

제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

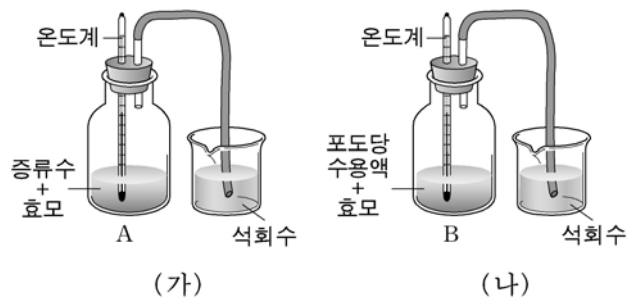
성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오.
3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 다음은 생명 현상의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

병 A에는 증류수와 효모를, 병 B에는 포도당 수용액과 효모를 넣고 그림과 같이 장치한다.



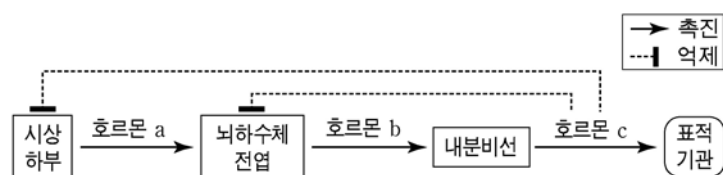
[실험 결과]

2시간 후 온도를 측정한 결과 병 A보다 병 B에서 온도가 더 높아졌고, (나)의 석회수만 뿌옇게 변했다.

이 실험에서 알 수 있는 생명 현상의 특성과 가장 유사한 예는?

- ① 박쥐는 주로 밤에 활동한다.
- ② 어머니가 색맹이면 아들도 색맹이다.
- ③ 미모사의 잎은 손을 대면 오므라든다.
- ④ 선인장의 가시는 잎이 변형된 것이다.
- ⑤ 벼는 빛에너지를 흡수하여 양분을 합성한다.

2. 다음은 호르몬의 분비 조절 방식 중 하나를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ 티록신의 분비는 이와 같은 방식에 의해 조절된다.
- ㄴ 호르몬 c가 과다 분비되면 호르몬 b의 분비가 증가한다.
- ㄷ 혈관에 호르몬 b를 주사하면 호르몬 a의 분비가 증가한다.

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

3. 다음은 영희가 수행한 탐구 과정의 일부이다.

[가설 설정]

배즙에는 단백질을 분해하는 물질이 들어 있다.

[탐구 설계 및 수행]

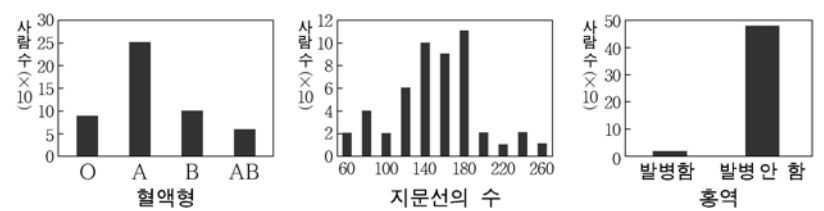
표와 같이 실험을 구성하고, 일정한 시간이 지난 후 아미노산 검출 반응을 실시하였다.

	넣은 물질	온도
시험관 A	배즙과 달걀 흰자	27℃
시험관 B	(가)	(나)

위 (가), (나)에 들어갈 내용을 바르게 짝지은 것은?

- | | (가) | (나) |
|---|------------|-----|
| ① | 배즙과 염산 | 27℃ |
| ② | 증류수와 달걀 흰자 | 27℃ |
| ③ | 배즙 | 37℃ |
| ④ | 증류수 | 37℃ |
| ⑤ | 달걀 흰자 | 37℃ |

4. 그림은 500명의 혈액형, 지문선의 수, 홍역 발병 여부를 조사한 것이고, 표는 세 가지 조사 항목에 대한 쌍생아 사이의 일치율을 나타낸 것이다.



