

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

성명

수험 번호



전라북도교육청

1. 표는 서로 다른 세포 (가)~(라)에 들어 있는 세포 소기관의 수를 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 근육 세포, 이자 세포, 백혈구, 클로렐라 중 하나이다.

(단위 : 개)

| | 엽록체 | 미토콘드리아 | 골지체 | 리소좀 |
|-----|-----|--------|-----|-----|
| (가) | 500 | 400 | 200 | 5 |
| (나) | 0 | 3300 | 250 | 200 |
| (다) | 0 | 520 | 700 | 220 |
| (라) | 0 | 450 | 220 | 800 |

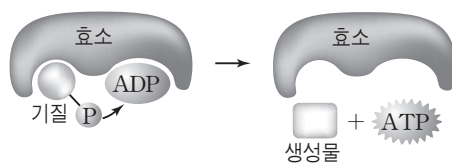
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)와 (나)에서는 모두 CO₂의 고정이 일어난다.
ㄴ. 병원균이 침입하면 (다)의 수가 증가한다.
ㄷ. (가)~(라)에서는 모두 산화적 인산화에 의한 ATP가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 세포에서 ATP가 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



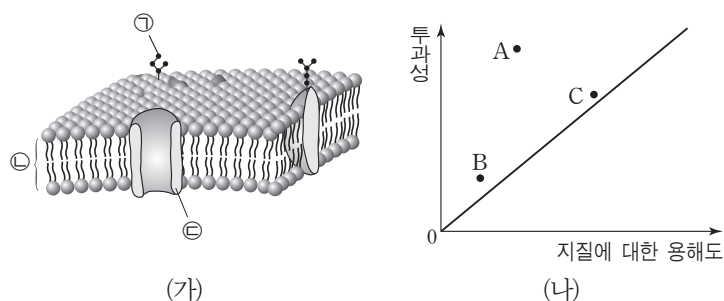
이 과정이 일어나는 경우로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 효모의 알코올 발효
ㄴ. 엽록체에서의 명반응
ㄷ. 미토콘드리아에서의 전자 전달 과정

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 세포막의 구조를, (나)는 물질 A~C의 지질에 대한 용해도와 세포막에 대한 투과성을 나타낸 것이다.



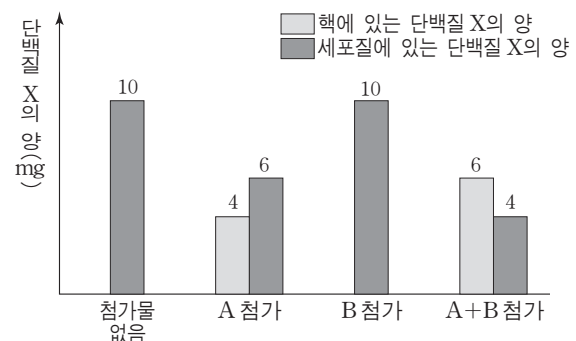
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 주로 ㉠을 통해 이동한다.
ㄴ. B는 C보다 ㉠을 통과하기가 쉽다.
ㄷ. ㉡은 세포막에서 주로 효소의 기능을 수행한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 배양 중인 동물 세포에 물질 A와 B를 각각 다르게 처리하고 1시간 후 핵과 세포질에 있는 단백질 X의 양을 비교하여 나타낸 것이다.



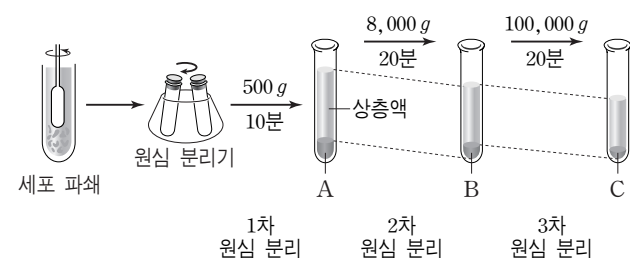
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 단백질 X는 세포질에서 합성되며, 첨가물 외에 다른 모든 실험 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 세포질에 있는 단백질 X를 핵으로 이동하게 한다.
ㄴ. B는 단백질 X의 이동에 관여하는 A의 작용을 촉진한다.
ㄷ. A와 B를 함께 처리하면 세포 내 단백질 X의 합성이 촉진된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 동물 세포를 파쇄한 후 세포 소기관을 분리하는 과정을 나타낸 것이다.



