

제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

성명

수험 번호

1. 다음은 민물고기에 대한 설명이다.

민물고기의 경우 아가미와 체표를 통해 많은 물이 체내로 유입되기 때문에 체액의 염분 농도가 낮아진다. 민물고기는 부족한 염분을 아가미를 통해 흡수하고 먹이를 통해 섭취할 뿐만 아니라, 땀은 오줌을 배설하여 염분의 손실을 줄인다. 필요한 염분을 흡수하고 손실되는 염분을 줄임으로써 민물고기는 체액의 삼투압을 일정하게 유지할 수 있다.

이 자료에 나타난 생명의 특성과 가장 관련이 깊은 현상은?

- ① 사람은 더울 때 땀을 흘려 체온을 정상 수준으로 낮춘다.
- ② 올챙이가 자라는 동안 다리가 생기면서 꼬리가 없어진다.
- ③ 세균은 이분법으로 번식하고 효모는 출아법으로 번식한다.
- ④ 어머니와 아버지는 모두 A형인데 O형인 자녀가 태어난다.
- ⑤ 편치새는 먹이를 소화시킨 후 호흡 과정을 거쳐 에너지를 얻는다.

2. 표는 정상인 사람 A와 한 가지 소화 효소만 결핍된 사람 B를 대상으로 같은 양의 포도당을 섭취하게 한 후 혈당량의 변화를 조사한 결과와, 일정 시간이 지난 후 같은 양의 젓당을 섭취하게 하고 혈당량의 변화를 조사한 결과를 나타낸 것이다.

사람	섭취한 영양소(양)	
	포도당(50g)	젓당(50g)
A	혈당 상승	혈당 상승
B	혈당 상승	변화 없음

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

ㄱ. A가 섭취한 젓당은 포도당과 과당으로 소화된다.
ㄴ. 젓당 섭취 후 A와 B의 포도당 흡수량은 같다.
ㄷ. A의 소장에서는 B에게서 결핍된 소화 효소가 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 표는 남성 생식 기관의 특징을 나타낸 것이다.

생식 기관	특징
A	음낭에서 나와 전립선과 연결된 관이다.
B	정자를 성숙시키며 운동성을 갖게 한다.
C	세정관과 분비 세포 등으로 구성된다.

A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. A에서 정자가 생성된다.
ㄴ. B는 부정소이다.
ㄷ. C에서 테스토스테론이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 소화에 대한 실험이다.

[실험 과정]
(가) 시험관 A, B, C에 다음과 같이 물질을 넣고 37℃ 수조에 넣어 둔다.

시험관	넣은 물질
A	1% 녹말 용액 25mL + 증류수 1mL
B	1% 녹말 용액 25mL + 묽은 HCl 용액 1mL
C	1% 녹말 용액 25mL + 묽은 NaHCO ₃ 용액 1mL

(나) 각 시험관에 침 희석액 5mL를 넣고 37℃ 수조에 넣어 둔다.
(다) 녹말이 모두 분해될 때까지 걸린 시간을 측정한다.

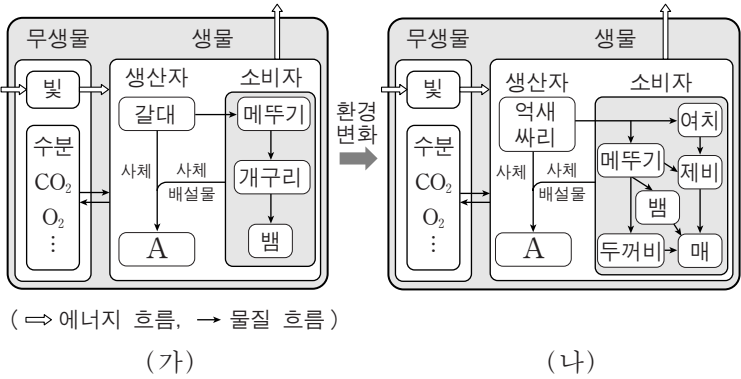
시험관	A	B	C
시간(분)	3	20	8

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

ㄱ. 녹말의 분해 속도는 A>C>B이다.
ㄴ. (다)에서 8분 후 C에는 포도당이 없다.
ㄷ. pH가 낮을수록 효소의 활성이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 동일 지역에서 환경 변화에 따른 생태계 구성 요소의 변화를 나타낸 것이다.

