

제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

성명

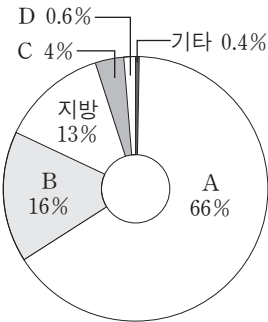
수험 번호

1. 다음은 신문 기사의 일부이다.

세계 각국의 보건 당국은 현재 알려진 ㉠ 대부분의 항생제를  
투여해도 죽지 않는 신종 슈퍼박테리아(NDM-1)의 출현을  
예의 주시하면서 확산 경로를 면밀히 추적하고 있다.

- ㉠에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?
- ① 아메바는 이분법으로 증식한다.
  - ② 미모사에 손을 대면 잎이 접힌다.
  - ③ 시험관 안의 불린 콩이 발아하면서 열이 발생한다.
  - ④ 살충제를 사용한 후 저항성이 생긴 바퀴벌레가 나타난다.
  - ⑤ 운동 후에 높아진 체온은 시간이 지나면서 정상 체온으로 돌아온다.

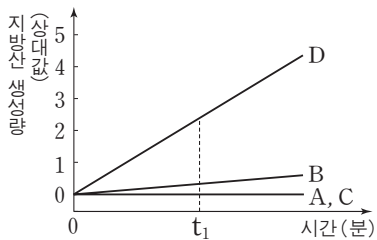
2. 그림은 인체를 구성하는 영양소의  
비율을 나타낸 것이다. B와 D는 체내에서  
에너지원으로 사용된다.



- A~D에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① A는 물이다.
  - ② B는 비타민이다.
  - ③ C는 화학적으로 소화된 후 암죽관으로 흡수된다.
  - ④ D를 구성하는 기본 단위는 아미노산이다.
  - ⑤ 세포 호흡을 통해 1g당 발생하는 열량은 C가 D보다 크다.

3. 시험관 A~D에 같은 양의 지방을 넣고, 각 시험관에 지방  
소화에 관여하는 물질 ㉠, ㉡과 증류수를 표와 같이 첨가하였다.  
그림은 시험관 A~D에서 생성된 지방산의 양을 나타낸 것이다.

시험관	첨가물 (mL)		
	㉠	㉡	증류수
A	0	0	2
B	0	1	1
C	1	0	1
D	1	1	0

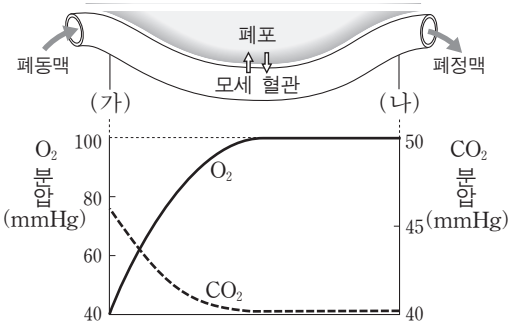


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른  
것은? (단, ㉠과 ㉡은 쓸개나 이자에서 분비되는 물질이며,  
분비 기관은 다르다.) [3점]

㉠은 이자에서 생성된다.  
㉡은 지방을 유화시킨다.  
t<sub>1</sub>일 때 지방 분해 속도는 B보다 D에서 빠르다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉠
- ④ ㉠, ㉡
- ⑤ ㉡, ㉠

4. 그림은 폐포에 분포하는 모세 혈관의 두 지점 (가), (나) 사이를  
흐르는 혈액의 O<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub> 분압 변화를 나타낸 것이다.



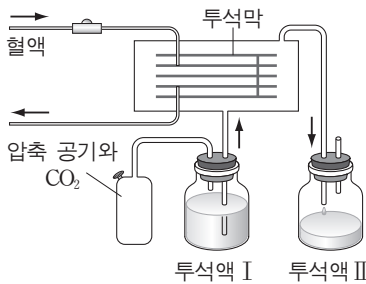
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른  
것은?

ㄱ. 혈액의 단위 부피당 산소 헤모글로빈의 양은 (나)>(가)  
이다.  
ㄴ. 혈장 속의 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 농도는 (나)>(가)이다.  
ㄷ. 혈액이 (가)에서 (나)로 이동하는 동안 O<sub>2</sub> 분압 변화량은  
CO<sub>2</sub> 분압 변화량의 2배이다.

