

제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

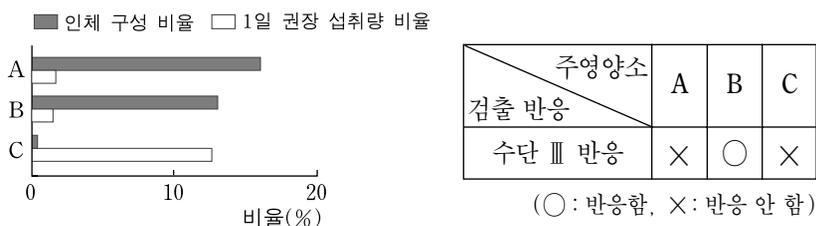
성명 수험 번호

1. 다음은 결핵균에 대한 설명이다.

폐결핵은 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)이 폐에 감염되어 나타나는 질병이며 항생제 이소니아지드와 리팜핀 등으로 치료되어 왔다. 그러나 최근에 ㉠이 항생제를 투여해도 죽지 않는 결핵균이 점점 증가하고 있다.

- ㉠에 나타난 생명의 특성과 가장 관련이 깊은 현상은?
- ① 운동을 하면 근육의 세포 호흡이 증가한다.
 - ② 버는 빛에너지를 흡수하여 양분을 합성한다.
 - ③ 얼음물을 마시면 일시적으로 체온이 내려간다.
 - ④ 살충제를 살포하면 살충제 저항성 모기가 증가한다.
 - ⑤ 지렁이에게 빛을 비추면 빛을 피해 어두운 곳으로 이동한다.

2. 그림은 주영양소 A~C의 인체 구성 비율과 1일 권장 섭취량 비율을, 표는 A~C에 대한 영양소 검출 반응 결과를 나타낸 것이다.



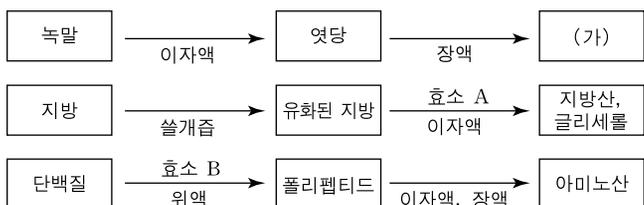
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 그림에서 부영양소의 비율은 나타내지 않았다.)

<보기>

- ㄱ. A는 효소와 항체의 주성분이다.
- ㄴ. B와 C가 각각 연소될 때 1g당 발생하는 열량은 같다.
- ㄷ. C는 체내에서 주로 에너지원으로 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 세 가지 영양소의 소화 과정을 나타낸 것이다.



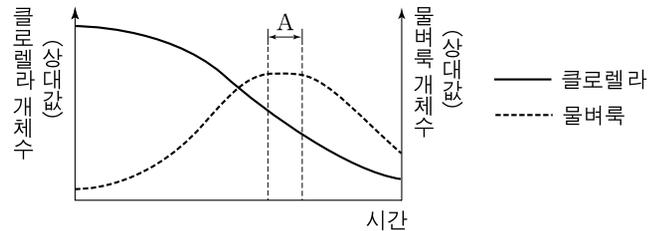
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 효소 A는 이자액의 성분이고, 효소 B는 위액의 성분이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 소장 암죽관으로 흡수되어 심장으로 운반된다.
- ㄴ. 효소 A는 리파아제이다.
- ㄷ. 효소 B는 염산에 의해 활성화된 효소이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 광합성을 하는 플랑크톤인 클로렐라를 단독 배양한 수조에 물벼룩을 넣은 후 일정 시간 동안 클로렐라와 물벼룩의 개체수 변화를 조사하여 나타낸 것이다.



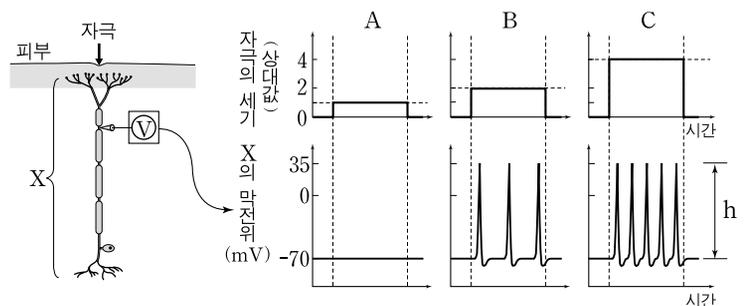
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 클로렐라의 성장에 필요한 배양 조건은 일정하게 유지되었으며, 클로렐라의 개체수 변화는 먹이 사슬을 통해서만 일어났다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 클로렐라는 생산자이다.
- ㄴ. 물벼룩은 클로렐라의 포식자이다.
- ㄷ. A에서 클로렐라로부터 물벼룩으로 먹이 사슬을 통한 에너지 이동은 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 피부의 한 지점에 세기가 다른 자극 A~C를 동일 시간 동안 각 1회씩 주었을 때 일어나는 감각 뉴런 X의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



