

제 4 교시

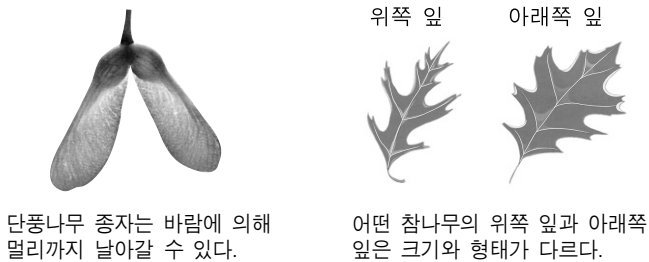
과학탐구 영역(생물 I)

성명

수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 다음 자료에서 공통으로 추론할 수 있는 생명 현상과 가장 유사한 예는?



- ① 어떤 효모는 발효를 통해 에탄올을 만든다.
- ② 대장균은 포도당을 이용하여 ATP를 만든다.
- ③ 개구리의 긴 혀는 곤충을 잡아먹기에 알맞다.
- ④ 식물 종자가 발아하여 뿌리, 줄기, 잎으로 분화된다.
- ⑤ 운동할 때 증가한 심장 박동수가 휴식을 취하면 정상으로 되돌아온다.

2. 다음은 양쪽 수란관이 막힌 경우에 시술하는 인공 수정 과정을 나타낸 것이다.

- [인공 수정 과정]
- (가) 호르몬 투여로 난자의 성숙과 배란을 촉진시킴
 - (나) 성숙한 난자를 흡입기로 채취함
 - (다) 영양분이 든 배지에서 난자와 정자를 수정시킴
 - (라) 수정란을 3~6일 간 배양함
 - (마) 호르몬 투여로 자궁벽을 두텁게 함
 - (바) 배아를 자궁벽에 착상시킴

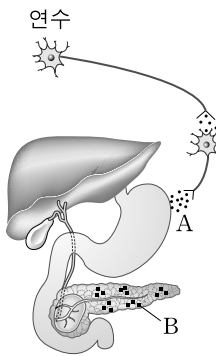
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)에서 여포자극호르몬과 황체형성호르몬을 사용할 수 있다.
 - ㄴ. (마)에서 투여하는 호르몬은 배란을 억제한다.
 - ㄷ. 착상 후 프로게스테론의 분비량이 감소한다.

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

3. 그림은 위액 분비를 촉진시키는 신경전달물질 A와 혈당량을 증가시키는 호르몬 B를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

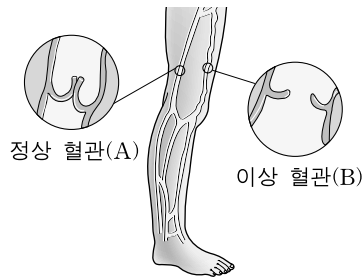


- < 보 기 > —
- ㄱ. A는 아드레날린이다.
 - ㄴ. A의 분비량이 증가하면 위속의 pH는 낮아진다.
 - ㄷ. B는 운동을 할 때 분비가 증가하며, 표적기관이 간이다.

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

4. 그림은 판막에 이상이 생긴 어떤 환자의 혈관 상태를 나타낸 것이다.

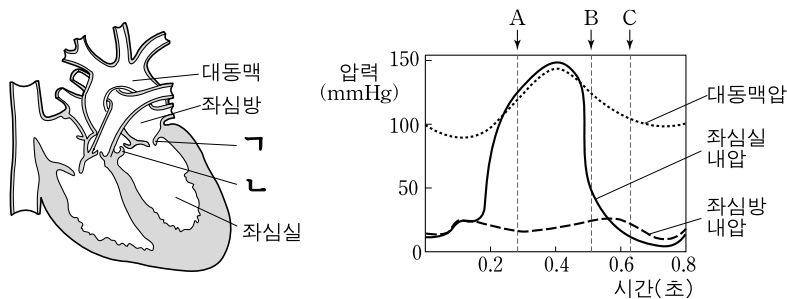
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 > —
- ㄱ. A에서는 맥박을 느낄 수 있지만, B에서는 느낄 수 없다.
 - ㄴ. 혈액은 B → 모세혈관 → A 방향으로 흐른다.
 - ㄷ. 혈류속도는 B보다 A에서 더 빠르다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

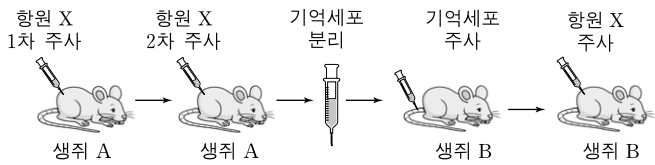
5. 그림은 심장의 구조와 심장 박동에 따른 좌심방, 좌심실, 대동맥의 압력 변화를 나타낸 것이다.