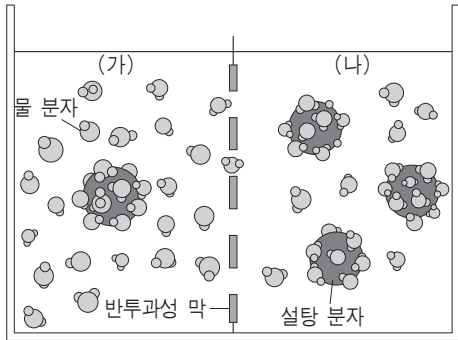
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 각각 핵, 리보솜, 미토콘드리아 중 하나이다.)

<보 기>

- ㄱ. A는 B보다 산소 소모량이 많다.
ㄴ. B는 세포에 필요한 ATP를 합성한다.
ㄷ. C에는 세포 내 소화에 관여하는 가수 분해 효소가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 특정 시점에서 반투과성 막을 사이에 두고 일어나는 물질의 이동을 나타낸 것이다.



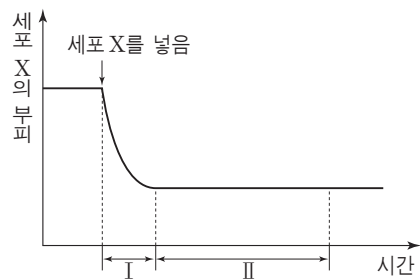
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. 용액 (가)에서 설탕의 양은 변하지 않는다.
 ㄴ. 용액 (나)에서의 설탕의 농도가 높을수록 삼투압이 크다.
 ㄷ. 이 시점에서 자유롭게 확산할 수 있는 물 분자는 용액 (나)보다 (가)에 더 많다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세포막을 통과할 수 없는 용질이 들어 있는 수용액 A에 동물 세포 X를 넣은 후 세포 X의 부피 변화를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

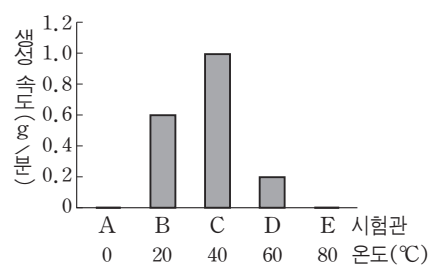
(3점)

—<보 기>—

- ㄱ. A는 세포 X보다 저장액이다.
 ㄴ. 구간 I에서는 세포 X로 유입되는 물보다 유출되는 물의 양이 더 많다.
 ㄷ. 구간 II에서는 세포 X 내부의 삼투압이 일정하게 유지된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 시험관 A~E에 동일한 양의 라이페이스와 지방 용액을 넣은 후 서로 다른 온도에서 지방산의 생성 속도를 측정하여 나타낸 것이다.



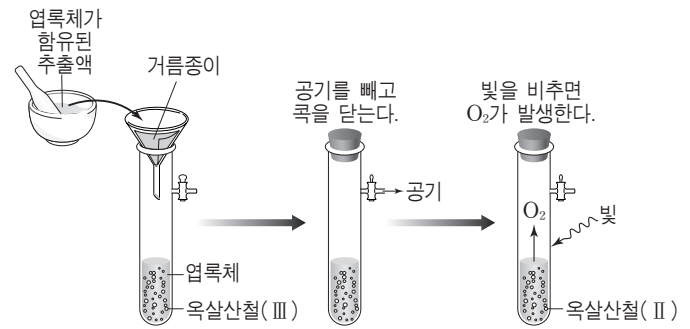
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, 온도 이외의 효소 반응에 필요한 조건은 최적으로 유지한다.)

—<보 기>—

- ㄱ. 라이페이스의 최적 온도는 20°C이다.
 ㄴ. 시험관 A의 온도를 40°C로 높이면 지방산이 생성된다.
 ㄷ. 시험관 E의 온도를 40°C로 낮추면 이 반응의 활성화 에너지는 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 광합성 과정을 알아보기 위한 힐의 실험을 나타낸 것이다.



