

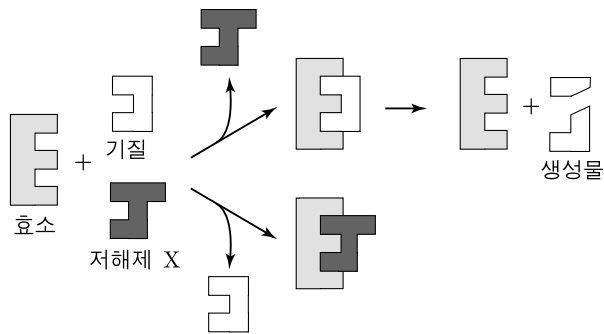
제 4 교시

과학탐구 영역(생물Ⅱ)

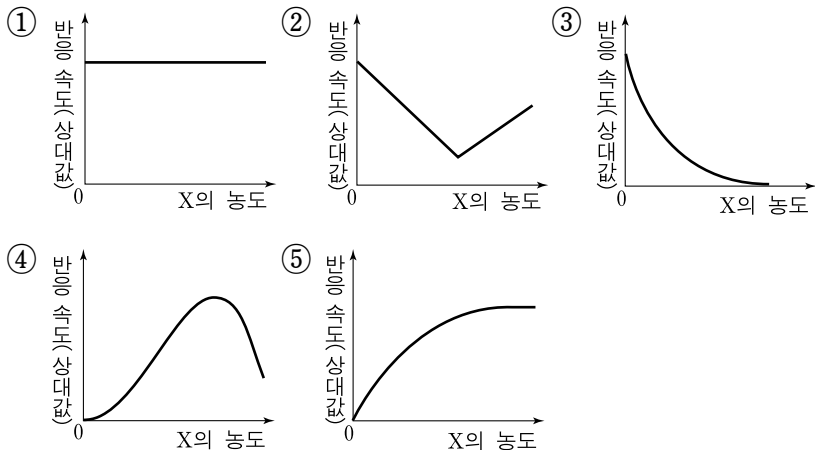
성명

수험 번호

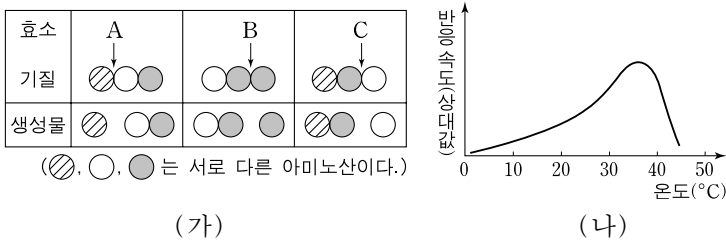
1. 그림은 효소와 기질, 저해제 X의 반응을 나타낸 것이다.



이 효소 반응에서 효소와 기질의 농도가 일정할 때, X의 농도에 따른 효소의 반응 속도로 가장 타당한 것은? (단, X의 농도 이외의 조건은 일정하다.)



2. 그림 (가)는 서로 다른 기질에 대한 효소 A~C의 작용을, (나)는 온도에 따른 B의 반응 속도를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 효소 A~C는 기질에서 화살표(↓) 좌우의 아미노산을 모두 인식하여 기질을 분해한다.) [3점]

< 보 기 >

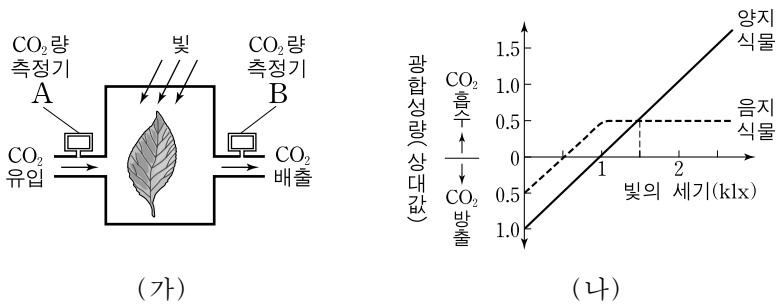
ㄱ. A의 작용으로 생성된 펩티드를 B가 분해한다.

ㄴ. A와 C에 의한 생성물의 종류는 다르다.