조사 항목	일란성 쌍생아(%)	이란성 쌍생아(%)
혈액형	100	66
지문선의 수	95	49
홍역 발병	90	87

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 일치란 쌍생아 중 한 명에 어떤 형질이 나타날 때 다른 한 명에게도 그 형질이 나타나는 것이다.) [3점]

<보 기>

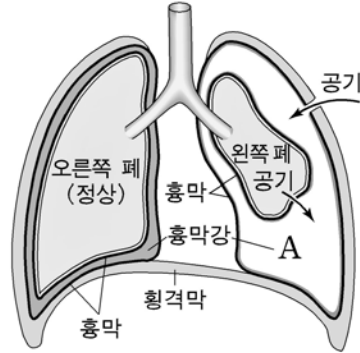
- ㄱ 혈액형은 다인자 유전으로 환경의 영향을 받는다.
- ㄴ 지문선의 수는 여러 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.
- ㄷ 홍역의 발병 여부는 유전에 의해 결정된다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 표는 정상인의 호흡시 대기, 폐, 흉막강의 압력을, 그림은 어떤 기흉 환자의 폐를 나타낸 것이다. 기흉은 흉막에 구멍이 생겨서 공기가 흉막강 내로 유입된 상태이다.

(단위 : mmHg)

	들숨시	날숨시
대기	760	760
폐	759	761
흉막강	754	756



위 자료를 통해 예상할 수 있는 이 기흉 환자에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 좌우 흉막강은 왼쪽과 오른쪽 폐를 각각 둘러싸고 있고, 정상인의 흉막강에는 체액만 차 있다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ 폐활량이 감소할 것이다.
 ㄴ 흉막강 A의 압력이 정상인보다 높을 것이다.
 ㄷ 횡격막이 수축하면 오른쪽 폐의 공기가 유출될 것이다.

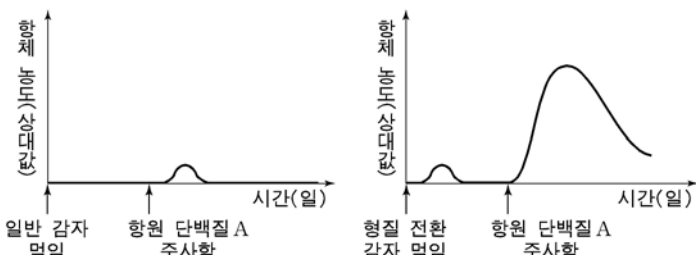
① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 먹을 수 있는 간염 백신을 개발하기 위해 철수가 수행한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 간염 바이러스에서 항원 단백질 A의 유전자를 분리하였다.
 (나) 이 유전자를 감자 염색체에 삽입하여 형질 전환 감자를 만들었다.
 (다) 쥐를 두 집단으로 나누고 한 집단에는 일반 감자를, 다른 집단에는 형질 전환 감자를 먹이고 2개월 후 항원 단백질 A를 주사하였다. 실험이 진행되는 동안 시간에 따라 항원 단백질 A에 대한 혈중 항체 농도를 측정하였다.

[실험 결과]



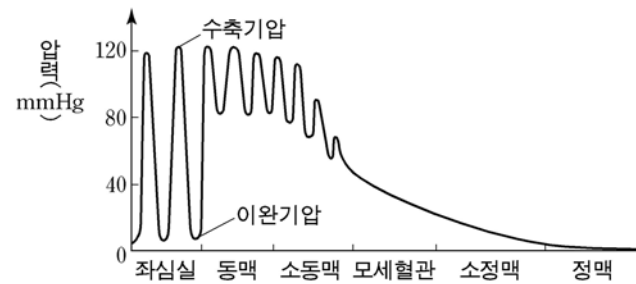
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ 형질 전환 감자에서는 항원 단백질 A에 대한 항체가 만들어졌다.
 ㄴ 형질 전환 감자를 만든 방법과 단일 클론 항체를 만드는 방법은 같다.
 ㄷ 형질 전환 감자를 먹인 쥐에서 항원 단백질 A에 대한 기억세포가 생겼다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 순환계 각 부위의 혈압을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ 좌심실이 이완되면 동맥의 혈액이 흐르지 않는다.
 ㄴ 정맥은 혈압이 낮지만 주변 근육 움직임에 의해 혈액의 이동이 촉진된다.
 ㄷ 반월판의 기능이 저하되면 좌심실의 이완기압과 동맥의 이완기압의 차이가 줄어들 것이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 정상인이 소금을 A 또는 B만큼 섭취했을 때 혈액 내 항이노호르몬(ADH)의 농도를 나타낸 것이다.