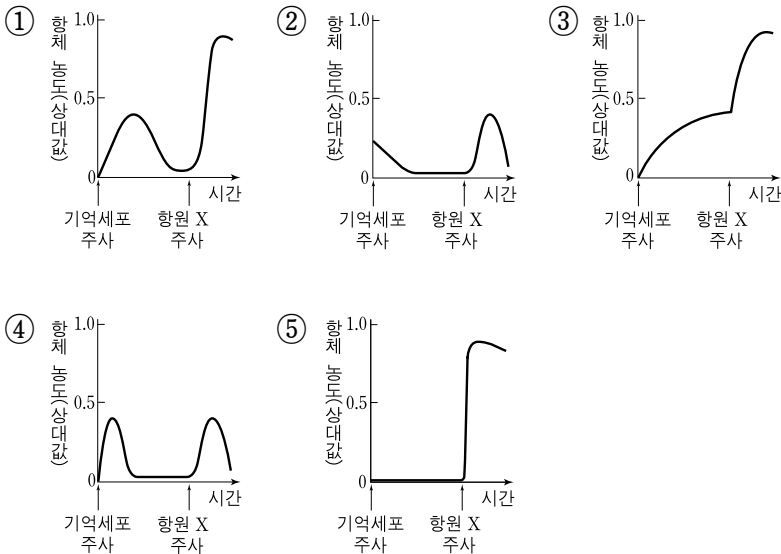
판막 ㄱ, ㄴ 중 시점 A, B, C에서 닫혀 있는 것만을 옳게 고른 것은? [3점]

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

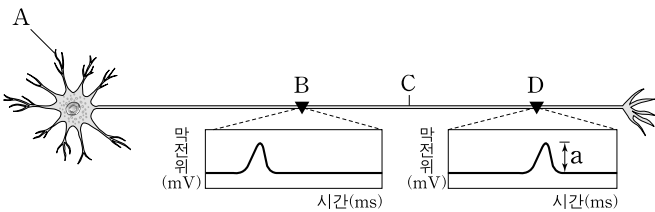
6. 그림은 항원 X를 2회 주사한 생쥐 A로부터 기억세포를 분리하여 생쥐 B에게 주사하고, 4개월 후 생쥐 B에게 항원 X를 주사한 실험이다.



이 실험에서 항원 X에 대한 생쥐 B의 혈중 항체 농도 변화로 옳은 것은? (단, 생쥐 A와 B는 유전적으로 동일하며 실험 전에 항원 X에 노출된 적이 없다.) [3점]



7. 그림은 어떤 뉴런의 A에 역치 이상의 자극을 준 후, 지점 B와 D에서 활동 전위를 측정하였다.



표는 지점 C의 얼음 냉각에 따른 지점 B와 D에서 활동 전위의 발생 여부를 알아 본 결과이다.

실험	처리	지점 B	지점 D
(가)	지점 C를 얼음으로 냉각하지 않고 A를 자극	+	+
(나)	지점 C를 얼음으로 냉각한 후 A를 자극	+	-
(다)	지점 C에서 얼음을 제거한 후 A를 자극	+	+

(+ : 활동 전위가 발생함, - : 활동 전위가 발생 안 함)

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

— < 보 기 > —

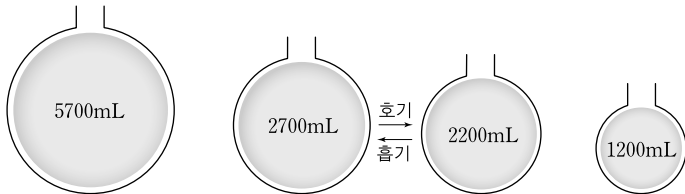
ㄱ. (가)의 경우 A에 더 강한 자극을 주면 a의 크기는 커진다.

ㄴ. (나)의 경우 축색돌기 말단에서 자극에 의한 신경전달 물질의 분비가 일어나지 않는다.

ㄷ. (나)와 (다)를 통해 이 실험에서 신경의 흥분은 B를 지나 D쪽으로 전도됨을 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 어떤 사람의 흡기와 호기 시 폐의 부피 변화를 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 폐활량은 공기를 힘껏 들이마신 후 힘껏 내쉴 때 폐로부터 나올 수 있는 공기의 총량이다.)