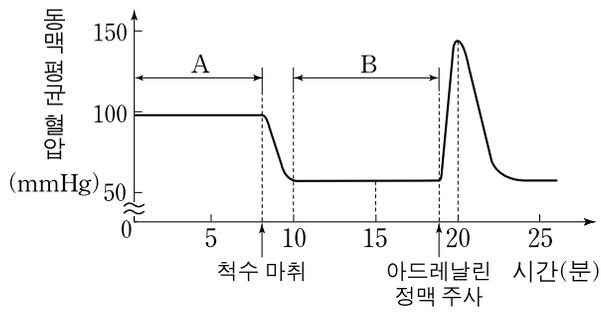
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. X는 체성 신경에 속한다.
- ㄴ. A를 줄 때 X의 축색 돌기 말단에서 신경 전달 물질이 분비된다.
- ㄷ. C보다 세기가 더 큰 자극을 주면 h 값이 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 건강한 개를 척수 마취하고, 일정 시간이 지난 후 개의 정맥에 아드레날린을 주사하였을 때 동맥의 평균 혈압 변화를 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. A보다 B에서 혈압이 낮은 이유는 척수 마취로 인해 교감 신경의 작용이 억제되기 때문이다.
 - ㄴ. 15분일 때보다 20분일 때 동맥의 혈류 속도가 빠르다.
 - ㄷ. 1분당 심장에서 배출되는 혈액량은 $A < B$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 담배의 필터를 통해 빨아들인 연기 A와 필터를 통하지 않고 담배 끝에서 나오는 연기 B를 분석하였다. 표는 B에 포함된 세 가지 물질의 함량을 A와 비교하여 나타낸 것이다.

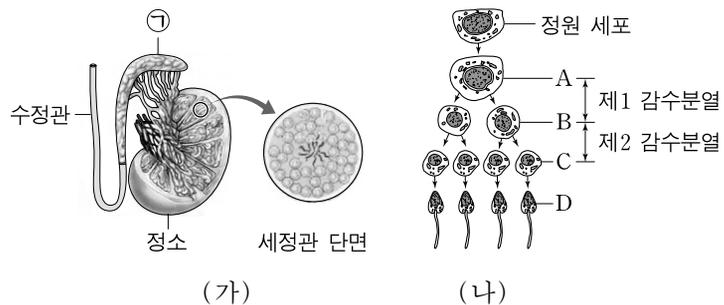
구분	니코틴	다이옥신	일산화탄소
A : B	1 : 2.1	1 : 2.1	1 : 2.5

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에 포함된 물질의 함량은 각각 담배 1개비를 태울 때 나오는 연기를 모두 모아 측정하였다.)

- <보기> —
- ㄱ. A의 니코틴 양은 B의 니코틴 양보다 많다.
 - ㄴ. B를 흡입하면 다이옥신이 폐로 유입된다.
 - ㄷ. 흡연자의 혈액 내 헤모글로빈 산소 포화도는 흡연 전에 비해 흡연할 때 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 남성 생식 기관의 일부를, (나)는 정자 생성 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① ㉠에서는 정자의 성숙 과정이 일어난다.
- ② 세정관에서 체세포분열은 일어나지 않는다.
- ③ 세포 1개당 DNA 양은 A가 C의 4배이다.
- ④ 세포 1개당 염색체 수는 B와 D가 같다.
- ⑤ D는 세포분열을 하지 못한다.

9. 다음은 어떤 부모와 이들에게서 태어난 두 자녀에 대한 설명이다.

○ 표는 부모 중 한 사람과 자녀의 혈액형 검사 결과이다.