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

5. 표는 정상인의 혈장, 원뇨, 오줌에서 물질 A~C의 함량  
(g/100mL)을, 그림은 인공 신장기를 나타낸 것이다.

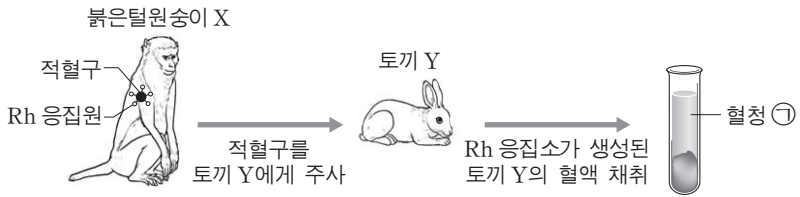
구분	A	B	C
혈장	0.10	0.03	8.00
원뇨	0.10	0.03	0.00
오줌	0.00	1.80	0.00



다음 중 그림의 투석액 I에 들어있는 물질 A~C의 함량  
(g/100mL)으로 가장 적절한 것은? (단, A~C는 단백질, 요소,  
포도당을 순서 없이 나타낸 것이다.) [3점]

	A	B	C
①	0.00	0.00	8.00
②	0.00	0.03	0.00
③	0.10	0.00	0.00
④	0.10	1.80	0.00
⑤	0.10	1.80	8.00

6. 그림은 토끼 Y로부터 Rh 응집소가 들어있는 혈청을 얻는 방법을 나타낸 것이다.



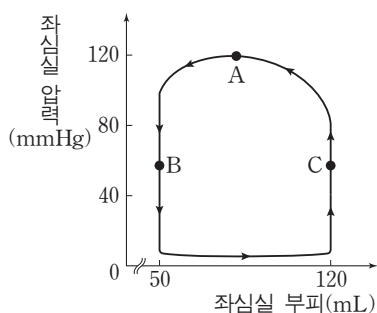
혈청 ㉠과 반응시켰을 때 응집 반응이 일어나는 적혈구로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 토끼 Y의 적혈구  
ㄴ. 붉은털원숭이 X의 적혈구  
ㄷ. 혈액형이 Rh<sup>+</sup>형인 사람의 적혈구

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

7. 그림은 건강한 성인의 심장이 1회 박동할 때 좌심실의 부피와 압력의 변화를 나타낸 것이다.

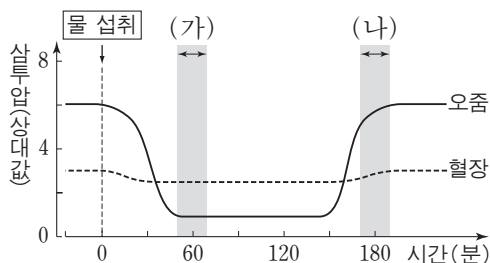
A~C에서 심장 판막에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- ㄱ. A에서 반월판은 열려있다.  
ㄴ. B에서 삼첨판은 닫혀있다.  
ㄷ. C에서 이첨판은 열려있다.

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

8. 그림은 건강한 성인이 1L의 물을 섭취한 후 혈장과 오줌의 삼투압을 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- ㄱ. 혈장의 삼투압을 조절하는 중추는 간뇌이다.  
ㄴ. (가)에서 혈액 내 항이노호르몬 농도는 물 섭취 전보다 높다.  
ㄷ. 단위 시간당 생성되는 오줌량은 (가)>(나)이다.

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

9. 그림의 (가)와 (나)는 포도당 180g이 세포 호흡에 이용되었을 때와 열량계에서 연소되었을 때의 반응식과 에너지 변화를 순서 없이 나타낸 것이다.

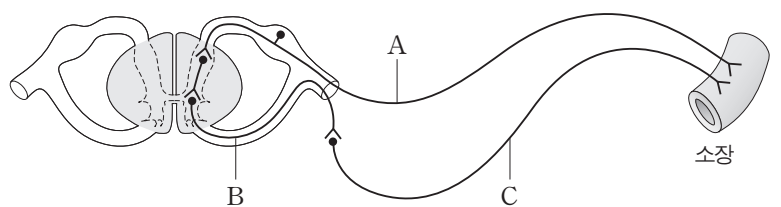
구분	(가)	(나)
반응식	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{에너지}(686kcal)$	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O + \text{에너지}(38ATP + \text{열})$
에너지 변화		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)의 에너지 변화는 물질 대사 과정에서 나타난다.  
ㄴ. (나)에서 효소가 필요하다.  
ㄷ. (나)에서 포도당에 저장된 에너지는 모두 ATP로 전환된다.

