> 농도
A	1%
B	21%



(다) 가설과 맞지 않는 결과가 나와 가설을 수정하였다.

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

< 보 기 >

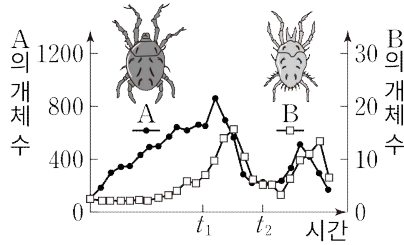
ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.

ㄴ. 주변 O<sub>2</sub> 농도는 종속변인이다.

ㄷ. ㉠은 A이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 그림은 동물 중 A와 B를 같은 공간에서 혼합 배양하였을 때 개체 수 변화를 나타낸 것이다. A와 B 중 하나는 다른 하나를 잡아먹는 포식자이다.

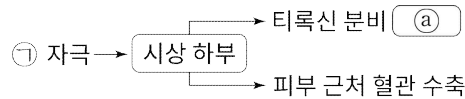


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. B는 포식자이다.
  - ㄴ.  $t_1$ 일 때 A는 환경 저항을 받지 않는다.
  - ㄷ.  $t_1$ 일 때 B의 개체군 밀도는  $t_2$ 일 때 A의 개체군 밀도보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 정상인에게 ㉠ 자극을 주었을 때 일어나는 체온 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 고온과 저온 중 하나이고, ㉡는 억제와 촉진 중 하나이다.



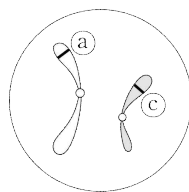
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 저온이다.
  - ㄴ. ㉡는 억제이다.
  - ㄷ. 피부 근처 혈관 수축이 일어나면 열 발산량(열 방출량)이 감소한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 사람의 특정 유전 형질은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 표는 사람 P와 Q의 세포 I~III에서 대립유전자 ㉠~㉣의 유무를, 그림은 P와 Q 중 한 명의 생식세포에 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 A, a, B, b를 순서 없이 나타낸 것이고, P는 남자이다.

세포	대립유전자			
	㉠	㉡	㉢	㉣
I	○	○	×	○
II	○	×	○	○
III	×	×	○	×



(○: 있음, ×: 없음)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. II는 P의 세포이다.
  - ㄴ. ㉡는 ㉢의 대립유전자이다.
  - ㄷ. Q는 여자이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 병원체 ㉠에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 유전적으로 같고 ㉠에 노출된 적이 없는 생쥐 I~V를 준비한다.
- (나) I에는 생리식염수를, II에는 죽은 ㉠을 각각 주사한다.
- (다) 2주 후 I에서는 혈장을, II에서는 혈장과 기억 세포를 분리하여 표와 같이 살아 있는 ㉠과 함께 III~V에게 각각 주사하고, 일정 시간이 지난 후 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	주사액의 조성	생존 여부
III	㉠ I의 혈장 + ㉠	죽는다
IV	II의 혈장 + ㉠	산다
V	II의 기억 세포 + ㉠	산다

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에는 ㉠에 대한 항체가 있다.
  - ㄴ. (나)의 II에서 체액성 면역 반응이 일어났다.
  - ㄷ. (다)의 V에서 ㉠에 대한 기억 세포로부터 형질 세포로의 분화가 일어났다.

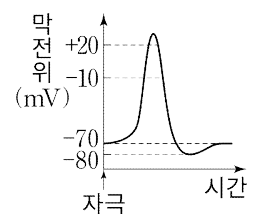
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B의 지점  $d_1$ 과  $d_2$ 의 위치를, 표는 A의  $d_1$ 과 B의  $d_2$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 준 후 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 A와 B의 I과 II에서의 막전위를 나타낸 것이다. I과 II는 각각  $d_1$ 과  $d_2$  중 하나이고, ㉠과 ㉡는 각각 -10과 +20 중 하나이다.  $t_2$ 는  $t_1$  이후의 시점이다.