구분	표준 혈청 A	표준 혈청 B
부모 중 한 사람	응집 안 함	응집함
첫째 자녀	응집함	응집함
둘째 자녀	응집 안 함	응집함

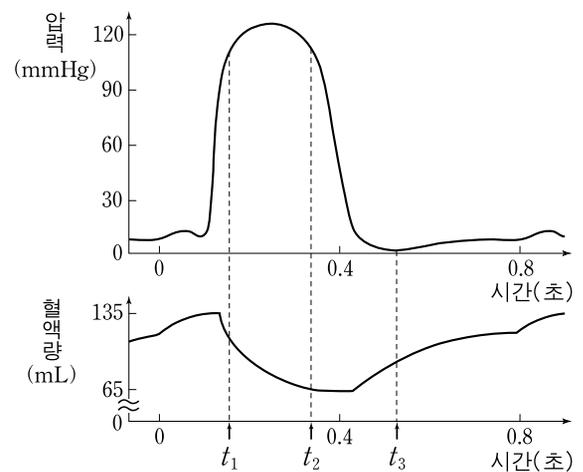
○ 첫째 자녀는 정상이었고 둘째 자녀는 출생 시 적아세포증이 나타났으나 아버지로부터 혈액을 수혈받아 회복되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 어머니는 수혈을 받은 적이 없다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 어머니의 혈액에는 응집원 B가 있다.
 - ㄴ. 아버지의 혈액에는 응집소 β 가 있다.
 - ㄷ. 어머니의 림프구에서 만들어진 Rh 항체가 둘째 자녀에게 전달되었다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 좌심실의 압력과 좌심실의 혈액량 변화를 시간에 따라 나타낸 것이다.

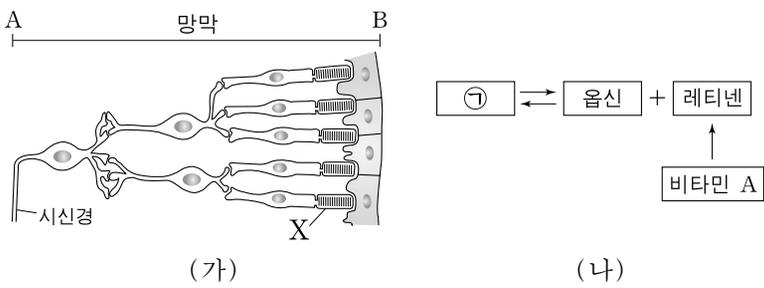


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. t_1 에서 반월판이 열려 있다.
 - ㄴ. t_2 에서 좌심방의 압력이 좌심실보다 높다.
 - ㄷ. t_3 에서 좌심실의 혈액이 대동맥으로 빠져나간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 사람 망막의 시세포 X와 시신경의 연결 상태를, (나)는 X에서 일어나는 광화학 반응을 나타낸 것이다.

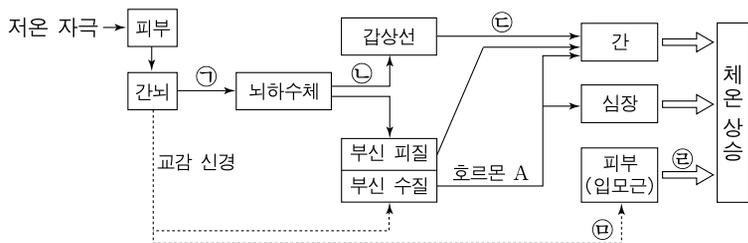


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 망막에서 빛 자극에 대한 흥분 전달 방향은 A → B이다.
 - ㄴ. X는 황반보다 망막의 주변부에 많이 분포한다.
 - ㄷ. 어두운 곳에서 밝은 곳으로 나가면 X에서 ①의 분해가 촉진된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 저온 자극 시 사람의 체온 조절 과정을 나타낸 것이다.

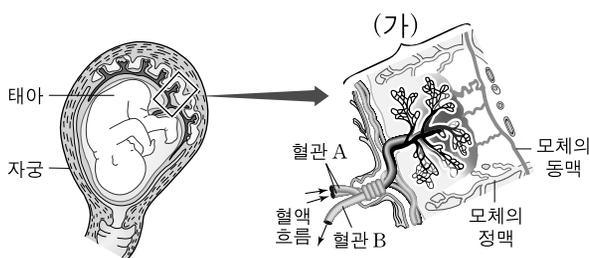


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 호르몬 A는 심장 박동을 촉진시킨다.
 - ㄴ. ㉠에서 체외로의 열발산이 억제된다.
 - ㄷ. 체온 조절 과정에서 ㉠ → ㉡ → ㉢을 통한 자극 전달은 ㉣을 통한 자극 전달보다 느리다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 임신한 여성의 자궁을 나타낸 것이다.