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

10. 그림은 척수와 소장 사이의 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



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

- ㄱ. A는 감각 신경이다.  
ㄴ. B와 C의 말단에서 분비되는 신경전달물질은 같다.  
ㄷ. B → C 경로를 통한 소화 작용의 조절 중추는 대뇌이다.

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

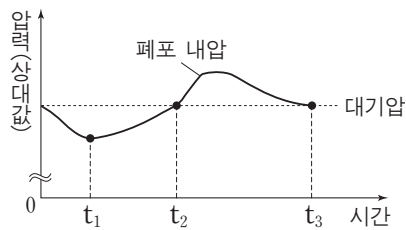
11. 다음은 사람의 유전과 돌연변이에 대한 자료이다.

- ABO 식 혈액형은 복대립 유전되며 표현형의 종류는 ( ㉠ ) 가지이다.
- 키는 형질 결정에 관여하는 유전자 수가 많고 환경의 영향을 받아 표현형이 다양하여 전체적으로 정규분포곡선을 나타내는 ( ㉡ ) 유전의 예가 된다.
- 겸형 적혈구 빈혈증은 적혈구의 헤모글로빈을 생성하는 DNA에 이상이 생기는 ( ㉢ ) 돌연변이이다.

다음 중 ㉠~㉢으로 옳은 것은?

- |   |   |       |     |
|---|---|-------|-----|
|   | ㉠ | ㉡     | ㉢   |
| ① | 3 | 다인자   | 유전자 |
| ② | 3 | 단일 인자 | 염색체 |
| ③ | 4 | 다인자   | 유전자 |
| ④ | 4 | 단일 인자 | 유전자 |
| ⑤ | 4 | 다인자   | 염색체 |

12. 그림은 평상 시 1회 호흡하는 동안 폐포 내압의 변화를 나타낸 것이다.



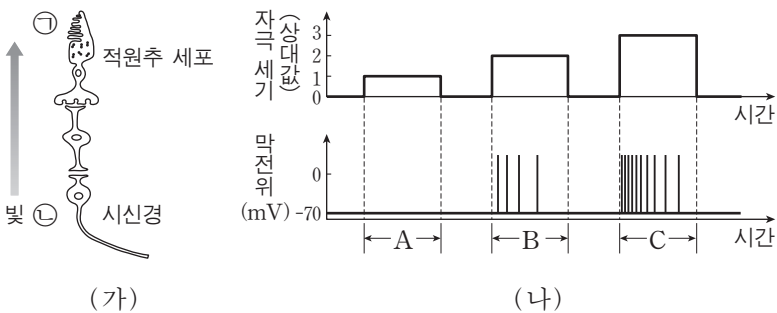
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 흉강 내압은  $t_1$ 에서보다  $t_2$ 에서 크다.
- ㄴ. 폐의 부피는  $t_3$ 에서보다  $t_2$ 에서 크다.
- ㄷ. 폐포 내 산소 분압은  $t_2$ 에서와  $t_3$ 에서 같다.

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

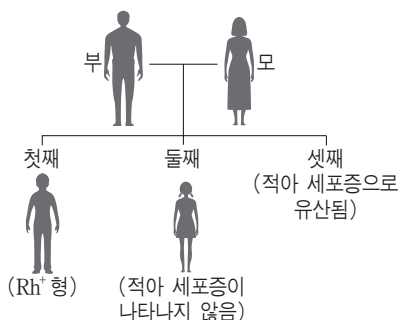
13. 원추 세포에는 적원추 세포, 녹원추 세포, 청원추 세포가 있다. 그림 (가)는 적원추 세포와 시신경의 연결을, (나)는 세기가 다른 적색 빛을 적원추 세포에 비추었을 때 시신경의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 적원추 세포는 망막의 중심부보다 주변부에 많이 분포한다.
- ② 빛 자극에 의한 흥분 전달 방향은 ㉠ → ㉡이다.
- ③ 구간 A에서 적색 빛이 감지된다.
- ④ 구간 B보다 C에서 시신경의 활동 전위 크기가 증가한다.
- ⑤ 구간 B에서 활동 전위의 생성 빈도는 시간이 지남에 따라 증가한다.