시점	막전위(mV)			
	A의 I	A의 II	B의 I	B의 II
$t_1$	㉠	-70	?	㉡
$t_2$	㉡	?	-80	㉠

- 흥분 전도 속도는 B가 A보다 빠르다.
- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

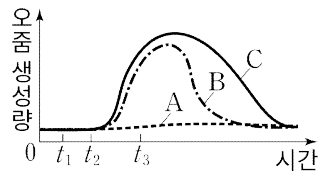


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. I은  $d_1$ 이다.
  - ㄴ. ㉡는 +20이다.
  - ㄷ.  $t_1$ 일 때 A의  $d_2$ 에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 정상인 A~C의 오줌 생성량 변화를 나타낸 것이다.  $t_2$ 일 때 B는 물 1L를 마시고, A와 C 중 한 명은 물질 ㉠을 물에 녹인 용액 1L를 마시고, 다른 한 명은 아무것도 마시지 않았다. ㉠은 항이뇨 호르몬(ADH)의 분비를 억제하는 물질과 촉진하는 물질 중 하나이다.

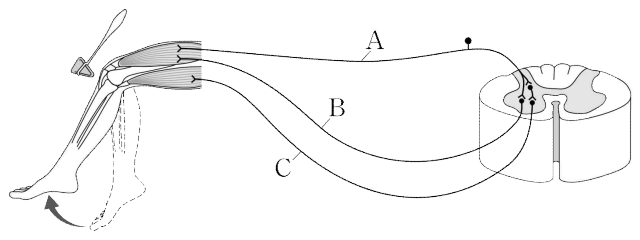


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 ADH의 분비를 촉진한다.
  - ㄴ. ㉠을 물에 녹인 용액을 마신 사람은 C이다.
  - ㄷ. B의 혈중 ADH 농도는  $t_3$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 높다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 무릎 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.

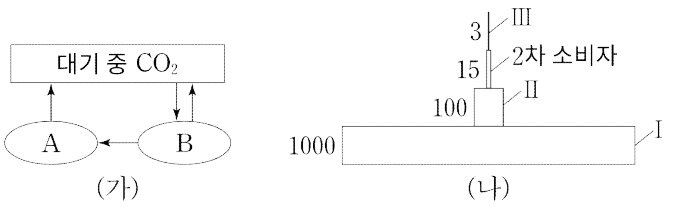


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 B는 모두 척수 신경이다.
  - ㄴ. B는 자율 신경계에 속한다.
  - ㄷ. C는 후근을 이룬다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 어떤 생태계에서 탄소 순환 과정의 일부를, (나)는 이 생태계에서 각 영양 단계의 에너지양을 상댓값으로 나타낸 생태 피라미드를 나타낸 것이다. I~III은 각각 1차 소비자, 3차 소비자, 생산자 중 하나이고, A와 B는 각각 생산자와 소비자 중 하나이다.



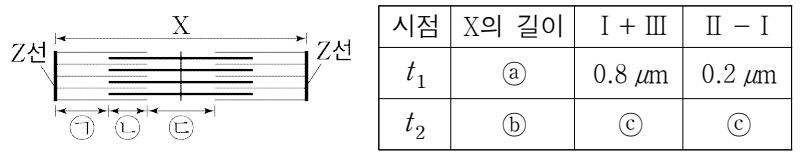
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. III은 B에 해당한다.
  - ㄴ. I에서 II로 유기물 형태의 탄소가 이동한다.
  - ㄷ. (나)에서 1차 소비자의 에너지 효율은 10%이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 X의 길이, I의 길이와 III의 길이를 더한 값(I+III), II의 길이에서 I의 길이를 뺀 값(II-I)을 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, I~III은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.



○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.  
○ ㉠과 ㉡은 각각  $2.4 \mu\text{m}$ 와  $2.2 \mu\text{m}$  중 하나이다.

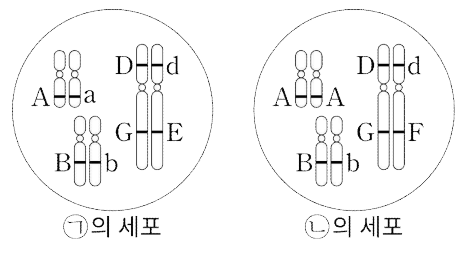
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. II는 ㉡이다.
  - ㄴ.  $t_1$ 일 때 A대의 길이는  $1.4 \mu\text{m}$ 이다.
  - ㄷ.  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이는 ㉢의 길이보다 길다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.  
○ (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되고, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.  
○ (나)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되고, 대립유전자에는 E, F, G가 있다. 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하고, (나)의 유전자형이 FF인 사람과 FG인 사람은 (나)의 표현형이 같다.  
○ 그림은 남자 ㉠과 여자 ㉡의 세포에 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.