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

- 〈보기〉
- ㄱ. (가)는 모체와 태아의 조직으로 구성된다.
 - ㄴ. 분만 시 (가)에서 옥시토신이 생성되어 분비된다.
 - ㄷ. 혈액의 헤모글로빈 산소 포화도는 혈관 A > 혈관 B이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 어떤 동물의 빨 유전에 관한 조사 내용과 실험 과정이다.

[조사 내용]

이 동물의 빨 생성에는 상염색체에 있는 두 대립 유전자 H와 H*가 관여한다. 표는 이 동물의 성별과 유전자형에 따른 빨의 유무를 나타낸 것이다.

수컷		암컷	
유전자형	빨의 유무	유전자형	빨의 유무
HH	있음	HH	있음
HH*	있음	HH*	없음
H*H*	없음	H*H*	없음

[실험 과정]

(가) 빨이 없는 수컷과 빨이 있는 암컷을 교배하여 F₁을 얻는다.

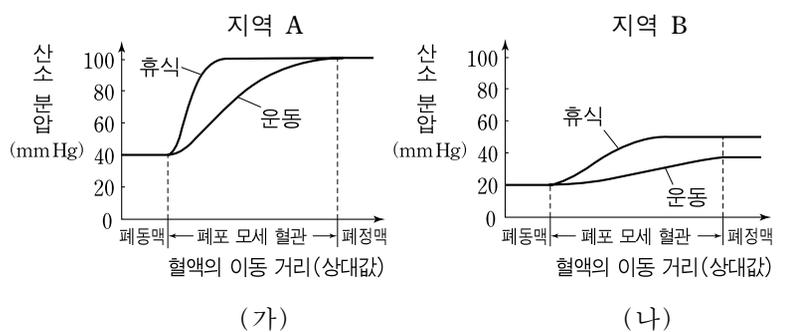
(나) F₁ 수컷과 F₁ 암컷을 교배하여 F₂를 얻는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않으며, 암수는 동일한 비율로 태어난다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. 빨이 있는 암컷이 낳은 수컷은 모두 빨이 있다.
 - ㄴ. 과정 (가)에서 F₁의 빨 유전자형은 모두 동일하다.
 - ㄷ. 과정 (나)의 F₂에서 빨이 있는 수컷이 태어날 확률은 빨이 있는 암컷이 태어날 확률의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 고도가 다른 두 지역 A와 B에서 정상인이 휴식할 때와 운동할 때, 폐동맥에서 폐정맥으로 혈액이 이동함에 따른 혈관 내 산소 분압 변화를 나타낸 것이다.



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

- 〈보기〉
- ㄱ. A는 B보다 고도가 낮은 지역이다.
 - ㄴ. (가)에서 체내로 흡수되는 산소의 양은 운동할 때가 휴식할 때보다 적다.
 - ㄷ. (나)에서 우심실과 좌심방 내 혈액의 산소 분압 차이는 운동할 때가 휴식할 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 표는 정상인이 소금과 물을 각각 섭취한 후 혈장과 오줌의 Na^+ 농도 변화량을 섭취 전 농도에 대한 비율로 나타낸 것이다. 소금을 섭취하고 충분한 시간이 지난 후 물을 섭취하였다.

구분	섭취한 물질	혈장의 Na^+ 농도 변화율	오줌의 Na^+ 농도 변화율
(가)	소금	1% 증가	40% 증가
(나)	물	1% 감소	40% 감소

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 소금을 섭취하기 전과 물을 섭취하기 전의 체내 환경은 동일하다.) [3점]

<보기>

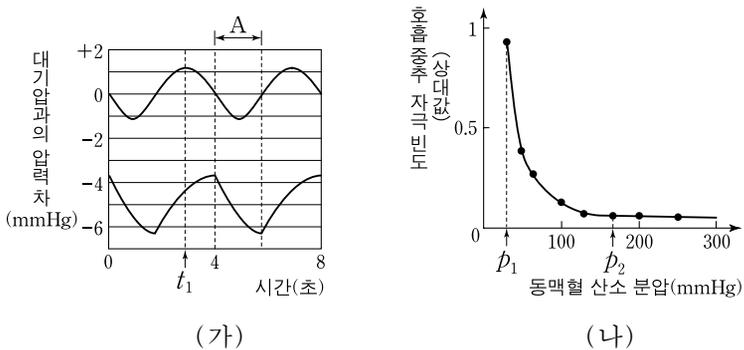
ㄱ. 오줌의 Na^+ 농도
원료의 Na^+ 농도

ㄴ. (가)의 경우 항이뇨호르몬 분비량은 증가한다.