ㄷ. B는 20℃보다 35℃에서 효소-기질 복합체를 단위 시간당 더 많이 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 25℃에서 빛의 세기에 따른 광합성량을 측정하는 장치를, (나)는 25℃에서 빛의 세기에 따른 양지 식물과 음지 식물의 광합성량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

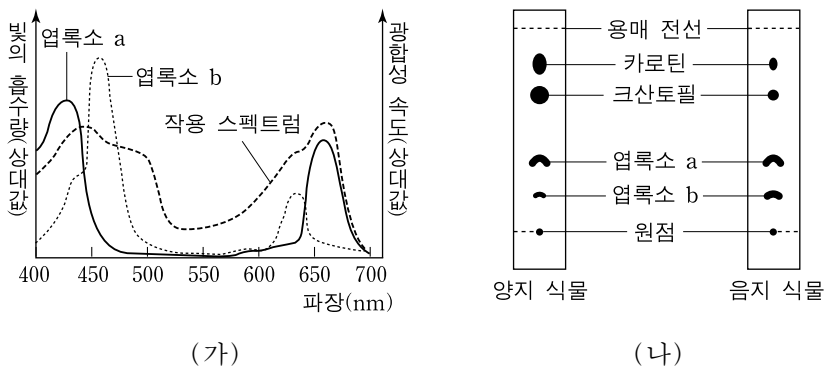
ㄱ. 1.5klx에서 총광합성량은 양지 식물보다 음지 식물이 더 많다.

ㄴ. 0.5klx와 1.0klx 사이에서 순광합성량은 양지 식물보다 음지 식물이 더 많다.

ㄷ. (가)에서 측정기 A와 B의 CO₂ 측정값이 같을 때의 빛의 세기가 광포화점이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

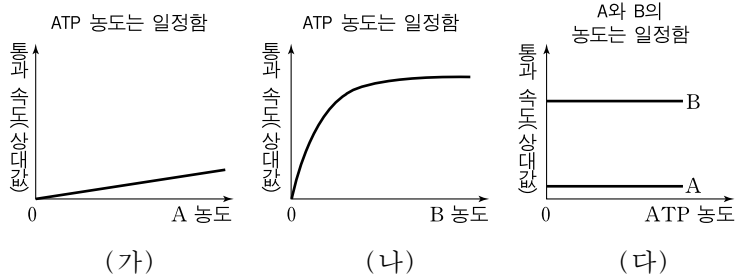
4. 그림 (가)는 잎의 작용 스펙트럼과 엽록소 a와 b의 흡수 스펙트럼을, (나)는 양지 식물 잎과 음지 식물 잎의 광합성 색소를 크로마토그래피 분석법으로 분리한 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, (나)에서 사용된 식물의 종류 이외의 조건은 모두 동일하다.) [3점]

- ① 엽록소 a는 틸라코이드 막에 있다.
- ② 음지 식물의 반응 중심 색소는 엽록소 b이다.
- ③ (나)에서 전개율은 크산토폰보다 카로틴이 더 크다.
- ④ 잎의 단위 무게당 엽록소 b의 양 / 엽록소 a의 양의 값은 음지 식물보다 양지 식물이 작다.
- ⑤ (가)에서 파장이 550nm인 빛보다 450nm인 빛에 의해 잎은 더 많은 산소를 발생시킨다.

5. 그림 (가)는 물질 A의 농도에 따른 A의 세포막 통과 속도를, (나)는 물질 B의 농도에 따른 B의 세포막 통과 속도를, (다)는 ATP 농도에 따른 A와 B의 세포막 통과 속도를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 > —
- ㄱ. A는 단순 확산에 의해 세포막을 통과한다.
 ㄴ. B는 막단백질을 통해 세포막을 통과한다.
 ㄷ. B는 능동 수송에 의해 세포막을 통과한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 세포 분획법으로 분리한 세포 소기관 A~D의 특징과 A~D가 토끼의 간세포와 시금치 잎의 세포에 존재하는지를 조사하여 나타낸 것이다.

구분	특징	토끼의 간세포	시금치 잎의 세포
A	염색사와 인이 있음	○	○
B	DNA와 리보솜이 있음, O ₂ 생성	×	○
C	DNA와 리보솜이 있음, O ₂ 소모	○	○
D	RNA와 단백질로 구성, 단백질 합성	○	○

(○ : 있음, × : 없음)

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. 원심 분리할 때 A는 C보다 저속에서 먼저 침전된다.
 ㄴ. B는 포도당과 단백질을 합성한다.
 ㄷ. D는 이중막으로 되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 어떤 DNA에서 한쪽 가닥의 염기 서열이다.