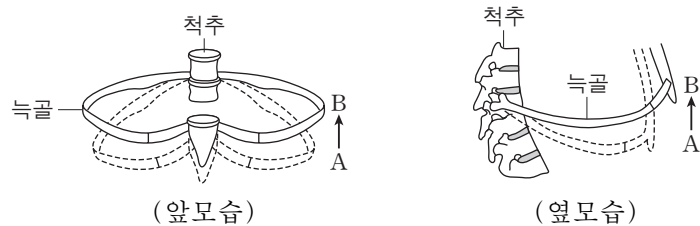


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. A는 분해자이다.
ㄴ. (나)는 (가)보다 안정된 생태계이다.
ㄷ. (나)에서 제비의 개체수가 감소하면 여치의 개체수는 일시적으로 증가한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 호흡 과정에서 늑골의 움직임을 앞모습과 옆모습으로 나타낸 것이다.



늑골이 A에서 B로 이동할 때 나타나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 횡격막이 수축한다.

ㄴ. 폐의 부피가 감소한다.

ㄷ. 폐포의 압력이 흉강의 압력보다 낮아진다.

- ① ㄱ

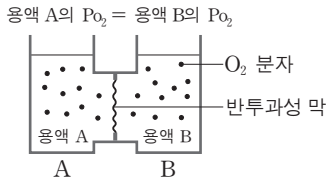
② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 반투과성 막으로 분리된 용기의 A와 B에 O_2 가 포화된 증류수를 각각 동일한 양으로 채운 모습을 나타낸 것이다. 용액 B에만 충분한 양의 헤모글로빈(Hb)을 첨가한 다음 용액 A와 용액 B의 P_{O_2} 가 같아질 때까지 두었다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 부피는 같고, P_{O_2} 는 O_2 분압이다.) [3점]



- < 보 기 >
- ㄱ. 용액 A의 P_{O_2} 는 Hb을 첨가한 후가 첨가하기 전보다 더 높다.

ㄴ. Hb을 첨가한 후 O_2 의 함유량은 용액 B > 용액 A이다.

ㄷ. 용액 B에 CO_2 를 추가로 넣으면 Hb의 산소 포화도는 증가한다.

- ① ㄱ

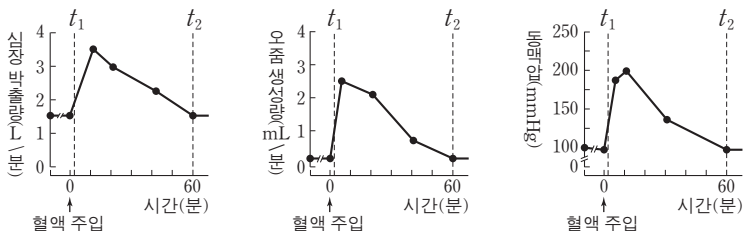
② ㄴ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ

8. 건강한 개에게 일 주일 전에 채혈한 혈액을 자가 수혈하였다. 그림은 자가 수혈 전후의 심장 박출량, 오줌 생성량, 동맥압의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 신경에 의한 혈압 조절은 차단된 상태이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. t_1 에서 항이노호르몬의 분비량은 혈액 주입 전보다 많다.

ㄴ. t_2 에서 총 혈액량은 혈액 주입 전 수준으로 회복된다.

ㄷ. t_2 에서 혈액의 단위 부피당 적혈구 수는 혈액 주입 전보다 많다.

- ① ㄱ

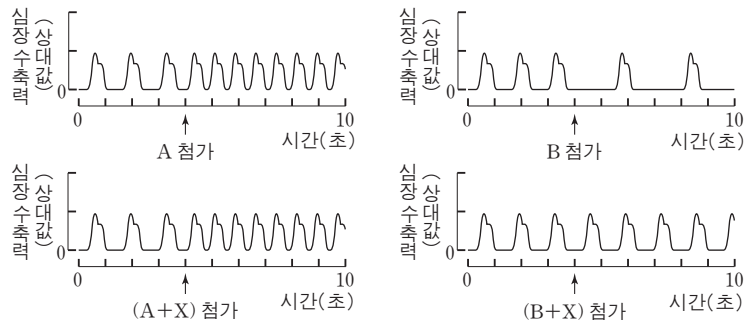
② ㄴ

③ ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 개구리의 심장을 떼어 내어 생리식염수에 담그고 물질 A, B, X를 생리식염수에 첨가하였을 때, 시간에 따른 심장 박동의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 자율 신경 말단에서 분비되는 물질이며, X는 세포막에 작용하는 물질이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. B는 아드레날린이다.