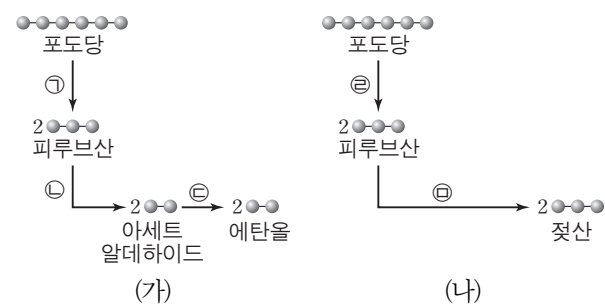
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. 옥살산철(III)은 전자 수용체로 작용한다.
 ㄴ. O_2 는 CO_2 가 분해되어 발생한다.
 ㄷ. 녹색광보다 적색광을 비출 때 O_2 의 발생 속도가 더 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 (나)는 2종류의 발효 과정을 비교하여 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

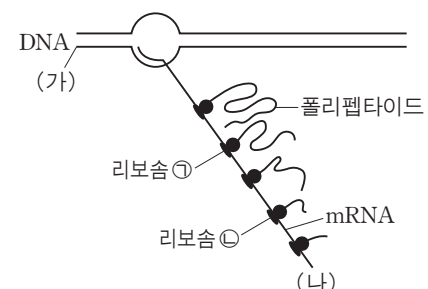
(3점)

—<보 기>—

- ㄱ. ㉠과 ㉣ 과정에서 모두 ATP가 생성된다.
 ㄴ. ㉡ 과정에서 이산화탄소가 생성된다.
 ㄷ. ㉢과 ㉤ 과정에서 모두 NADH가 NAD^+ 로 산화된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어떤 세포에서 유전자가 발현될 때의 모습을 나타낸 것이다.



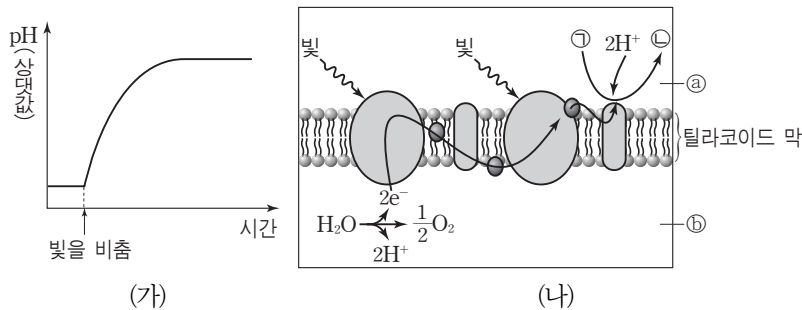
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) (3점)

—<보 기>—

- ㄱ. 리보솜 ㉠은 ㉡보다 먼저 mRNA에 결합하였다.
 ㄴ. DNA의 (가) 쪽에는 5' 말단이, mRNA의 (나) 쪽에는 3' 말단이 위치한다.
 ㄷ. 하나의 mRNA로부터 한 종류의 폴리펩타이드가 여러 개 만들어진다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 암실에 놓아둔 식물에 빛을 비추었을 때 엽록체의 어느 부위에서 일어나는 pH 변화를, (나)는 명반응 과정의 일부를 나타낸 것이다.



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

—<보 기>—

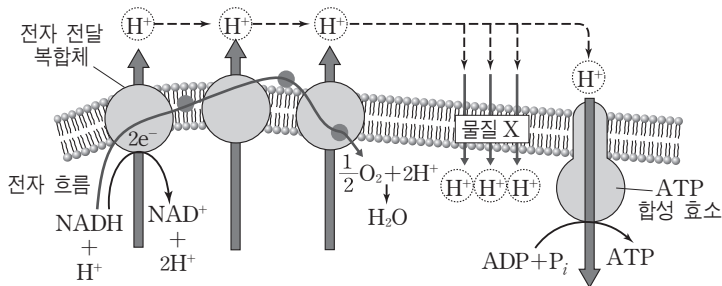
ㄱ. (가)는 (나)의 ㉠과 ㉡ 중 ㉡에서 일어난 pH 변화를 나타낸 것이다.

ㄴ. ㉠은 암반응에서 3PG가 G3P로 환원되는 과정에서 생성된다.

ㄷ. 1분자의 포도당이 합성되기 위해 생성되어야 하는 ㉠과 산소 분자 수의 비는 2 : 1이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 물질 X는 미토콘드리아 내막을 통한 H⁺의 확산을 촉진하는 물질이다. 그림은 물질 X를 미토콘드리아에 처리했을 때 미토콘드리아 내막에서 일어나는 현상을 나타낸 것이다.



