

제 4 교시

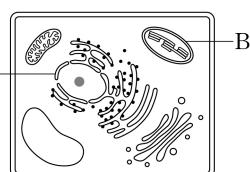
과학탐구 영역(생명과학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 핵과 엽록체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 핵이다.
- ㄴ. B는 단백질을 갖는다.
- ㄷ. A와 B는 모두 유전 물질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)의 내용을 나타낸 것이다. ㉠은 파스퇴르와 레이우엔훅 중 하나이다.

구분	생명 과학자	내용
(가)	㉠	ⓐ 생물 속생설을 입증하였다.
(나)	왓슨과 크릭	DNA의 이중 나선 구조를 알아내었다.

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

<보기>

- ㄱ. ㉠은 파스퇴르이다.
- ㄴ. (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.
- ㄷ. ⓐ는 생물이 무생물로부터 생겨남을 설명한 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 동물의 구성 단계에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 기관과 조직을 순서 없이 나타낸 것이다.

- 동물에서 모양과 기능이 비슷한 ⓐ 세포들이 모여 ㉠을 이루고, ㉠이 모여 ㉡을 이룬다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠은 조직이다.
- ㄴ. 순환계는 ㉡의 예이다.
- ㄷ. ⓐ는 생명체의 구조적, 기능적 기본 단위이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 대장균과 사람의 신경 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 대장균은 소포체를 갖는다.
- ㄴ. 사람의 신경 세포는 진핵세포이다.
- ㄷ. 대장균과 사람의 신경 세포는 모두 세포벽을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 생명체에 있는 물질 ㉠~㉢에 대한 자료이다. ㉠~㉢은 RNA, 단백질, 스테로이드를 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠과 ㉡은 각각 호르몬의 성분이다.
- ㉠과 ㉢은 리보솜을 구성한다.

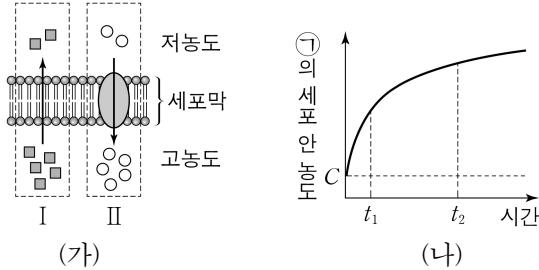
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠의 구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.
- ㄴ. ㉡의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
- ㄷ. ㉢은 단백질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 세포막을 통한 물질 이동 방식 I과 II를, (나)는 물질 ㉠이 들어 있는 배양액에 어떤 세포를 넣은 후 시간에 따른 ㉠의 세포 안 농도를 나타낸 것이다. I과 II는 능동 수송과 단순 확산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠의 이동 방식은 I과 II 중 하나이다. C는 ㉠의 세포 안과 밖의 농도가 같아졌을 때 ㉠의 세포 밖 농도이다.



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

<보기>

- ㄱ. ㉠의 이동 방식은 II이다.
- ㄴ. 배양액의 ㉠ 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 낮다.
- ㄷ. 폐포에서 모세 혈관으로 O_2 의 이동 방식은 I에 해당한다.

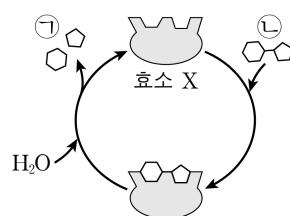
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학Ⅱ)

과학탐구 영역

7. 표는 효소 (가)와 (나)의 작용을, 그림은 효소 X에 의한 반응을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 전이 효소와 가수 분해 효소를 순서 없이 나타낸 것이고, X는 (가)와 (나) 중 하나에 해당한다. ⑦과 ⑮은 각각 기질과 생성물 중 하나이다.

효소	작용
(가)	기질의 작용기를 떠어 다른 분자에 전달한다.
(나)	물 분자를 첨가하여 기질을 분해한다.

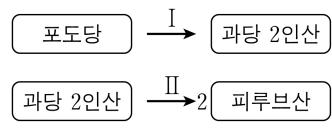


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)는 전이 효소이다.
 - ㄴ. X는 (나)에 해당한다.
 - ㄷ. ⑮은 생성물이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 세포 호흡에서 일어나는 과정 I과 II를, 표는 과정 (가)와 (나)에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 I과 II를 순서 없이 나타낸 것이다.