ㄴ. X는 B의 작용을 억제한다.

ㄷ. 혈액의 CO_2 분압이 높아지면 A의 분비량은 증가한다.

- ① ㄱ

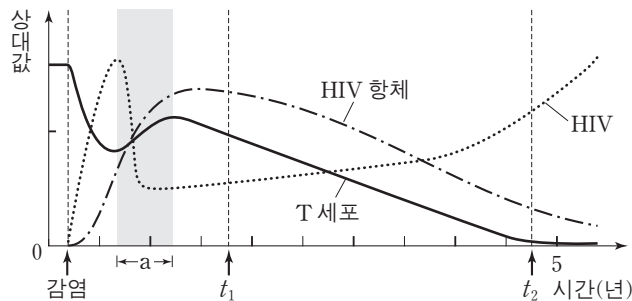
② ㄴ

③ ㄷ

④ ㄱ, ㄴ

⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 HIV(인간면역결핍바이러스)에 감염된 사람 A의 혈액에 있는 HIV 수, HIV 항체 농도, T 세포 수 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, HIV는 T 세포를 파괴한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 구간 a에서 HIV에 대한 항원-항체 반응이 일어난다.

ㄴ. 구간 a에서 HIV 항체를 생산하는 형질 세포가 생성된다.

ㄷ. t_1 보다 t_2 에서 A는 감염성 질환에 더 잘 걸린다.

- ① ㄱ

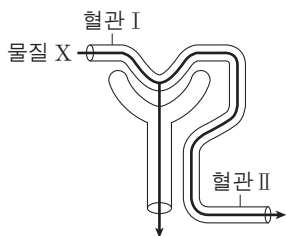
② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 물질 X가 신장에서 배설되는 과정을, 포는 오줌을 통해 배설되는 물질 A~C의 여과량과 배설량을 비교하여 나타낸 것이다.



물질	여과량과 배설량 비교
A	여과량 < 배설량
B	여과량 = 배설량
C	여과량 > 배설량

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 화살표는 X의 이동 방향을 나타낸다.)

- < 보 기 > —
- ㄱ. 단위 시간당 이동하는 A의 양은 I > II이다.
 - ㄴ. B의 $\frac{\text{배설량}}{\text{여과량}}$ 값은 X의 $\frac{\text{배설량}}{\text{여과량}}$ 값과 같다.
 - ㄷ. C는 재흡수량이 분비량보다 큰 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

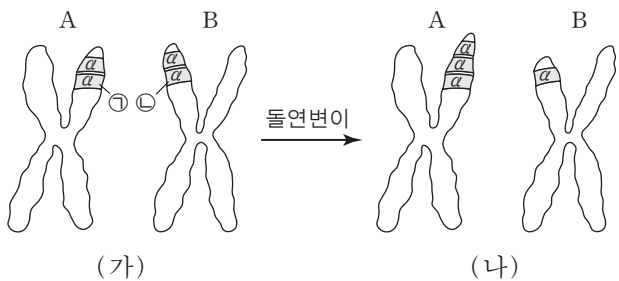
12. 다음은 사람의 발생과 분만 과정에서 일어나는 현상을 순서 없이 나타낸 것이다.

- a. 외부 생식기의 기본 구조가 형성된다.
- b. 난황을 통해 수정란의 세포 수가 증가한다.
- c. 모체에서 옥시토신의 분비가 급격히 증가한다.
- d. 태반을 통해 영양소와 노폐물의 교환이 시작된다.

a~d를 일어나는 순서대로 바르게 배열한 것은?

- ① b - a - d - c ② b - d - a - c
 ③ c - d - b - a ④ d - b - a - c
 ⑤ d - c - a - b

13. 그림 (가)와 (나)는 사람의 정자 형성 과정에서 제1 정모세포의 16번 염색체 A와 B에 위치한 헤모글로빈 유전자 α 부위에 일어난 염색체 돌연변이를 나타낸 것이다.