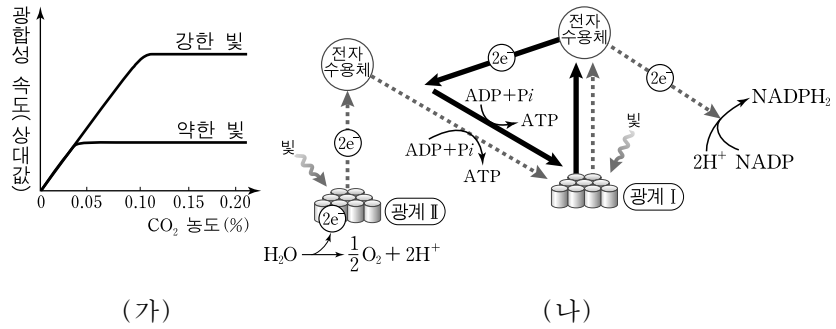
5'-ATTGCTACATC-3'

이 DNA 가닥과 길이가 같고, 염기 서열이 상보적인 DNA 가닥에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. 산성 물질이다.
 ㄴ. (A+G)에 대한 (T+C)의 함량비는 1이다.
 ㄷ. 염기 서열은 3'-TAACGATGTA-5'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- [8~9] 그림 (가)는 일정한 온도에서 빛의 세기와 CO₂ 농도에 따른 어떤 식물의 광합성 속도(CO₂ 고정량)를, (나)는 광합성의 명반응 과정을 나타낸 것이다.



8. (가)에서 CO₂ 농도가 0.15%인 조건에서 강한 빛을 약한 빛으로 바꾸어 주었을 때 나타나는 현상으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 명반응에서 생성되는 ATP 양이 감소한다.
 ㄴ. 암반응에서 재생되는 RuBP 양이 감소한다.
 ㄷ. 명반응에서 NADP에 전달되는 전자의 양이 감소한다.

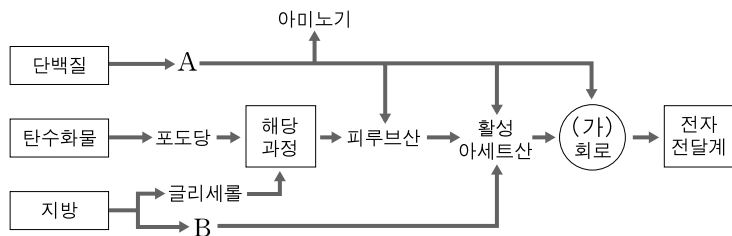
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. (나)에서 비순환적 광인산화에 비해 순환적 광인산화가 증가할 때, 엽록체 내에서 나타나는 현상으로 타당한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. $\frac{\text{ATP 생성량}}{\text{NADPH}_2 \text{ 생성량}}$ 값이 증가한다.
 ㄴ. $\frac{\text{ATP 생성량}}{\text{O}_2 \text{ 생성량}}$ 값이 감소한다.
 ㄷ. 광계 I에서 흡수하는 빛에너지가 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 세 가지 영양소가 세포 호흡에 이용되는 과정을 나타낸 것이다.

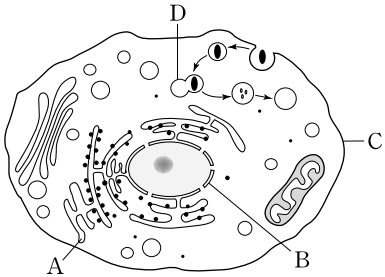


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. A의 질소 성분은 해당 과정에서 제거된다.
 ㄴ. B를 에너지원으로 이용하기 위해서는 O₂가 필요하다.
 ㄷ. (가) 회로에서 탈탄산 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 내포 작용이 활발하게 일어나는 세포를 나타낸 것이다.



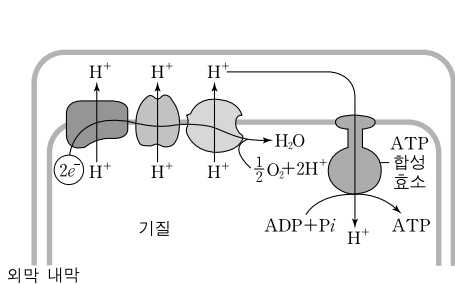
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에서 지질이 합성된다.
- ㄴ. B와 C는 이중막으로 구성되어 있다.
- ㄷ. D에는 가수 분해 효소가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[12~13] 그림은 정상 세포의 미토콘드리아 전자 전달계에서 일어나는 ATP 합성 과정을, 표는 정상 세포와 돌연변이 세포에서 포도당 1분자당 생성되는 ATP량을 배양 조건에 따라 나타낸 것이다. (단, 제시된 배양 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)



배양 조건	세포		ATP 생성량 (분자 수)
	정상 세포	돌연변이 세포	
O ₂ 차단	2	2	
O ₂ 공급	38	4	
ATP 생성 억제제, O ₂ 공급	4	4	

