

## 제 4 교시

## 과학탐구 영역(생명과과학 II)

성명

수험 번호

제 ( ) 선택

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 핵, 골지체, 거친면 소포체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

&lt;보 기&gt;

- ㄱ. A는 단백질을 갖는다.  
 ㄴ. B는 거친면 소포체이다.  
 ㄷ. C는 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)의 내용이다. ①과 ②은 파스퇴르와 플레밍을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) ①은 ③ 페니실린을 발견하였다.  
 (나) ②은 생물 속생실을 입증하였다.

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

&lt;보 기&gt;

- ㄱ. ③은 항생제(항생 물질)이다.  
 ㄴ. ①은 파스퇴르이다.  
 ㄷ. (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 사람의 위와 장비의 일에 대한 자료이다.

- 사람의 위는 ① 결합 조직, ② 근육 조직, 상피 조직, 신경 조직으로 구성된다.  
 ○ 장비의 일은 ③ 판다발 조직계, 기본 조직계, 표피 조직계로 구성된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

&lt;보 기&gt;

- ㄱ. ①과 ②이 모여 조직계를 이룬다.  
 ㄴ. ③을 통해 물질이 이동한다.  
 ㄷ. 장비의 일은 식물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 생명체에 있는 물질의 예를 나타낸 것이다. ①과 ②은 각각 지질과 핵산 중 하나이다.

물질	예
①	중성 지방
②	RNA
탄수화물	?

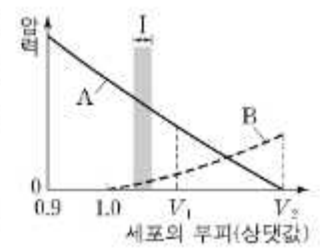
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

&lt;보 기&gt;

- ㄱ. ①은 지질이다.  
 ㄴ. ②의 구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.  
 ㄷ. 녹말은 탄수화물의 예이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 팽압과 흡수력 중 하나이다.



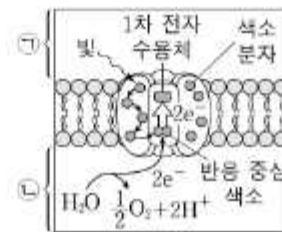
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

&lt;보 기&gt;

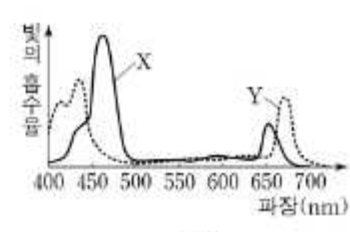
- ㄱ. B는 팽압이다.  
 ㄴ. 구간 I에서 세포막을 통해 세포 밖으로 유출되는 물의 양은 세포 안으로 유입되는 물의 양보다 많다.  
 ㄷ. X의 삼투압은  $V_2$ 일 때가  $V_1$ 일 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 틸라코이드 막에 존재하는 광계에서 일어나는 명반응 과정의 일부를, (나)는 이 식물에서 엽록소 a와 엽록소 b의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. ①과 ②은 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이고, X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

&lt;보 기&gt;

- ㄱ. ①은 스트로마이다.  
 ㄴ. (가)에서 반응 중심 색소는 Y이다.  
 ㄷ. ①의  $H^+$  농도는 파장이 450 nm인 빛에서가 550 nm인 빛에서보다 크다.

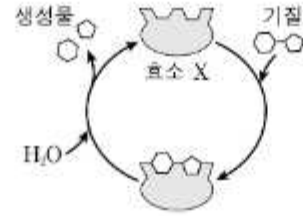
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (생명과학 II)

## 과학탐구 영역

7. 표는 효소 (가)와 (나)의 작용을, 그림은 효소 X에 의한 반응을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 이성질화 효소와 가수 분해 효소를 순서 없이 나타낸 것이고, X는 (가)와 (나) 중 하나에 해당한다.

효소	작용
(가)	㉠
(나)	기질 내의 원자 배열을 바꾸어 이성질체로 전환시킨다.