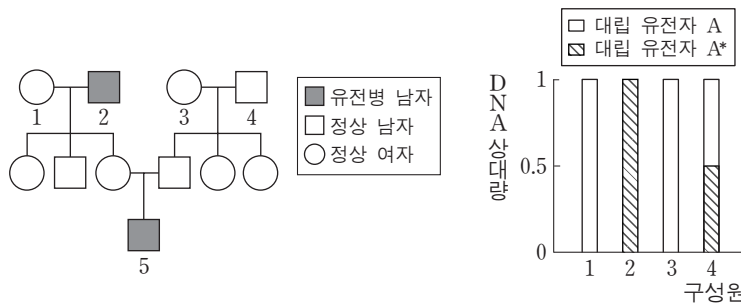


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)에서 ㉠과 ㉡은 대립 유전자이다.
 - ㄴ. (나)의 B 일부는 결실되었다.
 - ㄷ. (나)의 A와 B를 갖는 제1 정모세포로부터 생성된 정자 중 α 를 하나만 가지는 정자의 비율은 50%이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 어떤 유전병에 관한 가계도를, (나)는 (가)의 구성원 1~4에서 이 유전병의 발현에 관여하는 대립 유전자 A와 A*의 DNA 상대량을 조사하여 나타낸 것이다.



(가)

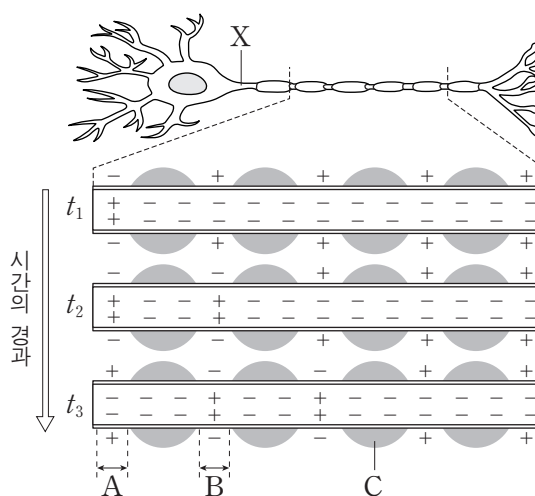
(나)

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. A는 A*에 대해 우성이다.
 - ㄴ. A와 A*는 성염색체에 있다.
 - ㄷ. 5의 동생이 한 명 태어날 때, 여자이면서 유전병을 나타낼 확률은 12.5%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 유수 신경 세포의 X지점에 역치 이상의 자극을 1회 준 후 시간의 경과($t_1 \rightarrow t_2 \rightarrow t_3$)에 따른 막전위의 변화를 나타낸 것이다.

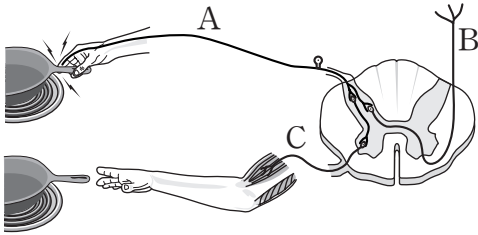


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. t_3 의 C에서 활동 전위가 형성되지 않는다.
 - ㄴ. t_3 의 A에서 Na^+ 통로를 통해 Na^+ 이 막 외부로 유출된다.
 - ㄷ. X에 더 강한 자극을 주면 B에서 활동 전위의 크기가 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 사람이 뜨거운 물체를 잡았을 때 일어나는 반응을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 뉴런 A의 흥분은 뉴런 B와 뉴런 C에 전달된다.
 ㄴ. 뉴런 C는 교감 신경에 속한다.
 ㄷ. 이 반응의 중추는 동공 반사의 중추와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 표는 혈액의 칼슘 농도를 조절하는 호르몬 A와 B의 기능을 나타낸 것이다.