14. 그림은 어느 가족의 Rh 식 혈액형과 적아 세포증에 대해 조사한 것이다.



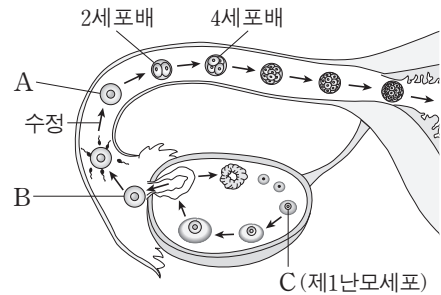
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 부모는 모두 Rh 응집원을 가진다.
- ㄴ. 첫째의 Rh 식 혈액형 유전자형은 이형접합이다.
- ㄷ. 셋째는 혈액형이 Rh<sup>-</sup> 형이기 때문에 유산되었다.

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

15. 그림은 사람의 난자 형성 과정과 수정란의 초기 발생 과정을 나타낸 것이다.



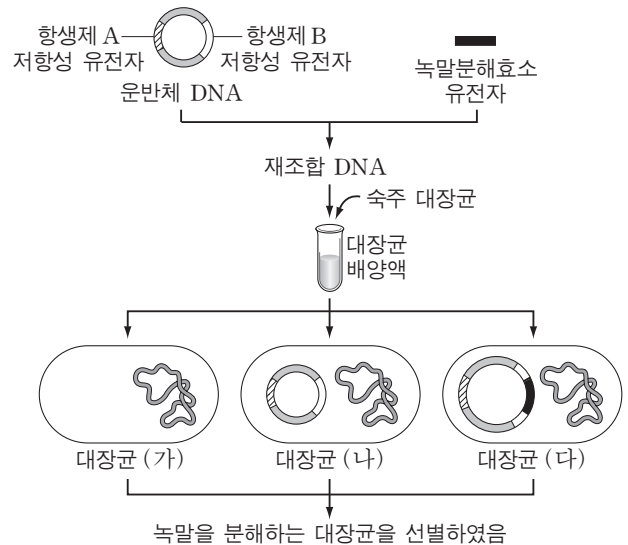
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 극체는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 할구당 염색체 수 / 할구당 세포질 양의 값은 2세포배보다 4세포배에서 크다.
- ㄴ. DNA 상대량은 A : B : C = 2 : 1 : 1이다.
- ㄷ. B의 염색체 수는 2세포배 할구 1개의 염색체 수와 같다.

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

16. 그림은 운반체 DNA와 녹말분해효소 유전자를 이용하여 녹말을 분해하는 대장균을 얻은 실험을 나타낸 것이다.



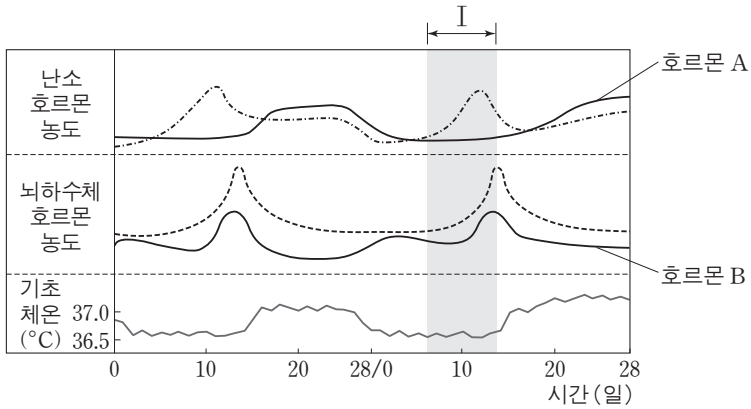
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 숙주 대장균에는 항생제 A 저항성 유전자, 항생제 B 저항성 유전자, 녹말분해효소 유전자가 없다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 대장균 (가)는 대장균 (나)보다 항생제 A가 들어있는 배지에서 잘 자란다.
- ㄴ. 대장균 (다)는 대장균 (나)보다 항생제 B가 들어있는 배지에서 잘 자란다.
- ㄷ. 대장균 (다)는 녹말분해효소를 생산한다.