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

—<보 기>—

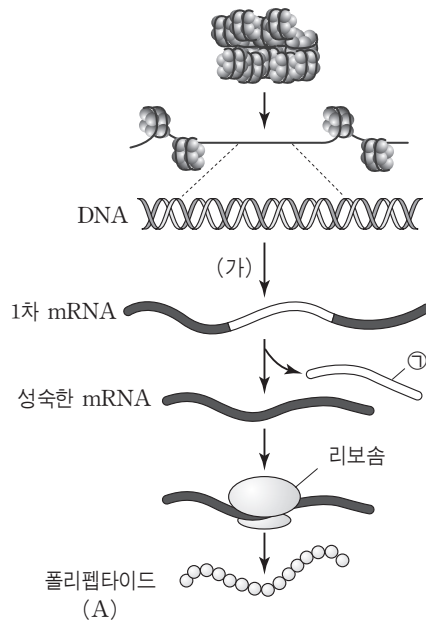
ㄱ. NADH에서 방출된 전자는 ATP 합성 효소에 전달된다.

ㄴ. H⁺은 ATP 합성 효소를 통해 미토콘드리아 바탕질로 능동 수송된다.

ㄷ. 물질 X는 미토콘드리아 바탕질과 막 사이 공간의 pH 차이를 감소시킨다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 진핵 세포에서 유전자가 발현되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

ㄱ. (가) 과정에는 프라이머가 필요하다.

ㄴ. 1차 mRNA는 핵공을 통해 세포질로 이동한다.

ㄷ. ㉠에는 폴리펩타이드(A)의 아미노산 서열을 결정하는 유전 정보가 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 폴리펩타이드 (가)를 암호화하는 DNA 주형 가닥의 염기 서열 및 이 주형 가닥에서 1개의 뉴클레오타이드 X가 결실되어 합성된 폴리펩타이드 (나)의 아미노산 서열을, 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

DNA 3'—TATACATATAGACCTCTATTGATTTTAT—5'

폴리펩타이드 (나) [Diagram showing a polypeptide chain with a missing amino acid, indicated by a box and a circled ㉠.]

아미노산

| 코돈 | 아미노산 | 코돈 | 아미노산 |
|-----|-------|---------------|-------|
| AUG | 메싸이오닌 | UAU | 타이로신 |
| UGG | 트립토판 | AUC | 아이소류신 |
| AGA | 아르지닌 | UGU | 시스테인 |
| GGA | 글라이신 | UAA, UAG, UGA | 종결 코돈 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전사된 mRNA는 가공되지 않으며, 번역은 개시 코돈에서 시작된다.)

—<보 기>—

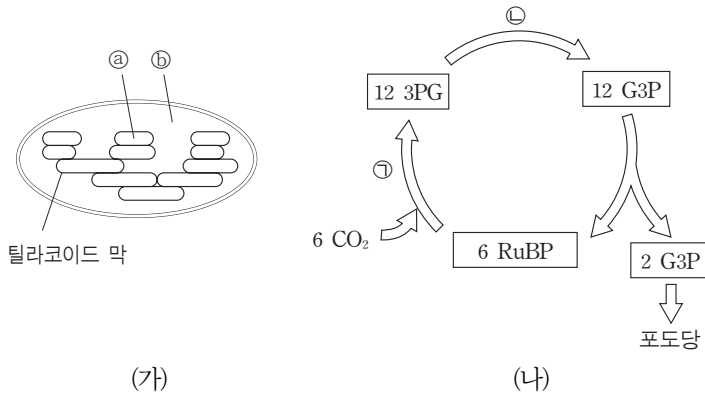
ㄱ. (가)의 4번째 아미노산은 트립토판이다.

ㄴ. (나)의 아미노산 ㉠을 운반하는 tRNA의 안티코돈은 3'—AUA—5'이다.

ㄷ. 주형 가닥에서 결실된 뉴클레오타이드 X의 염기는 C이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 엽록체의 구조를, (나)는 암반응 과정의 일부를 나타낸 것이다.



(가) (나)
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ①은 루비스코에 의해 촉매된다.
ㄴ. (나)는 (가)의 ㉠과 ㉡ 중 ㉠에서 진행된다.
ㄷ. ㉢에 사용되는 ATP는 (가)의 ㉠과 ㉡ 중 ㉡에 존재한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 표는 DNA 가닥 I과 II의 차이점과 공통점을 나타낸 것이다.