12. 정상 세포의 미토콘드리아에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. O₂는 단순 확산을 통해 기질로 유입된다.
- ㄴ. NADH₂는 내막의 전자 전달계에 전자를 공급한다.
- ㄷ. H⁺가 ATP 합성 효소를 통해 막간 공간에서 기질로 확산될 때 ATP가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

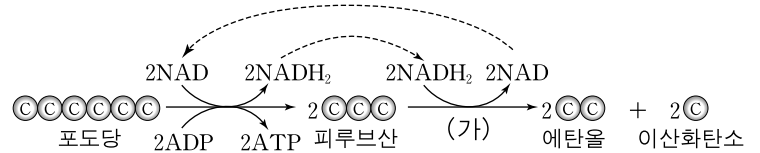
13. 돌연변이 세포의 미토콘드리아에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ATP 생성 억제제를 공급해도 정상 세포와 돌연변이 세포에서 미토콘드리아의 전자 전달 과정은 정상적으로 진행된다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 전자 전달계에서 H₂O가 생성된다.
- ㄴ. 피루브산이 미토콘드리아에서 이용되지 않는다.
- ㄷ. 전자 전달계에서 NADH₂의 산화 반응이 일어난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 효모의 알코올 발효 과정을 나타낸 것이다.



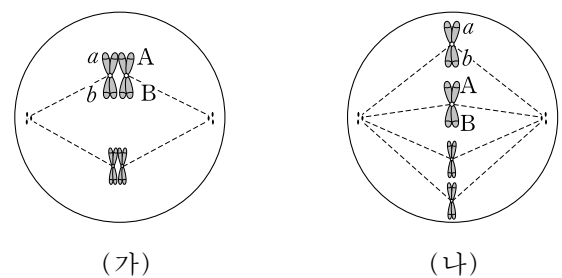
이 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 미토콘드리아에서 일어난다.
- ㄴ. 과정 (가)에서 생성된 NAD는 해당 과정에 이용된다.
- ㄷ. 에탄올과 포도당은 탄소 원자에 대한 수소 원자의 비가 다르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 어떤 동물의 분열 중인 세포를 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. (가)와 (나)의 DNA량은 같다.
- ㄴ. (가)는 감수 제2분열 중이고, (나)는 감수 제1분열 중이다.
- ㄷ. (나)에서 a와 B사이에 교차가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

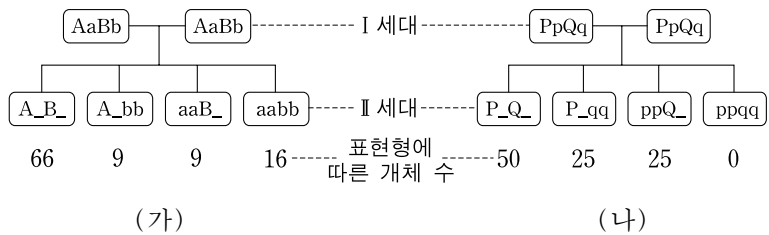
16. 표는 대장균이 분열하는 데 걸리는 시간을 알아보기 위해 시간에 따른 세포 수를 측정한 결과이다.

시간(분)	0	20	40	60	80
세포 수(×10 ⁶ 개)	1	2	4	8	16

이 대장균을 ¹⁵N가 들어 있는 배지에서 배양하여 모든 DNA가 ¹⁵N로 표지되게 한 후, ¹⁴N가 들어 있는 배지로 옮겨서 60분 동안 배양하여 DNA를 추출하였다. 이 추출물에 들어 있는 ¹⁴N-¹⁴N, ¹⁵N-¹⁴N, ¹⁵N-¹⁵N DNA의 조성비로 옳은 것은?

	¹⁴ N- ¹⁴ N	¹⁵ N- ¹⁴ N	¹⁵ N- ¹⁵ N
①	0%	100%	0%
②	25.0%	50.0%	25.0%
③	50.0%	50.0%	0%
④	75.0%	25.0%	0%
⑤	87.5%	12.5%	0%

17. 그림 (가)는 유전자형이 AaBb인 개체를, (나)는 유전자형이 PpQq인 개체를 각각 자가 교배한 결과를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대립 유전자 A, B, P, Q는 각각 대립 유전자 a, b, p, q에 대해 완전 우성이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. I세대에서 생식 세포의 종류는 (나)보다 (가)에서 더 많다.
 ㄴ. (가)에서 유전자 A와 B 사이의 교차율은 18%이다.
 ㄷ. (나)의 I세대에서 P와 Q는 연관되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 세포 주기를 연구하기 위한 실험이다.