— < 보 기 > —

ㄱ. 이 사람의 폐활량은 5700 mL이다.

ㄴ. (가)에서 횡격막은 최대 수축되어 있다.

ㄷ. (나)에서 흉강압이 대기압보다 높아지면서 흡기가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[9~10] 다음은 바이러스 X에 의해 발생하는 돼지의 설사병을 막을 수 있는 방법을 개발하기 위한 실험이다. 자료를 읽고 물음에 답하시오. (단, 대조군 실험은 모두 수행되었다.)

[실험 과정]

(가) 바이러스 X에서 항원단백질 A를 암호화하는 유전자를 분리하였다.

(나) (가)에서 분리한 유전자를 플라스미드에 재조합하였다.

(다) 재조합된 플라스미드를 고구마 세포에 도입하였다.

(라) 항원단백질 A 유전자를 가진 고구마 세포를 항생제가 들어 있는 배지에서 선별하였다.

(마) _____

(바) 생산된 형질전환고구마를 돼지에게 먹인 후 항원단백질 A에 대한 항체가 생성됨을 확인하였다.

(사) 바이러스 X를 돼지에게 감염시켰다.

[실험 결과]

형질전환고구마를 먹은 돼지만 설사를 하지 않았다.

9. 과정 (마)에서 사용한 생명 공학 기법으로 가장 타당한 것은? [3점]

- ① 핵 이식 ② 유전자 재조합 ③ 세포 융합
④ 인공 수정 ⑤ 조직 배양

10. 이 실험의 결론으로 가장 타당한 것은?

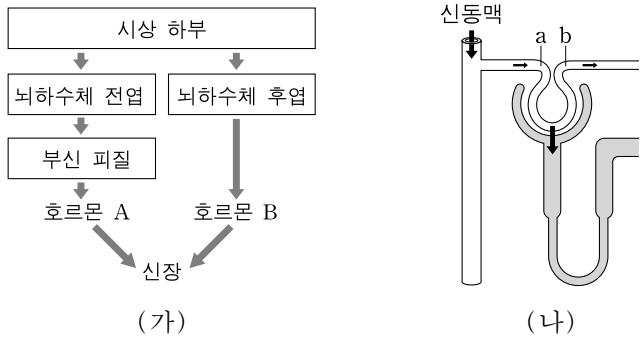
- ① 항생제는 돼지의 설사병을 막는 데 사용될 수 있다.
② 식물의 섬유소는 돼지의 설사병을 막는 데 사용될 수 있다.
③ 형질전환고구마의 녹말은 돼지의 설사병을 막는 데 사용될 수 있다.
④ 형질전환고구마가 만든 항원단백질 A는 돼지의 설사병을 막는 데 사용될 수 있다.
⑤ 플라스미드는 항생제에 대한 저항성 유전자를 가지고 있어, 돼지의 설사병을 막는 데 사용될 수 있다.

(생물 I)

과학탐구 영역

3

11. 그림 (가)는 호르몬에 의한 혈장 삼투압 조절을, (나)는 신장의 네프론을 나타낸 것이다.



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

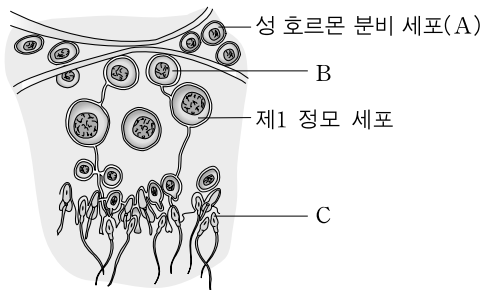
— < 보 기 > —

ㄱ. 땀을 많이 흘리면 호르몬 B의 분비가 증가한다.
ㄴ. 호르몬 A의 분비가 증가하면 (나)에서 Na⁺의 재흡수가 증가한다.
ㄷ. 시간당 생성되는 오줌량은 지점 a와 b를 지나는 혈액량의 차이이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 사람 정소의 일부를 나타낸 것이다.

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

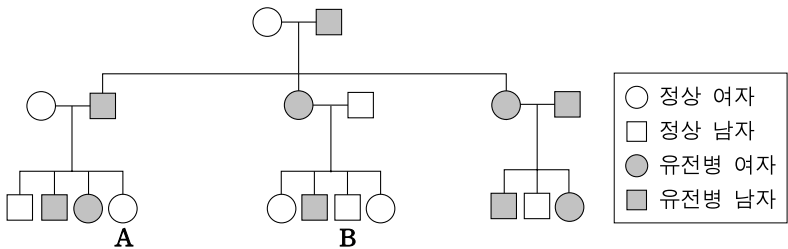


— < 보 기 > —

ㄱ. A의 염색체 수는 B의 2배이다.
ㄴ. A와 B는 X와 Y염색체를 모두 가지고 있다.
ㄷ. C는 A와 B를 거쳐 만들어진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 유전병에 대한 가계도를 나타낸 것이다.