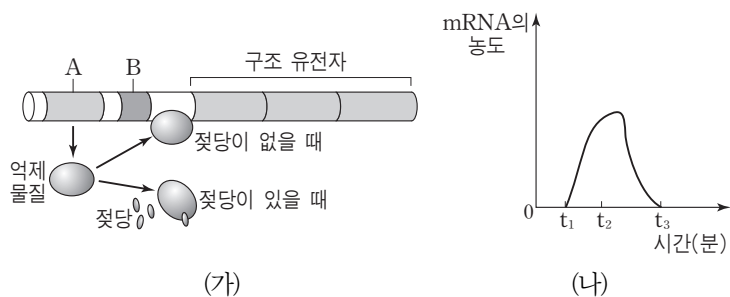
| DNA | 차이점 | 공통점 |
|-----|---|---|
| I | • 염기 수의 비 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{2}{5}$ | • 2중 나선이다. • 140개의 뉴클레오타이드로 구성되어 있다. |
| II | • 염기 수의 비 A : G = 1.5 : 1 | |

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

- ㄱ. I에서 T의 수와 II에서 T의 수의 합은 65이다.
ㄴ. 피리미딘 계열 염기의 총 수는 I에서보다 II에서 많다.
ㄷ. I에서 3개의 수소 결합을 하는 염기 쌍의 수는 2개의 수소 결합을 하는 염기 쌍의 수보다 많다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 대장균의 젖당 오페론과 이를 조절하는 유전자를, (나)는 젖당이 없고 포도당만 있는 배지에서 대장균 집단을 배양하다가 젖당 조건을 달리했을 때 (가)의 구조 유전자로부터 전사되는 mRNA의 농도 변화를 나타낸 것이다.

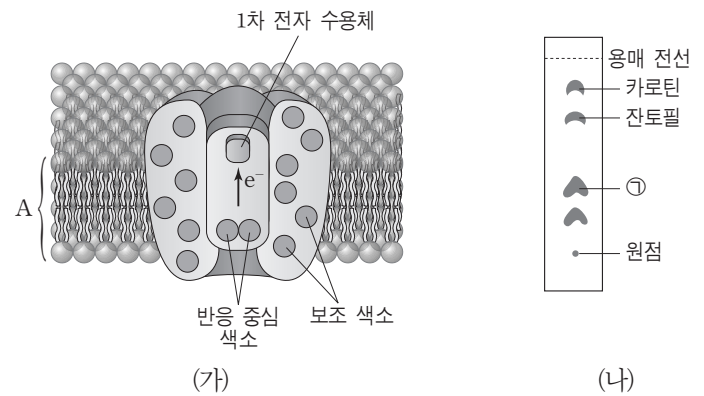


(가) (나)
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(3점)

- ㄱ. t_1 시점에서 A의 전사는 일어나지 않는다.
ㄴ. t_2 시점에서 RNA 중합 효소가 B에 결합한 대장균이 존재한다.
ㄷ. t_3 시점에서 젖당 분해 효소의 농도는 0이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 광계의 구조를, (나)는 잎의 광합성 색소를 유기 용매로 전개시킨 종이 크로마토그래피 결과를 나타낸 것이다. ㉠은 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.

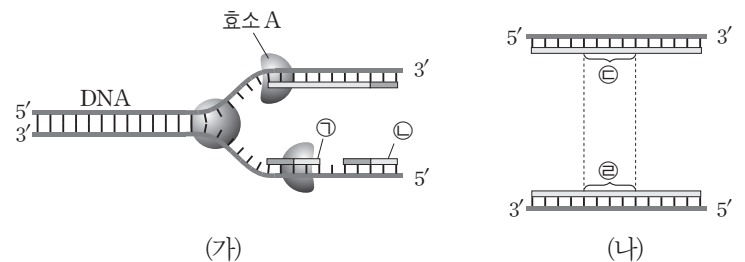


(가) (나)
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A는 엽록체의 내막이다.
ㄴ. (가)에서 반응 중심 색소는 ㉠으로 이루어져 있다.
ㄷ. 순환적 광인산화에 관여하는 광계의 반응 중심 색소는 680nm의 빛을 가장 잘 흡수한다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 DNA 복제 과정의 일부를, (나)는 DNA 복제가 끝났을 때의 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나)
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) (3점)

- ㄱ. 가닥 ㉠이 ㉡보다 먼저 합성된 것이다.
ㄴ. 효소 A는 합성 중인 DNA 가닥의 3' 말단에 새로운 뉴클레오타이드를 결합시킨다.
ㄷ. (나)에서 ㉢ 부위의 염기 서열이 5'-GATCG-3'라면 ㉣ 부위의 염기 서열은 3'-GATCG-5'이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

♣ 확인 사항

답안지에 필요한 사항을 정확히 기입(표기)하였는지 확인하시오.