특징	(가)	(나)
ATP가 소모된다.	×	○
탈수소 반응이 일어난다.	⑦	×

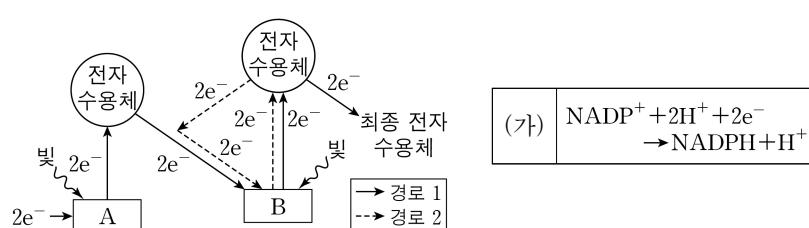
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 I이다.
 - ㄴ. ⑦은 '○'이다.
 - ㄷ. II에서 ATP가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를, 표는 이 명반응에서 일어나는 반응 (가)를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 광계 I과 광계 II 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. B는 광계 I이다.
 - ㄴ. 경로 2에서 (가)가 일어난다.
 - ㄷ. ATP가 합성될 때 H+의 농도는 스트로마에서가 틸라코이드 내부에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

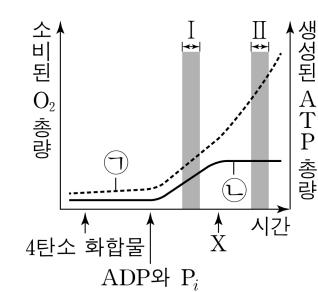
10. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H+을 새어 나가게 한다.

(실험 과정 및 결과)

(가) 미토콘드리아가 들어 있는 시험관에 4탄소 화합물, ADP와 P_i, X를 순차적으로 첨가하면서 소비된 O₂의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 측정한다.

(나) 그림은 (가)의 결과를 나타낸 것이다. ⑦과 ⑮은 ATP와 O₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 4탄소 화합물, ADP, P_i는 충분히 첨가되었다.) [3점]

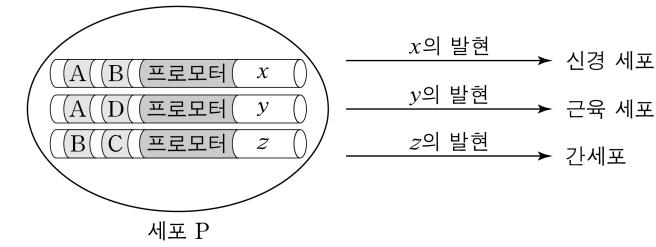
<보기>

- ㄱ. ⑦은 ATP이다.
- ㄴ. 구간 II에서 H₂O가 생성된다.
- ㄷ. 미토콘드리아의 $\frac{\text{기질의 } \text{H}^+ \text{ 농도}}{\text{막 사이 공간의 } \text{H}^+ \text{ 농도}}$ 는 구간 I에서가 구간 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 동물에서 세포 P의 분화와 관련된 유전자 x~z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- P는 x~z 중 x만 발현되면 신경 세포로, x~z 중 y만 발현되면 근육 세포로, x~z 중 z만 발현되면 간세포로 분화된다.
- x~z의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.
- 전사 인자 ⑦~⑯은 x~z의 전사 촉진에 관여하고, ⑦~⑯은 각각 A~D 중 서로 다른 한 부위에만 결합한다.
- x~z 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합했을 때 촉진된다.
- P에 ⑦~⑯ 중 ⑦과 ⑮만 있으면 P는 신경 세포로, P에 ⑦~⑯ 중 ⑮과 ⑯만 있으면 P는 근육 세포로 분화된다.