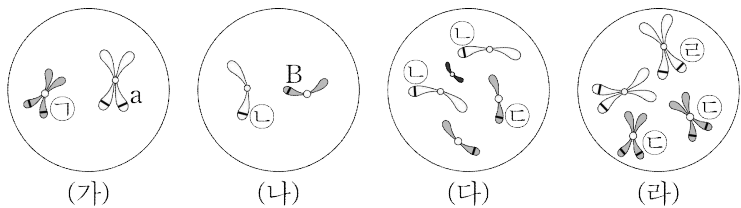


○ ㉠과 ㉡ 사이에서 ㉢이 태어날 때, ㉢에게서 (가)와 (나)의 표현형이 모두 ㉠과 같을 확률은  $\frac{3}{32}$ 이다.

㉢에게서 (가)와 (나)의 표현형이 모두 ㉡과 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

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

17. 어떤 동물 종( $2n=6$ )의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 이 동물 종의 암컷 I과 수컷 II의 세포 (가)~(라) 각각에 있는 염색체 중 X 염색체를 제외한 나머지 염색체와 일부 유전자를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 2개는 II의 세포이다. 이 동물 종의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. ㉡~㉣은 A, a, B, b를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >  
 ㄱ. (가)는 I의 세포이다.  
 ㄴ. ㉣은 B이다.  
 ㄷ. II는 ㉠의 유전자형이 aaBB이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 가족의 ABO식 혈액형과 적록 색맹에 대한 자료이다.

○ 표는 구성원의 성별과 각각의 혈청을 자녀 1의 적혈구와 혼합했을 때 응집 여부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 '응집됨'과 '응집 안 됨' 중 하나이다.

구성원	성별	응집 여부
아버지	남	㉠
어머니	여	㉠
자녀 1	남	응집 안 됨
자녀 2	여	㉡
자녀 3	여	㉡

○ 아버지, 어머니, 자녀 2, 자녀 3의 ABO식 혈액형은 서로 다르고, 자녀 1의 ABO식 혈액형은 A형이다.  
 ○ 구성원의 핵형은 모두 정상이다.  
 ○ 구성원 중 자녀 2만 적록 색맹이 나타난다.  
 ○ 자녀 2는 정자 I과 난자 II가 수정되어 태어났고, 자녀 3은 정자 III과 난자 IV가 수정되어 태어났다. I~IV가 형성될 때 각각 염색체 비분리가 1회 일어났다.  
 ○ 세포 1개당 염색체 수는 I과 III이 같다.

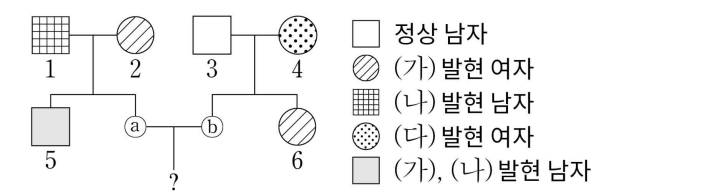
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ABO식 혈액형 이외의 혈액형은 고려하지 않으며, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >  
 ㄱ. 세포 1개당 X 염색체 수는 III이 I보다 크다.  
 ㄴ. 아버지의 ABO식 혈액형은 A형이다.  
 ㄷ. IV가 형성될 때 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 X 염색체에, 나머지 1개는 상염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ㉠과 ㉡를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)~(다)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



○ 표는 5, ㉠, ㉡, 6에서 체세포 1개당 대립유전자 ㉢~㉣의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉢~㉣은 각각 A, B, d 중 하나이다.

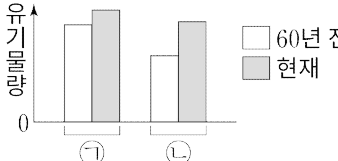
구성원	5	㉠	㉡	6
DNA 상대량 ㉢	1	2	0	2
㉣	0	1	1	0
㉤	0	1	1	1

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >  
 ㄱ. (다)는 우성 형질이다.  
 ㄴ. 3은 ㉣과 ㉤을 모두 갖는다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡ 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (가)만 발현될 확률은  $\frac{1}{16}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 식물 군집 A의 60년 전과 현재의 ㉠과 ㉡를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 총생산량과 호흡량 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. ㉠은 총생산량이다.  
 ㄴ. A의 성장량은 ㉡에 포함된다.  
 ㄷ. A의 순생산량은 현재가 60년 전보다 많다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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