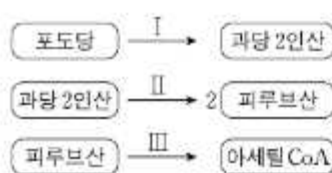


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>	
ㄱ. X는 (나)에 해당한다.	
ㄴ. 리소좀에는 (가)가 있다.	
ㄷ. '물 분자를 첨가하여 기질을 분해한다.'는 ㉠에 해당한다.	

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 세포 호흡에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 물질 ㉠~㉣의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 ADP, ATP, CO<sub>2</sub>, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



물질	㉠	㉡	㉢	㉣
과정				
I	○	?	×	×
II	?	?	?	×
III	×	×	㉠	○

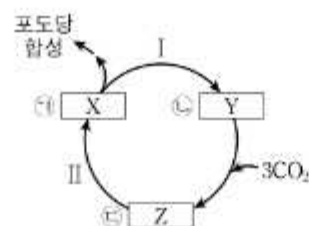
(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

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

<보 기>	
ㄱ. II에서 기질 수준 인산화가 일어난다.	
ㄴ. ㉢은 CO <sub>2</sub> 이다.	
ㄷ. ㉠은 'x'이다.	

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 3분자의 CO<sub>2</sub>가 고정될 때의 캘빈 회로를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 분자 수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>	
ㄱ. $\frac{㉢}{㉠} = 2$ 이다.	
ㄴ. 과정 I과 II에서 모두 ATP가 소모된다.	
ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{탄소 수}}{\text{인산기 수}}$ 는 Y가 X보다 크다.	

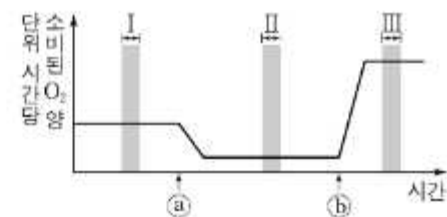
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 세포 호흡에 대한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H<sup>+</sup>을 새어 나가게 하고, 물질 Y는 ATP 합성 효소를 통한 H<sup>+</sup>의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 배양액이 들어있는 시험관에 사람의 세포를 넣는다.
- (나) (가)의 시험관에 물질 ㉠과 ㉡를 순차적으로 첨가하면서 단위 시간당 소비된 O<sub>2</sub>의 양을 시간에 따라 측정한다.
- ㉠과 ㉡는 X와 Y를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (다) 그림은 (나)의 결과를 나타낸 것이다.



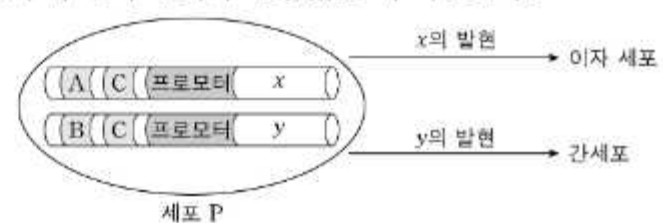
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보 기>	
ㄱ. ㉡는 X이다.	
ㄴ. 단위 시간당 미토콘드리아의 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.	
ㄷ. 미토콘드리아의 막 사이 공간의 pH는 구간 II에서가 구간 III에서보다 작다.	

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 동물에서 세포 P의 분화와 관련된 유전자 x와 y의 전사 조절에 대한 자료이다.

- 세포 P는 x와 y 중 x만 발현되면 이자 세포로, x와 y 중 y만 발현되면 간세포로 분화된다.
- x와 y의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~C는 그림과 같다. x와 y의 전사 촉진에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢이다. ㉠은 A에만, ㉡은 B에만, ㉢은 C에만 결합한다.
- x와 y 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합했을 때 촉진된다.



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

<보 기>	
ㄱ. 이자 세포에는 y가 있다.	
ㄴ. P에 ㉠~㉢ 중 ㉢만 있으면 x와 y가 모두 발현된다.	
ㄷ. P에 ㉠~㉢ 중 ㉠과 ㉡만 있으면 P는 간세포로 분화된다.	