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

17. 그림은 어떤 여성에서 임신 전후의 생식 주기에 따른 난소 호르몬과 뇌하수체 호르몬의 농도, 기초 체온의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —————
- ㄱ. 구간 I에서 착상이 일어났다.  
 ㄴ. A는 프로게스테론이다.  
 ㄷ. B는 뇌하수체 전엽에서 분비된다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 가족에서 적록 색맹과 컷불 유전에 대해 조사한 자료이다.

○ 남편과 부인에서 적록 색맹과 컷불 유전자의 염색체상 위치와 우열 관계는 아래와 같다.

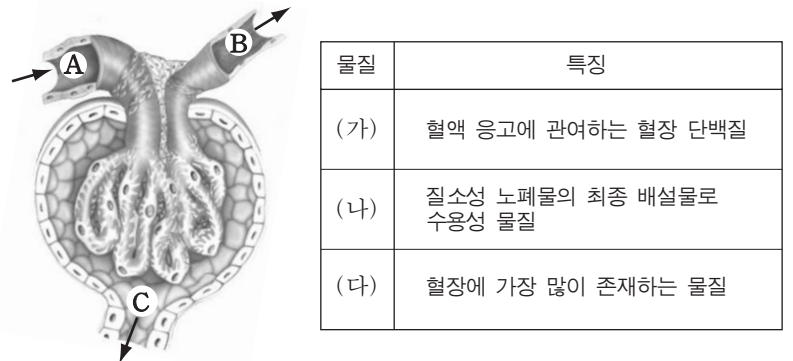
구분	남편	부인	유전자 우열 관계
적록 색맹 유전			정상 유전자 R는 적록 색맹 유전자 r에 대하여 우성이다.
컷불 유전			분리형 컷불 유전자 E는 부착형 컷불 유전자 e에 대하여 우성이다.

○ 부인의 남자 A와 남편의 정자 B가 수정되어 적록 색맹이며 터너증후군인 아이가 태어났다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 난자와 정자 형성 시 염색체 비분리는 총 1회만 일어났으며, 그 외의 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 > —————
- ㄱ. 남자 A의 형성 과정 중 성염색체 비분리가 일어났다.  
 ㄴ. 정자 B의 형성 과정 중 성염색체 비분리가 일어났다.  
 ㄷ. 적록 색맹과 컷불 모양은 독립 유전된다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

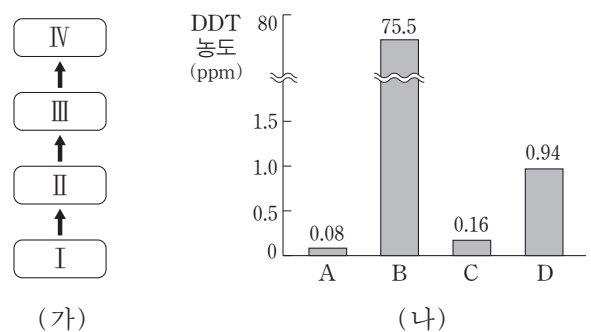
19. 그림은 정상인의 사구체와 보먼 주머니를, 표는 이 사람의 혈액 내 물질 (가)~(다)의 특징을 나타낸 것이다.



그림의 A~C에서 (가), (나)의 농도와 시간당 (다)의 이동량을 비교한 것으로 옳은 것은? (단, A로 유입되는 혈장량은 600mL/분이고, 여과량은 125mL/분이다.)

- |   | (가)의 농도   | (나)의 농도   | 시간당 (다)의 이동량 |
|---|-----------|-----------|--------------|
| ① | A > B > C | A > C > B | A = B > C    |
| ② | A = B > C | A = B = C | A = B > C    |
| ③ | A = B > C | C > A = B | A > B > C    |
| ④ | B > A > C | A = B > C | A > B = C    |
| ⑤ | B > A > C | A = B = C | A > B > C    |

20. 그림 (가)는 생물 I~Ⅳ로만 이루어진 생태계의 먹이사슬을, (나)는 (가)의 I~Ⅳ의 체내 DDT 농도 평균값을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 (가)의 I~Ⅳ를 순서 없이 나타낸 것이다.)

[3점]

- < 보 기 > —————
- ㄱ. B는 I이다.  
 ㄴ. D는 C의 포식자이다.  
 ㄷ. 생물체로 들어온 DDT는 체외로 잘 배출되지 않는다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

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