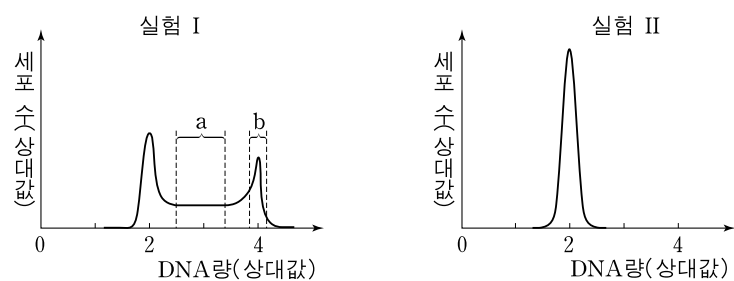
[실험 I]

- (가) 활발히 분열하는 세포를 영양 물질이 풍부한 조건에서 배양한다.
 (나) 배양한 세포의 세포당 DNA량을 측정하여 DNA량에 따른 세포 수를 그래프로 나타낸다.

[실험 II]

- (가) 실험 I에서 과정 (가)의 세포를 특정 시기에서 세포 주기가 멈추도록 처리한다.
 (나) 세포 주기가 멈춘 세포의 세포당 DNA량을 측정하여 DNA량에 따른 세포 수를 그래프로 나타낸다.

[실험 결과]



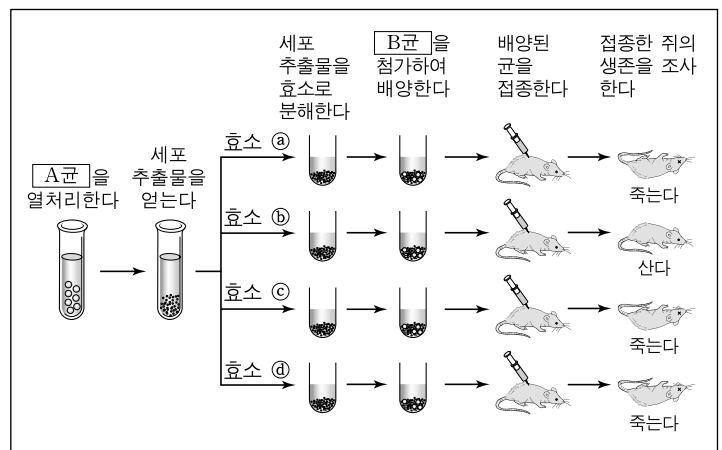
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. DNA량이 구간 a에 해당하는 세포의 세포 주기는 S기이다.
 ㄴ. DNA량이 구간 b에 해당하는 세포의 세포 주기는 G₁기이다.
 ㄷ. 실험 II의 세포들은 G₂기에서 M기로의 전환이 억제된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 R형과 S형의 폐렴쌍구균을 이용한 에이버리의 형질 전환 실험이다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, R형은 병원성이 없고, S형은 병원성이 있다.)

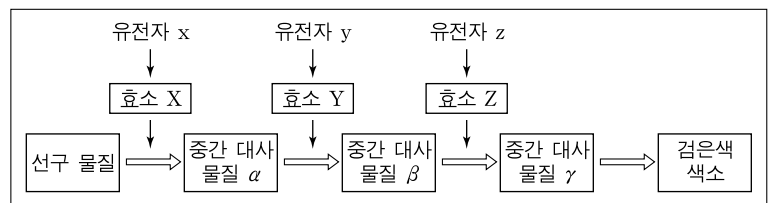
[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A균은 R형이고 B균은 S형이다.
 ㄴ. 효소 ①은 DNA 분해 효소이다.
 ㄷ. 병원성 단백질은 폐렴쌍구균 R형을 S형으로 형질 전환시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 곰팡이의 검은색 색소 형성 과정을, 표는 이 곰팡이의 야생형과 돌연변이주 I~III형을 최소 배지와 최소 배지에 중간 대사 물질 A~C 중 하나가 첨가된 배지에서 각각 배양하였을 때 곰팡이의 색을 나타낸 것이다.



배지	최소 배지	최소 배지 + A	최소 배지 + B	최소 배지 + C
곰팡이				
야생형	검은색	검은색	검은색	검은색
I형	흰색	검은색	검은색	검은색
II형	황색	검은색	황색	검은색
III형	갈색	갈색	갈색	검은색

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 서로 다른 물질이며, 각각 α, β, γ 중 하나이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. I형은 B를 만들지 못한다.
 ㄴ. III형은 유전자 y에 돌연변이가 일어났다.
 ㄷ. 중간 대사 물질의 생성 순서는 B → A → C이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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