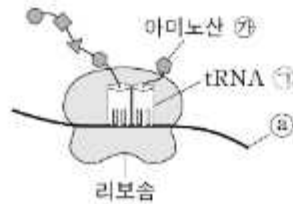
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 대장균과 사람의 신경 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. 대장균은 진핵세포이다.  
 ㄴ. 사람의 신경 세포는 미토콘드리아를 갖는다.  
 ㄷ. 대장균과 사람의 신경 세포는 모두 유전 물질을 갖는다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 폴리펩타이드 합성 과정 중 형성되는 복합체를 나타낸 것이다. tRNA ㉠은 리보솜의 A 자리와 P 자리 중 하나에 위치하고, ㉡는 mRNA의 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

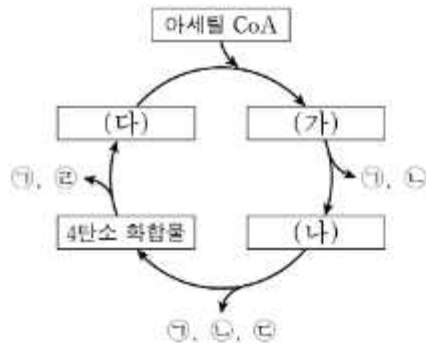


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 리보솜의 P 자리에 위치한다.  
 ㄴ. ㉡는 ㉠의 5' 말단에 결합되어 있다.  
 ㄷ. ㉡는 mRNA의 3' 말단이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 진핵세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO<sub>2</sub>, FADH<sub>2</sub>, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. (가)는 옥살아세트산이다.  
 ㄴ. ㉡는 FADH<sub>2</sub>이다.  
 ㄷ. 1 분자당 탄소 수는 (나)가 (다)보다 적다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

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

- 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 (가)는 44개의 염기로 구성된다.
- (가)를 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 I과 II가 합성되었다. I과 II는 각각 22개의 염기로 구성되고, I이 II보다 먼저 합성되었다.
- I은 프라이머 X를, II는 프라이머 Y를 가지고, X와 Y 각각을 구성하는 염기의 개수는 서로 같다.
- (가)와 X 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 13개이고, (가)와 Y 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 14개이다.
- 표는 가닥 ㉠과 ㉡의 염기 서열을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 I과 II 중 하나이다.

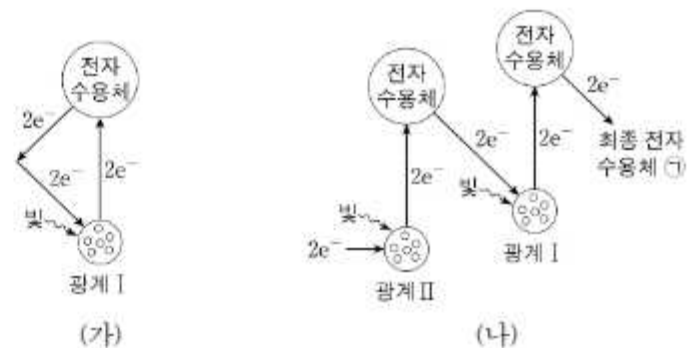
가닥	염기 서열
㉠	GAGCACCTTAGCCGAGAAGAAG
㉡	ACGACAGATCTAGTCCAAACAA

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

<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 I이다.  
 ㄴ. (가)의 5' 말단 염기는 사이토신(C)이다.  
 ㄷ. II에서 Y를 제외한 나머지 부분에서 퓨린 계열 염기의 개수는 10개이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 그림 (가)와 (나)는 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)에서의 전자 이동 경로와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에서의 전자 이동 경로를 각각 나타낸 것이다.



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

<보 기>  
 ㄱ. (가)에서 P<sub>700</sub>의 산화·환원이 일어난다.  
 ㄴ. (나)에서 ㉠은 NADPH이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 O<sub>2</sub>가 생성된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, 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 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. (가)는 3개의 퍼리미딘 계열 염기와 3개의 퓨린 계열 염기로 구성된다.