ㄷ. (나)의 경우 무기질 코르티코이드 분비가 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 호흡 과정에서 폐포 압력과 흉강 압력의 변화를, (나)는 동맥혈의 산소 분압에 따라 호흡 중추가 자극 받는 빈도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 호흡 주기에 영향을 미치는 요인으로 동맥혈의 산소 분압만 고려한다.)

<보기>

ㄱ. 구간 A에서 횡격막이 이완된다.

ㄴ. t_1 에서 폐포 압력이 대기압보다 높다.

ㄷ. 동맥혈의 산소 분압이 p_1 일 때보다 p_2 일 때 호흡 주기가 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 정상 여자와 정상 남자 사이에서 태어난 사람 A는 적록 색맹이며, $2n=44+XXY$ 핵형을 가진다. A와 A의 어머니에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 염색체 수 돌연변이는 1회 일어났으며, 다른 돌연변이는 일어나지 않았다.)

<보기>

ㄱ. A는 클라인펠터증후군을 나타낸다.

ㄴ. A의 어머니는 적록 색맹 보인자이다.

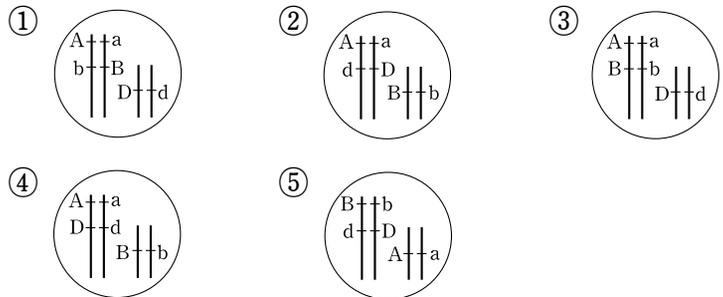
ㄷ. 제1 감수분열에서 성염색체가 비분리된 남자가 정자와 수정되어 A가 태어났다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 유전자형이 $AaBbDd$ 인 식물 X를 자가 교배시켜 얻은 자손의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

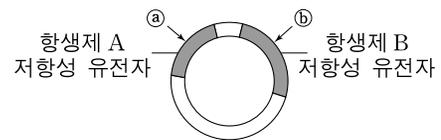
표현형	개체수	표현형	개체수
$A_B_D_$	300	$A_bbD_$	100
A_B_dd	150	A_bbdd	50
$aaB_D_$	150	$aabbD_$	50
aaB_dd	0	$aabbdd$	0

X에서 유전자 A, B, D의 염색체상 위치로 가장 적절한 것은? (단, A, B, D는 대립 유전자 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이고, 교차는 일어나지 않았다.) [3점]



20. 다음은 유전자 재조합 실험이다.

(가) 그림과 같은 플라스미드를 시험관에 넣고 제한 효소 X로 처리한 후 같은 효소로 처리된 인슐린 유전자를 넣는다.



(나) (가) 과정을 거친 시험관에 효소 Y를 처리하여 재조합 플라스미드를 만들고 이를 항생제 A와 B에 대한 저항성이 없는 대장균에 넣는다.

- (다) (나) 과정을 거친 대장균을 항생제 A가 포함된 배지에서 배양한다.
- (라) (다)에서 성장한 대장균을 항생제 B가 포함된 배지에서 배양한다.
- (마) (라)에서는 성장하지 않지만 (다)에서는 성장한 대장균을 선별한다.
- (바) (마)에서 선별된 대장균으로부터 인슐린 유전자의 존재를 확인하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제한 효소 X는 ①, ② 중 한 곳에만 작용한다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 효소 Y는 DNA 연결 효소(리가아제)이다.

ㄴ. 제한 효소 X의 작용 위치는 ①이다.

ㄷ. (라) 과정을 거쳐 성장한 대장균은 항생제 A 저항성 유전자와 항생제 B 저항성 유전자를 모두 가진다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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