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

— < 보 기 > —

ㄱ. A는 보인자이다.
ㄴ. 이 유전병의 유전자는 상염색체에 있다.
ㄷ. 정상으로 표현된 B가 이 유전병의 유전자를 가질 확률은 50%이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 정소의 기능을 알아보기 위한 실험이다.



구 분	정상 수탉	거세 수탉	이식 수탉
벼과 턱벧	정상	작음	정상
암탉에 관심	있음	없음	있음
싸움에 관심	있음	없음	있음

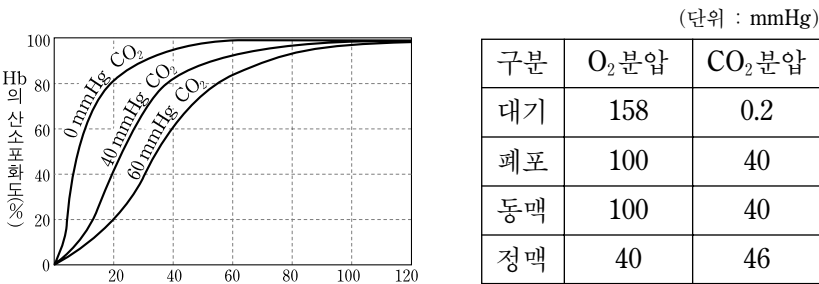
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사람과 닭의 성 호르몬의 기능은 같다.)

— < 보 기 > —

ㄱ. 정소는 수탉의 2차 성징을 나타내는 호르몬을 생성하는 기관이다.
ㄴ. 정소에서 생성된 호르몬은 혈액을 통해 표적기관으로 운반된다.
ㄷ. 거세 수탉에 에스트로젠을 주사하면 이식 수탉과 같은 특성을 나타낼 것이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 O₂분압과 CO₂분압에 따른 헤모글로빈(Hb)의 산소 포화도를, 표는 대기와 인체의 여러 부위에서 측정된 O₂분압과 CO₂분압을 나타낸 것이다.



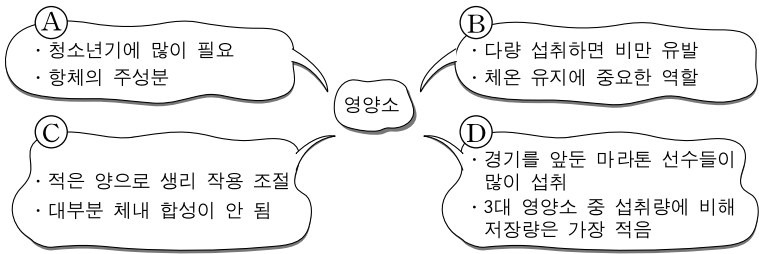
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. 우심실 내부 혈액의 O₂분압은 100mmHg이다.
ㄴ. 조직의 CO₂분압이 증가하면 해리되는 O₂의 양도 증가한다.
ㄷ. 조직의 CO₂분압이 60mmHg이고 O₂분압이 40mmHg일 때, 운반된 O₂의 60%는 조직으로 확산된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

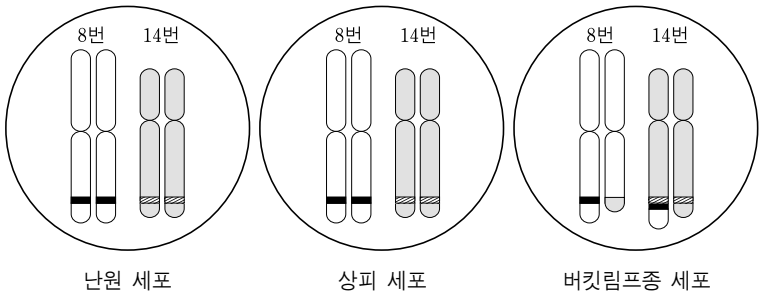
16. 다음은 4종류의 영양소 A~D에 대한 설명이다.