소금 섭취량	A	B
ADH 농도(상대값)	0.6	1.1

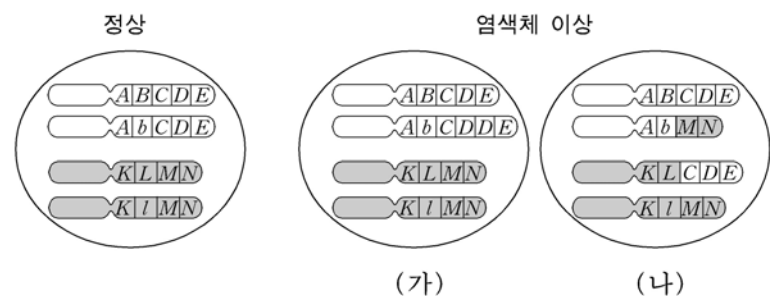
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ 소금 섭취량 A는 B보다 많다.
 ㄴ 신장에서 물의 재흡수량은 소금 섭취량이 A일 때가 B일 때보다 많다.
 ㄷ 혈액 내 무기질코르티코이드(알도스테론)의 농도는 소금 섭취량이 A일 때가 B일 때보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 체세포 ($2n=4$)에서 일어난 염색체 이상을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

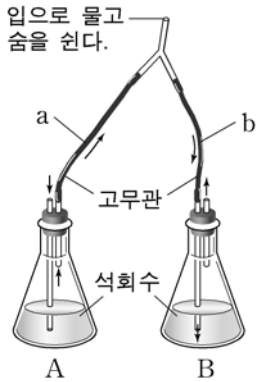
- ㄱ (가)는 염색체의 일부가 중복된 것이다.
 ㄴ (나)는 상동 염색체 사이에 전좌가 일어난 것이다.
 ㄷ A와 K는 대립 유전자이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 들숨과 날숨의 차이를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 두 개의 플라스크를 그림과 같이 장치한다.
(나) Y자 유리관을 통해서만 숨을 쉬면, 들숨은 플라스크 A를 통해서 폐로 들어오고 날숨은 플라스크 B를 통해서 배출된다.
(다) 플라스크 A와 B에서 일어나는 변화를 관찰한다.



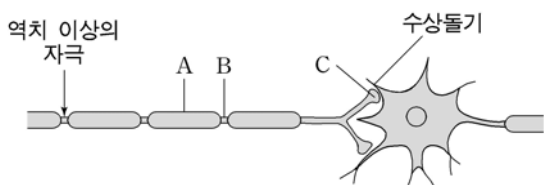
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ 플라스크 B의 석회수가 A보다 더 빨리 흐려진다.
ㄴ 산소 분압은 들숨시 a 내부가 날숨시 b 내부보다 낮다.
ㄷ 숨을 들이쉴 때 플라스크 A 내부의 기압은 대기압보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 그림은 역치 이상의 자극을 준 뉴런과 시냅스 후 뉴런의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ A에서는 Na^+ 이 유입되어 막이 탈분극 된다.
ㄴ 자극의 세기가 커지면 B에서 활동 전위의 크기가 증가한다.
ㄷ C에서 분비된 신경 전달 물질은 시냅스 후 뉴런의 막 전위를 변화시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 정상인 A와 일산화탄소에 중독된 사람 B의 혈액에 대한 자료이다.

	헤모글로빈의 양(상대값)	산소 분압(mmHg)		산소 헤모글로빈(%)	
		동맥혈	정맥혈	동맥혈	정맥혈
A	1	100	40	98	60
B	1	95	20	49	33

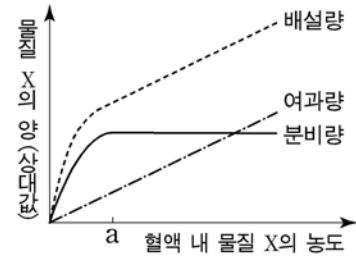
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

