

제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

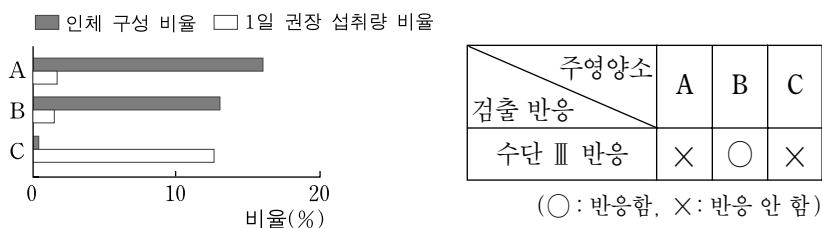
성명 수험 번호

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.



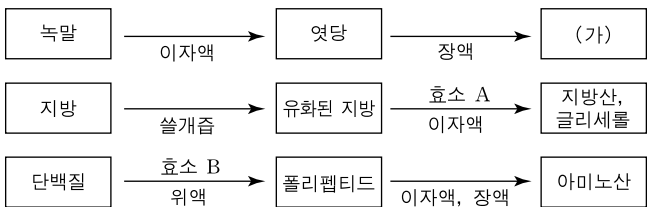
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 그림에서 부영양소의 비율은 나타내지 않았다.)

<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.



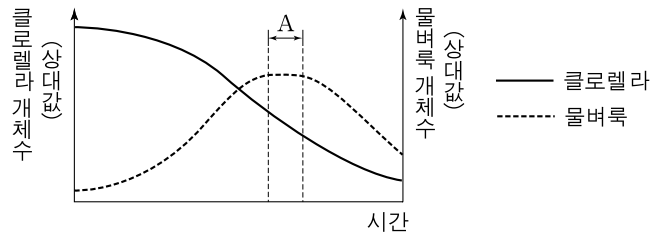
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 효소 A는 이자액의 성분이고, 효소 B는 위액의 성분이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 소장암죽관으로 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.



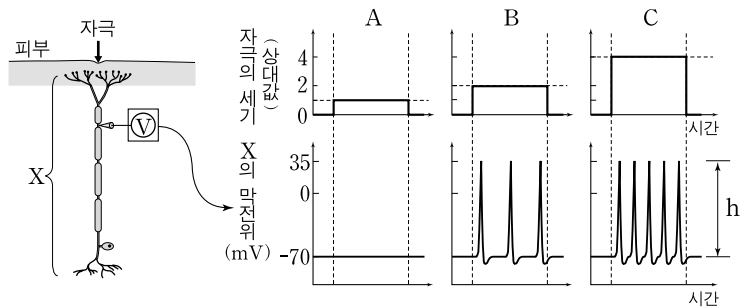
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 클로렐라의 성장에 필요한 배양 조건은 일정하게 유지되었으며, 클로렐라의 개체수 변화는 먹이 사슬을 통해서만 일어났다.) [3점]

<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.



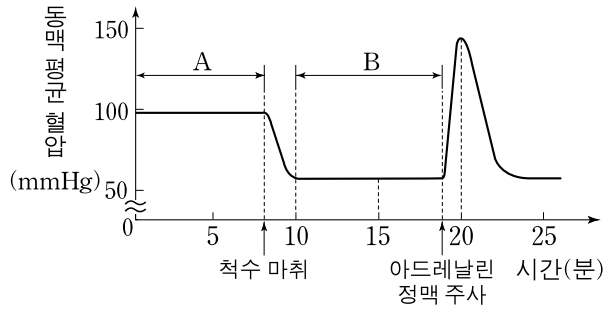
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<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.

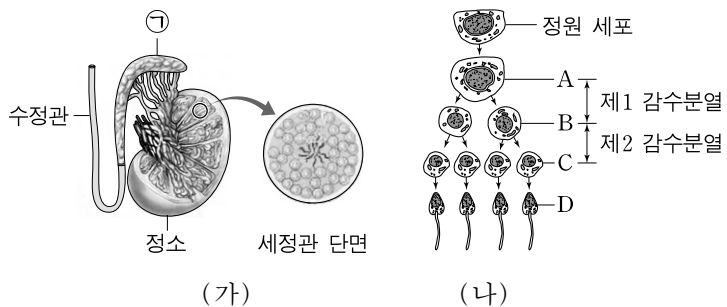
구분	니코틴	다이옥신	일산화탄소
A : B	1 : 2.1	1 : 2.1	1 : 2.5

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

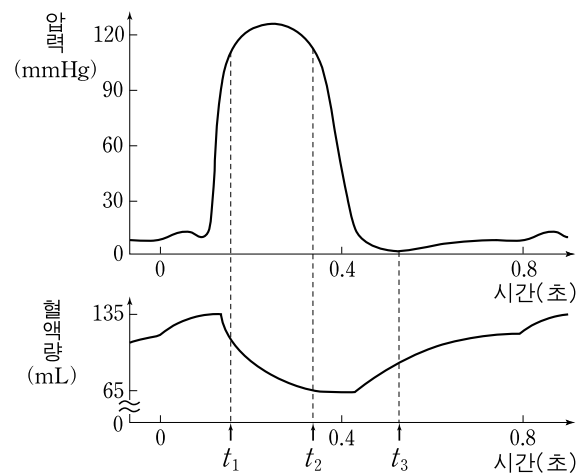
○ 첫째 자녀는 정상이었고 둘째 자녀는 출생 시 적아세포증이 나타났으나 아버지로부터 혈액을 수혈받아 회복되었다.