이 영양소를 섭취하였을 때 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A가 세포호흡에 이용될 때 질소성 노폐물이 생성된다.
- ② B를 분해하는 효소는 이자에서 분비된다.
- ③ C의 화학적 소화는 펩신에 의해 일어난다.
- ④ D의 화학적 소화는 입과 소장에서 일어난다.
- ⑤ D가 과다 섭취되면 B의 형태로 저장되기도 한다.

17. 그림은 버킷림프종 환자의 세 가지 세포 속에 들어 있는 8번과 14번 염색체의 모양을 나타낸 것이다.



이 자료에 근거할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. 이 환자의 버킷림프종은 부모로부터 유전되었다.
 - ㄴ. 버킷림프종 세포는 감수 분열의 결과로 형성된다.
 - ㄷ. 버킷림프종 세포에서는 8번과 14번 염색체 사이에 전좌가 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 유전병을 가진 2000개의 가계를 조사하여 얻은 결과이다.

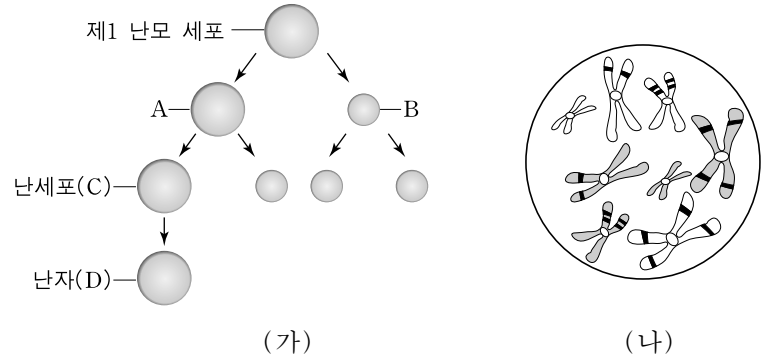
- 부모 모두 유전병을 가지고 있으면 이들 사이에서 태어난 여자는 모두 유전병을 가진다.
- 유전병을 가진 남자와 정상인 여자 사이에서 태어난 여자는 모두 유전병을 가진다.

이 유전병에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 유전병은 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정된다.) [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 이 유전병을 일으키는 유전자는 우성이다.
 - ㄴ. 정상인 부모 사이에서 태어난 아이는 모두 정상이다.
 - ㄷ. 이 유전병을 가진 여자와 정상인 남자 사이에서 태어난 남자가 이 유전병을 가질 확률은 25%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 어떤 동물의 난자가 생성되는 과정을, (나)는 이 동물의 제1 난모 세포의 염색체 구성을 나타낸 것이다. 그림 (가)에서 B의 핵상은 $n + 1$ 이었고, 제2 감수 분열은 정상적으로 일어났다.

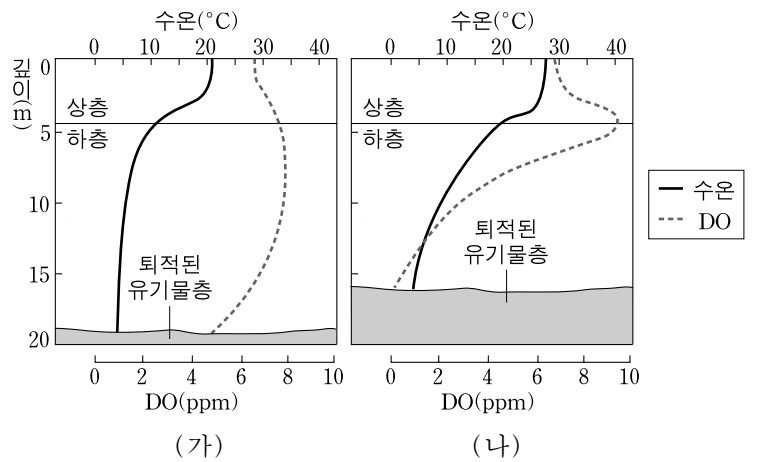


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. A의 염색분체 수는 6개이다.
 - ㄴ. B의 DNA량은 C의 2배이다.
 - ㄷ. D가 핵상이 n 인 정자와 수정할 경우 수정란의 핵상은 $2n + 1$ 이 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)보다 (나)의 BOD가 클 것이다.
 - ㄴ. (가)보다 (나)에서 녹조 현상이 발생할 가능성이 높다.
 - ㄷ. (나)에서 하층이 상층보다 식물성 플랑크톤의 밀도가 클 것이다.
 - ㄹ. (나)의 바닥에 쌓인 유기물은 호기성 세균에 의해 대부분 분해될 것이다.

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

* 확인 사항

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