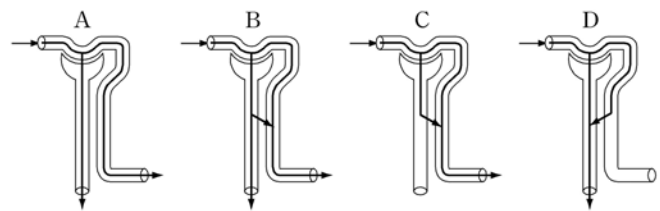
- ㄱ 폐정맥에서 혈액의 산소 분압은 A가 B의 2배이다.
ㄴ 조직에 공급되는 산소량은 A가 B의 2배가 넘는다.
ㄷ 동맥혈에서 산소 헤모글로빈의 양은 B가 A의 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 신장에서 혈액 내 물질 X의 농도에 따른 여과, 분비, 배설된 양을, 그림 (나)는 네프론에서 오줌 형성시 물질이 이동하는 여러 가지 방식을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ 물질 X는 B방식으로 이동한다.
ㄴ 물질 X가 분비되지 않으면 물질 X는 A방식으로 이동한다.
ㄷ 혈액 내 물질 X의 농도가 a 이상이면 물질 X는 분비되지 않는다.

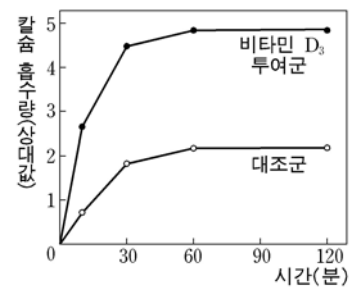
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 구루병에 걸린 닭을 대상으로 한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 닭 100마리 중 50마리에게 비타민 D_3 가 없는 사료를, 나머지 50마리에게 비타민 D_3 가 포함된 사료를 먹였다.
(나) 하루가 지난 후 모든 닭에게 칼슘이 풍부한 사료를 먹였다.
(다) 장에서 흡수된 칼슘의 양을 측정하였다.

[실험 결과]



이 실험에 대한 결론으로 가장 적절한 것은? (단, 여기에서 닭은 구루병에 걸린 닭을 말한다.)

- ① 닭은 장에서 비타민 D_3 를 잘 흡수하지 못한다.
② 닭이 비타민 D_3 를 섭취하면 장에서 칼슘의 흡수가 촉진된다.
③ 닭이 칼슘을 섭취하면 체내에서 비타민 D_3 의 합성이 촉진된다.
④ 닭이 비타민 D_3 를 섭취하지 않으면 장에서 칼슘의 흡수가 일어나지 않는다.
⑤ 닭이 칼슘을 섭취하는 양이 다르면 장에서 비타민 D_3 를 흡수하는 정도도 다르다.

15. 표는 어떤 환자의 혈액 검사 결과를 정상인과 비교하여 나타낸 것이다.

혈액 성분	정상인	환자
적혈구(개/mm ³)	450만~500만	300만
백혈구(개/mm ³)	6,000~8,000	7,000
혈소판(개/mm ³)	20만~30만	30만
혈장 피브리노겐(g/L)	2~3	0.5

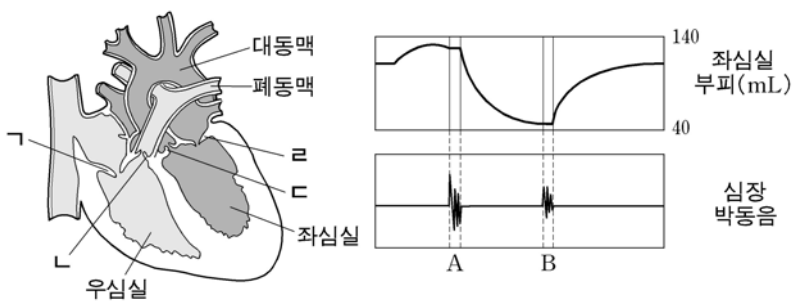
이 환자에게서 나타날 수 있는 현상으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 환자의 생리적 기능 저하를 막기 위한 조절 작용은 일어나지 않는 것으로 가정한다.)

<보 기>

- ㄱ 항체 생성 능력이 저하된다.
 ㄴ 혈액 응고 기능이 저하된다.
 ㄷ 혈액의 산소 운반 기능이 저하된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 심장의 구조와 심장 박동시 좌심실의 부피 변화 및 심장 박동음을 나타낸 것이다.



심장 박동음이 들리는 구간 A와 B에서 닫히는 판막을 바르게 짝지은 것은? (단, 심장 박동음은 판막이 닫힐 때 나는 소리이다.)