호르몬	기능
A	○ 뼈에 칼슘 저장 촉진 ○ 신장에서 칼슘 배설 촉진
B	○ 뼈에서 칼슘 방출 촉진 ○ 신장에서 칼슘 재흡수 촉진

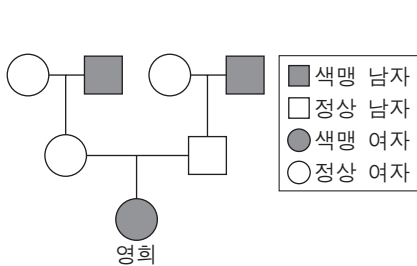
A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. A의 농도가 증가하면 혈액의 칼슘 농도가 감소한다.
 ㄴ. A와 B는 길항적으로 작용한다.
 ㄷ. B는 부갑상선에서 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 영희 집안의 적록 색맹에 관한 가계도를 나타낸 것이다. 영희 부모의 생식 세포 형성 과정에서 성염색체에서만 비분리가 일어났으며, 표는 그 결과 만들어진 정자와 난자 일부의 특성을 나타낸 것이다.

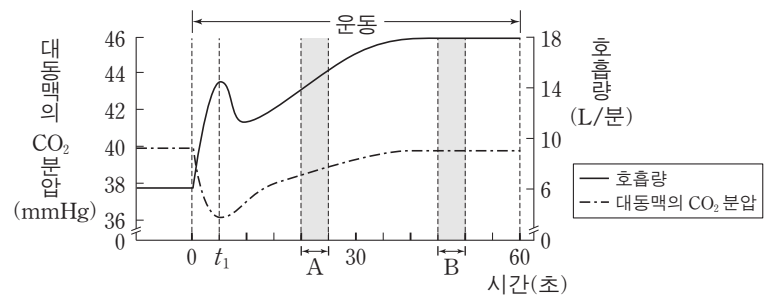


생식 세포	비분리 시기	성염색체	적록 색맹 유전자
정자 A	1분열	없음	없음
정자 B	2분열	있음	없음
난자 C	1분열	있음	있음
난자 D	2분열	있음	있음

표의 생식 세포가 수정하여 염색체 수는 정상이면서 적록 색맹인 영희가 태어날 수 있는 생식 세포의 조합으로 옳은 것은? (단, 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① 정자 A와 난자 C
 ② 정자 A와 난자 D
 ③ 정자 B와 난자 C
 ④ 정자 A와 난자 C, 정자 B와 난자 D
 ⑤ 정자 B와 난자 C, 정자 B와 난자 D

19. 그림은 건강한 성인이 1분간 운동하는 동안 대동맥의 CO₂ 분압과 호흡량의 변화를 나타낸 것이다.



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

— < 보 기 > —

- ㄱ. 폐정맥 혈액의 CO₂ 분압은 운동 시작 시점보다 t₁ 시점에서 더 낮다.
 ㄴ. B에서 폐를 통해 단위 시간당 방출되는 CO₂량은 운동 전보다 더 적다.
 ㄷ. 심장에 연결된 부교감 신경의 활동 전위 발생 빈도는 A보다 B에서 더 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 대장균의 생존에 필수적인 물질인 A를 합성하는 효소의 유전자 X를 찾는 실험이다.

[실험]

- (가) ㉠ 정상 대장균으로부터 염색체 DNA를 분리하였다.
 (나) (가)의 DNA에 제한 효소를 처리하여 다양한 유전자가 포함된 DNA 조각들을 얻었다.
 (다) ㉡ 플라스미드를 ㉢ (으)로 처리하였다.
 (라) (나)에서 얻은 DNA 조각들과 (다)에서 얻은 플라스미드 조각들을 섞어 리가아제를 이용하여 재조합 플라스미드를 만들었다.
 (마) 재조합된 플라스미드를 돌연변이 대장균에 넣었다.
 (바) (마)에서 얻은 ㉣ 대장균을 A가 없는 배지에서 배양하였다.
 (사) (바)에서 자라난 ㉤ 대장균으로부터 플라스미드를 분리하여 X를 확인하였다.

이 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이 대장균은 A가 없는 배지에서는 자랄 수 없고, 실험 과정에서 돌연변이는 일어나지 않았다.) [3점]

- ① ㉠은 유전자 X를 갖는다.
 ② ㉡은 유전자 운반체로 사용되었다.
 ③ ㉢은 제한 효소이다.
 ④ ㉣은 A가 없는 배지에서 모두 자랄 수 있다.
 ⑤ ㉤은 A를 합성하는 효소를 생산한다.

* 확인 사항

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