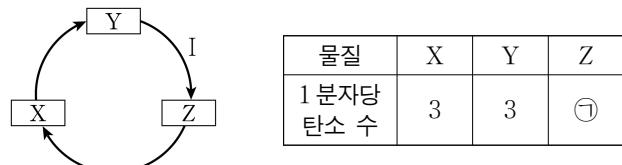
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. 근육 세포에는 x가 있다.
- ㄴ. ⑯은 C에 결합한다.
- ㄷ. P에 ⑦~⑯ 중 ⑮과 ⑯만 있으면 P는 간세포로 분화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 물질 X~Z의 1분자당 탄소 수를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



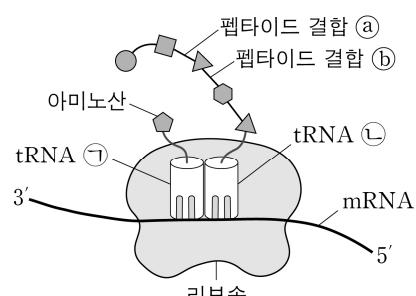
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. ⑦은 5이다.
 - ㄴ. X는 3PG이다.
 - ㄷ. 과정 I에서 ATP가 소모된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 폴리펩타이드 합성 과정 중 형성되는 복합체를 나타낸 것이다. tRNA ⑦과 ⑧은 각각 리보솜의 A 자리와 P 자리 중 하나에 위치한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. Ⓛ는 Ⓜ보다 먼저 형성되었다.
 - ㄴ. ⑦은 리보솜의 A 자리에 위치한다.
 - ㄷ. ⑦은 ⑧보다 mRNA에 먼저 결합하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로에서 물질 전환 과정 I~III을, 표는 I~III에서 물질 ⑦~⑨의 생성 여부를 나타낸 것이다. A와 B는 4탄소 화합물과 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이고, ⑦~⑨은 ATP, FADH₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. ⑨은 ATP이다.
 - ㄴ. Ⓛ는 '×'이다.
 - ㄷ. I과 II에서 모두 CO₂가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

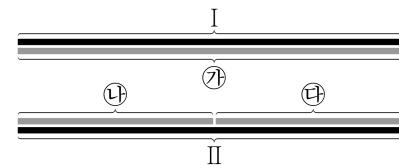
○ I과 II는 각각 20개의 염기로 구성된 복제 주형 가닥이며, 서로 상보적이다. II의 염기 서열은 다음과 같다. ⑦과 ⑧은 사이토신(C)과 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이고, ⑨과 ⑩은 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.



○ ⑦, ⑨, ⑩은 새로 합성된 가닥이며, ⑪은 20개의 염기로 구성되고, ⑫와 ⑬은 각각 10개의 염기로 구성된다.

○ 프라이머 X는 ⑦에, 프라이머 Y는 ⑪에, 프라이머 Z는 ⑬에 존재한다. X~Z는 각각 4개의 염기로 구성되고, G+C 함량은 X > Y이다.

○ ⑬에서 Z를 제외한 나머지 부분과 II 사이의 염기 간 수소 결합의 총 개수는 16개이다.



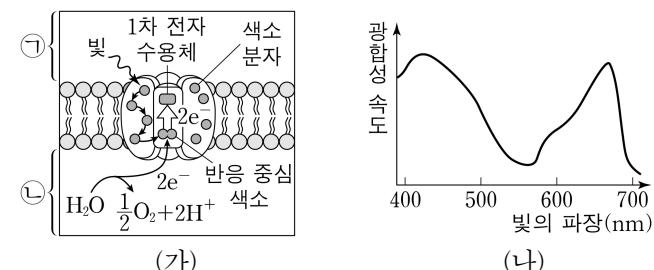
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>

- ㄱ. ⑦은 사이토신(C)이다.
- ㄴ. Y에서 $\frac{\text{아데닌(A)의 개수}}{\text{사이토신(C)의 개수}} = \frac{1}{2}$ 이다.
- ㄷ. ⑪보다 ⑬보다 먼저 합성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 틸라코이드 막에 존재하는 광계에서 일어나는 명반응 과정의 일부를, (나)는 이 식물의 작용 스펙트럼을 나타낸 것이다. ⑦과 ⑧은 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- <보기>

- ㄱ. ⑦은 틸라코이드 내부이다.
- ㄴ. (가)에서 반응 중심 색소는 P₆₈₀이다.
- ㄷ. 이 식물의 엽록체에서 단위 시간당 생성되는 O₂의 양은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와, x 에서 돌연변이가 일어난 유전자 y 의 발현에 대한 자료이다.