5'-CGCTACGATTCGC (가) TACCTGCCATCGTATGC-3'

- X는 8개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 트레오닌, 3개의 세린을 가진다.
- $y$ 는  $x$ 의 전사 주형 가닥에서 ① 1개의 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 ②가 1회 삽입된 것이다.
- Y는 6개의 아미노산으로 구성되고, ③ 2개의 아르지닌을 가진다.
- X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU 페닐알라닌	UCU 세린	UAU 타이로신	UGU 시스테인
UUC	UCC	UAC	UGC
UUA 류신	UCA 세린	UAA 종결 코돈	UGA 종결 코돈
UUG	UCG	UAG 종결 코돈	UGG 트립토판
CUU 류신	CCU 프롤린	CAU 히스티딘	CGU 아르기닌
CUC	CCC	CAC	CGC
CUA	CCA	CAA 글루탐산	CGA 아르기닌
CUG	CCG	CAG	CGG
AUU 아이소류신	ACU 트레오닌	AAU 아스파라긴	AGU 세린
AUC	ACC	AAC	AGC
AUA	ACA	AAA 라이신	AGA 아르기닌
AUG 메티오닌	ACG	AAG	AGG
GUU 발린	GCU 알라닌	GAU 아스파르트산	GGU 글리신
GUC	GCC	GAC	GGC
GUA	GCA	GAA 글루탐산	GGA
GUG	GCG	GAG	GGG

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

<보 기>

- ㄱ. X의 6번째 아미노산은 트레오닌이다.
- ㄴ. (가)에는 타이민(T)이 1개 있다.
- ㄷ. ①을 암호화하는 각 코돈의 3' 말단 염기는 서로 같다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 발효에서 피루브산이 물질 ①과 ②으로 전환되는 과정 I과 II를 나타낸 것이다. ①과 ②은 에탄올과 젖산을 순서 없이 나타낸 것이고, ③과 ④는  $\text{NAD}^+$ 와  $\text{CO}_2$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

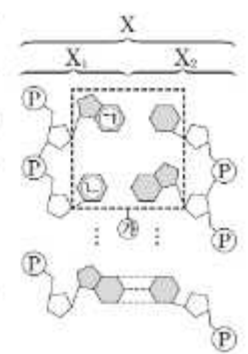
<보 기>

- ㄱ. ①은 에탄올이다.
- ㄴ. ③은  $\text{NAD}^+$ 이다.
- ㄷ. 사람의 근육 세포에서  $\text{O}_2$ 가 부족할 때 II가 일어난다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

- 그림은 서로 상보적인 단일 가닥  $X_1$ 과  $X_2$ 로 구성된 X를 나타낸 것이다. ①과 ②은 각각 구아닌(G), 사이토신(C), 아데닌(A), 타이민(T) 중 하나이다. ③에는 염기 사이의 수소 결합을 표시하지 않았다.
- X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 30개이다.
- $X_1$ 에서  $\frac{C}{G} = \frac{4}{5}$ 이고,  $\frac{T}{A} = \frac{1}{4}$ 이다.



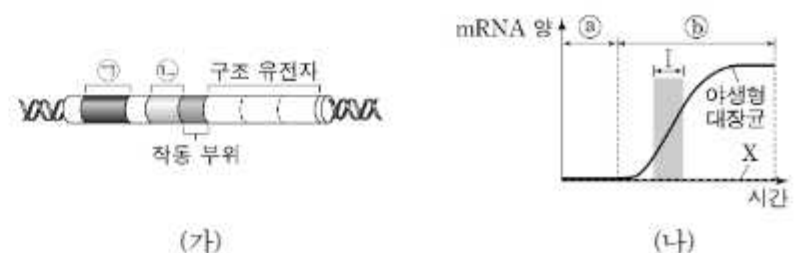
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. ①은 구아닌(G)이다.
- ㄴ. X에서 뉴클레오타이드의 총개수는 24개이다.
- ㄷ.  $X_2$ 에서 사이토신(C)의 개수는 4개이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를, (나)는 야생형 대장균과 돌연변이 대장균 X를 포도당이 없는 배지에서 젓당 조건을 달리했을 때 젓당 오페론의 구조 유전자로부터 전사된 mRNA 양의 변화를 나타낸 것이다. ①과 ②은 젓당 오페론의 프로모터와 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를 순서 없이 나타낸 것이고, X는 ①과 ② 중 하나가 결실된 돌연변이이다. ③과 ④는 젓당이 있을 때와 젓당이 없을 때를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, 야생형 대장균과 X의 배양 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. X는 ①이 결실된 돌연변이이다.
- ㄴ. ④는 젓당이 있을 때이다.
- ㄷ. 구간 I에서 야생형 대장균은 젓당 오페론을 조절하는 억제 단백질을 생성한다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항

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