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.

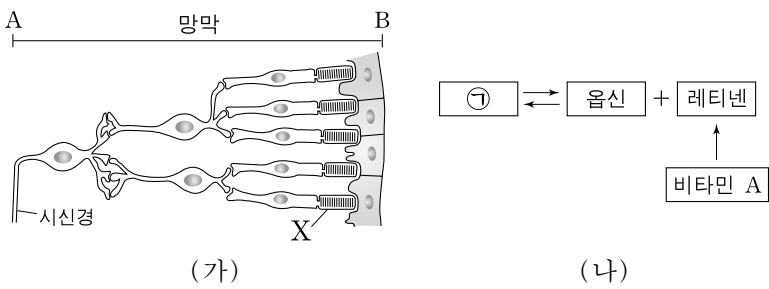


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <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.

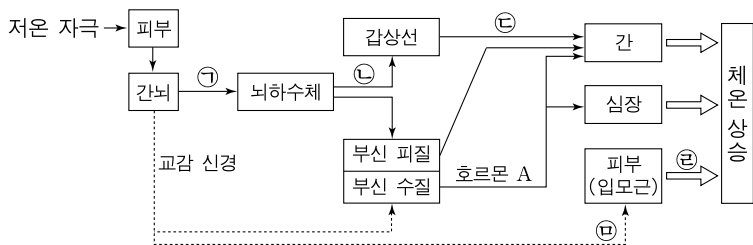


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈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.

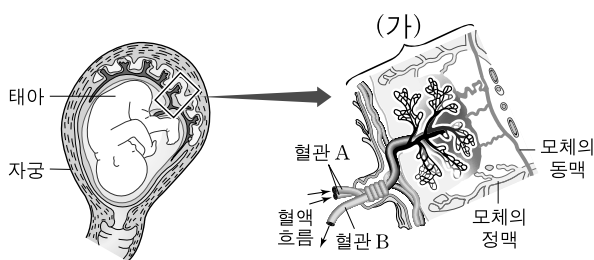


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈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.

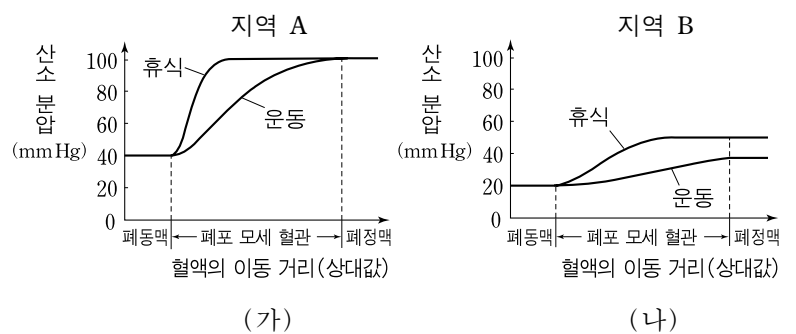
(나) F₁ 수컷과 F₁ 암컷을 교배하여 F₂를 얻는다.

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]

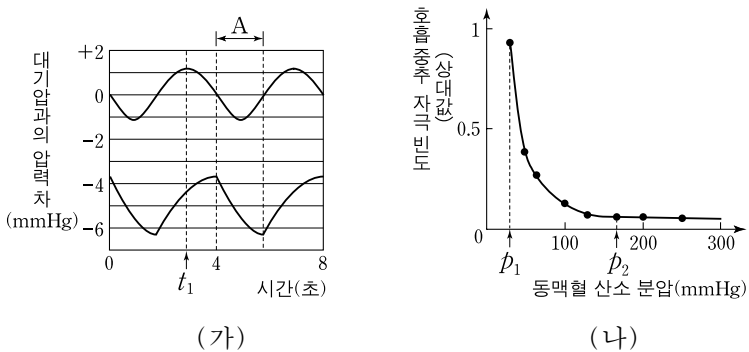
<보기>

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>

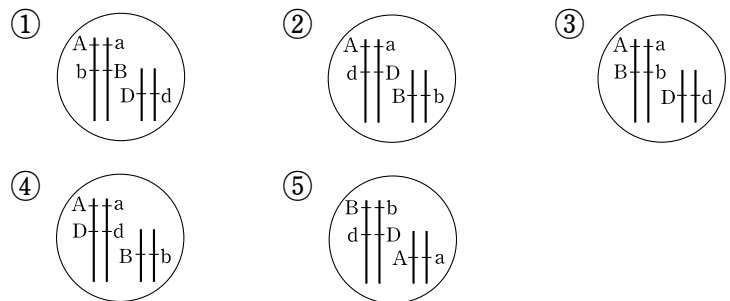
ㄱ. A는 클라인펠터증후군을 나타낸다.
ㄴ. A의 어머니는 적록 색맹 보인자이다.
ㄷ. 제1 감수분열에서 성염색체가 비분리된 남자가 정자와 수정되어 A가 태어났다.

- 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.

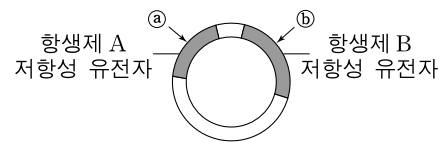
표현형	개체수	표현형	개체수
$A_B_D_$	300	$A_bbD_$	100
A_B_dd	150	A_bbdd	50
$aaB_D_$	150	$aabbD_$	50
aaB_dd	0	$aabbdd$	0

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.