- x 와 y 로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
 - x 의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
㉠과 ㉡은 각각 A, C, G, T 중 하나이고, Ⓐ와 Ⓝ는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.
 - Ⓐ-AGCT㉠㉡CTCTCT㉡CTGC㉠AC㉡AGACTC㉠㉡TCT-Ⓑ
 - X는 8개의 아미노산으로 구성된다.
 - y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실된 것이다.
 - Y는 6개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 페닐알라닌을 가진다.
 - X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전 부호를 나타낸 것이다.
- | | | | | |
|-----|-------|-----|-------|-------|
| UUU | 페닐알라닌 | UCU | UAU | UGU |
| UUC | | UCC | 타이로신 | 시스테인 |
| UUA | | UCA | UAC | UGC |
| UUG | 류신 | UCG | 종결 코돈 | 종결 코돈 |
| CUU | | CCU | UAA | UGA |
| CUC | | CCC | 종결 코돈 | 종결 코돈 |
| CUA | 류신 | CCA | UAG | UGG |
| CUG | | CCG | 종결 코돈 | 트립토판 |
| AUU | | ACU | CAU | CGU |
| AUC | 아이소류신 | ACC | CAC | CGC |
| AUA | | ACA | 히스티딘 | 카르보닐 |
| AUG | 메싸이오닌 | ACG | CAG | 아르제닌 |
| GUU | | GCU | CAA | CGA |
| GUC | 발린 | GCC | 글루타민 | 아르제닌 |
| GUA | | GCA | CAG | CGG |
| GUG | | GCG | 글루타민 | 아스파라진 |
| | | | AAC | 세린 |
| | | | AAA | 아이소류신 |
| | | | AAG | 라이신 |
| | | | AGU | 아르제닌 |
| | | | GAC | 아스파르坦 |
| | | | GAA | 글리신 |
| | | | GAG | 글루탐산 |
| | | | GGU | |
| | | | GGC | |
| | | | GGG | |

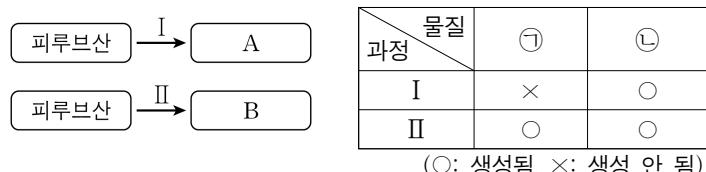
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. Ⓝ는 5' 말단이다.
- ㄴ. Y는 발린을 가진다.
- ㄷ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 발효에서 피루브산이 물질 A와 B로 전환되는 과정 I과 II를, 표는 I과 II에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. A와 B는 젖산과 에탄올을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 CO_2 와 NAD^+ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉡은 CO_2 이다.
- ㄴ. B는 에탄올이다.
- ㄷ. 사람의 근육 세포에서 O_2 가 부족할 때 I이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X_1 과 X_2 로 구성되어 있다.
- X는 100개의 염기쌍으로 구성된다.
- X_1 에서 $\frac{\text{㉠}}{\text{A+C}} = \frac{4}{5}$ 이고, C의 개수는 G의 개수보다 많다. ㉠은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T) 중 하나이다.
- X_2 에서 $\frac{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}{\text{퓨린 계열 염기의 개수}} = \frac{3}{7}$ 이고, T의 개수는 20개이다.

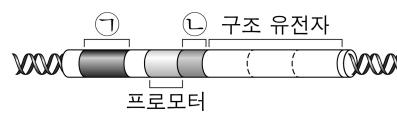
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. ㉠은 구아닌(G)이다.
- ㄴ. X_1 에서 구아닌(G)의 개수와 사이토신(C)의 개수의 합은 40이다.
- ㄷ. X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 215개이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 야생형 대장균의 젖당 오페론과 젖당 오페론을 조절하는 조절 유전자를, 표는 배지 A와 B에서 야생형 대장균을 배양했을 때 젖당 분해 효소의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 젖당 오페론의 작동 부위와 젖당 오페론을 조절하는 조절 유전자를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 포도당은 없고 젖당이 있는 배지와 포도당과 젖당이 있는 배지를 순서 없이 나타낸 것이다.



배지	젖당 분해 효소
A	생성 안 됨
B	생성됨

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

<보기>

- ㄱ. ㉠은 젖당 오페론의 작동 부위이다.
- ㄴ. A는 포도당과 젖당이 없는 배지이다.
- ㄷ. B에서 야생형 대장균은 젖당 오페론을 조절하는 억제 단백질을 생성한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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