[3점]

- | | | | | | |
|---|------|------|---|------|------|
| | A | B | | A | B |
| ① | ㄱ | ㄷ | ② | ㄷ | ㄱ |
| ③ | ㄱ, ㄷ | ㄴ, ㄷ | ④ | ㄱ, ㄷ | ㄴ, ㄷ |
| ⑤ | ㄴ, ㄷ | ㄱ, ㄷ | | | |

17. 다음은 사람에게 유전되는 형질 A의 특성을 나타낸 것이다.

- A를 나타내는 남녀의 비율은 비슷하다.
 ○ 자녀는 A를 나타내지만 부모 모두 A를 나타내지 않을 수 있다.

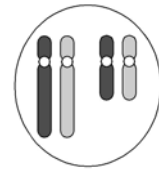
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 이 형질은 멘델의 유전 법칙을 따른다.) [3점]

<보 기>

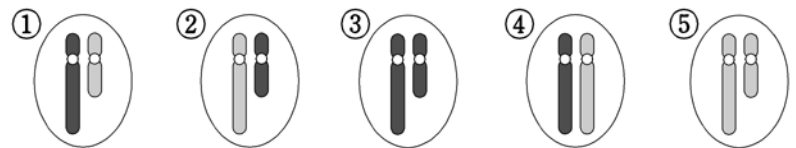
- ㄱ A의 유전자는 상염색체에 있다.
 ㄴ A는 열성으로 유전되는 형질이다.
 ㄷ A를 나타내는 여자와 A를 나타내지 않는 남자 사이에서 태어난 자녀가 A를 나타낼 확률은 50% 이하이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 사람의 난원 세포에 포함된 염색체 중 두 쌍의 상동 염색체만을 나타낸 것이다.



이 세포로부터 만들어질 수 있는 난자의 염색체를 나타낸 것으로 옳지 않은 것은? (단, 생식 세포 형성시 돌연변이는 일어나지 않는다.)



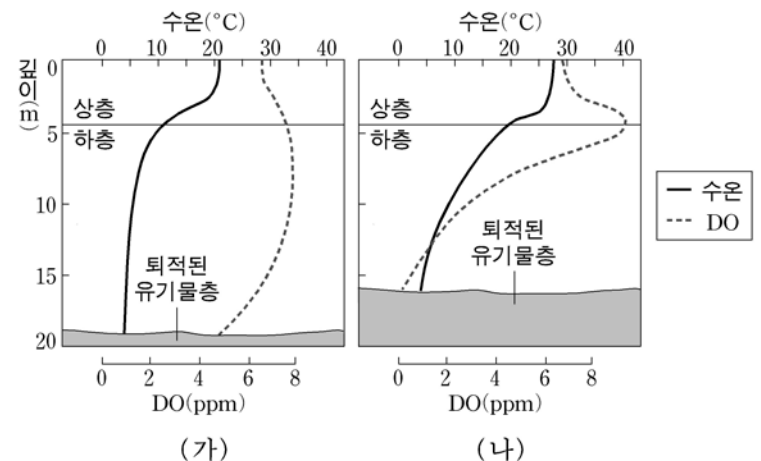
19. 다음은 어느 연구소에서 개발한 물질 A, B, C의 기능을 나타낸 것이다.

- A : 자궁 내막의 발달을 억제한다.
 B : 난소에 작용하여 성숙한 난자의 배란을 유도한다.
 C : 뇌에 작용하여 여포 자극 호르몬의 합성을 억제한다.

피임약으로 이용하기에 적합한 기능을 가진 물질을 모두 고른 것은? (단, 각 물질은 제시된 기능만을 갖는다.)

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, C

20. 그림 (가)는 유기물의 유입이 거의 없는 호수에서, 그림 (나)는 유기물의 유입이 많은 호수에서 수온과 용존 산소량(DO)의 수직 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (나)의 하층에서 수심이 깊어질수록 수온과 DO는 감소한다.
 ② (나)에서 유기물의 유입을 차단하면 BOD가 감소할 것이다.
 ③ 식물성 플랑크톤의 밀도는 (가)의 상층이 (나)의 상층보다 크다.
 ④ (나)의 하층에서 녹조 현상은 수심이 깊어질수록 발생할 가능성이 낮다.
 ⑤ (나)의 바닥에 쌓인 유기물은 호기성 세균보다 혐기성 세균이 분해할 것이다.

* 확인 사항

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