

제 4 교시

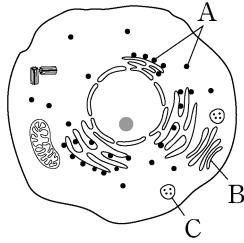
과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 골지체, 리보솜, 리소좀을 순서 없이 나타낸 것이다.



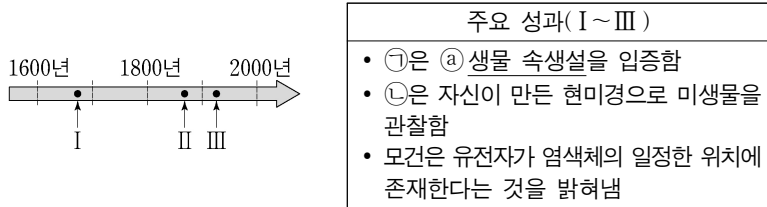
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에서 단백질 합성이 일어난다.  
 ㄴ. B는 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.  
 ㄷ. C는 골지체이다.

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

2. 그림은 생명 과학자들의 주요 성과 I~III을 시간 순서에 따라 나타낸 것이고, 표는 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 레이우엔훅과 파스퇴르를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉡은 레이우엔훅이다.  
 ㄴ. ①은 생물이 무생물로부터 생겨남을 설명한 것이다.  
 ㄷ. III은 '모건은 유전자가 염색체의 일정한 위치에 존재한다는 것을 밝혀냄'이다.

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

3. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 세포, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
(가)	㉠ 관다발 조직계
(나)	㉡ 잎
(다)	?

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

<보 기>

ㄱ. ㉠을 통해 물질이 이동한다.  
 ㄴ. ㉡에는 기본 조직계가 있다.  
 ㄷ. 표피 세포는 (다)의 예이다.

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

4. 표 (가)는 생명체에 있는 물질 A~C에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 RNA, 단백질, 중성 지방을 순서 없이 나타낸 것이다.

물질	특징	㉠	㉡
A		×	○
B		×	×
C		○	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠, ㉡)	
•	리보솜을 구성한다.
•	펩타이드 결합이 있다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '리보솜을 구성한다.'이다.  
 ㄴ. A의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.  
 ㄷ. 염색질(염색사)의 구성 성분에는 C가 있다.

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

5. 표는 어떤 식물의 광합성 과정의 명반응에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.

(가)	$H_2O \rightarrow 2H^+ + 2e^- + \frac{1}{2}O_2$
(나)	$NADP^+ + 2H^+ + 2e^- \rightarrow NADPH + H^+$

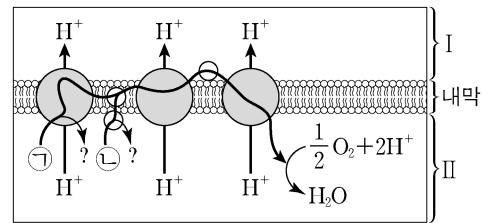
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 스트로마에서 일어난다.  
 ㄴ. (가)에서 방출된 전자는 산화된 P<sub>680</sub>으로 전달된다.  
 ㄷ. 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)에서 (나)가 일어난다.

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

6. 그림은 전자 전달이 활발하게 일어나고 있는 미토콘드리아 내막의 전자 전달계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 FADH<sub>2</sub>와 NADH 중 하나이고, I과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉡은 FADH<sub>2</sub>이다.  
 ㄴ. I은 미토콘드리아 기질이다.  
 ㄷ. H<sup>+</sup>이 전자 전달계를 통해 II에서 I로 이동하는 방식은 능동 수송이다.

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

## 2 (생명과학 II)

## 과학탐구 영역

7. 다음은 세포 ㉠~㉣에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 시금치에서 광합성이 일어나는 세포, 사람의 상피 세포, 대장균을 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠과 ㉣은 모두 소포체를 갖는다.
- ㉠과 ㉣은 모두 세포벽을 갖는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

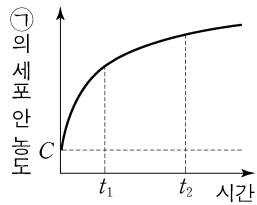
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 시금치에서 광합성이 일어나는 세포이다.
- ㄴ. ㉣은 미토콘드리아를 갖는다.
- ㄷ. ㉣은 원형 DNA를 갖는다.

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

8. 표는 세포막을 통한 물질 이동 방식의 예를, 그림은 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.

이동 방식	예
세포내 섭취	(가)
I	폐포에서 모세 혈관으로의 O <sub>2</sub> 이동
II	Na <sup>+</sup> -K <sup>+</sup> 펌프를 통한 Na <sup>+</sup> 이동



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

<보 기>

- ㄱ. '백혈구의 식세포 작용에서 세포 안으로의 세균 이동'은 (가)에 해당한다.
- ㄴ. ㉠의 이동 방식은 I이다.
- ㄷ. 배양액의 ㉠ 농도는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 낮다.

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

9. 표 (가)는 세포 호흡의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 세포 호흡에서의 물질 전환 과정 I~III이 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 과당 2인산, 아세틸 CoA, 포도당, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	과정	물질 전환	특징의 개수
(가) • CO <sub>2</sub> 가 생성된다. • 기질 수준 인산화가 일어난다. • ATP를 소모하는 단계가 있다.	I	㉠→2㉡	1
	II	㉠→2㉢	2
	III	㉣→2㉢	3

(가)

(나)

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

<보 기>

- ㄱ. ㉣은 아세틸 CoA이다.
- ㄴ. 1분자당 탄소 수는 ㉠과 ㉣이 같다.
- ㄷ. I에서 생성되는  $\frac{\text{ATP의 분자 수}}{\text{NADH의 분자 수}} = 1$ 이다.

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

10. 표는 효소의 작용을 나타낸 것이다. A와 B는 가수 분해 효소와 산화 환원 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.

효소	작용
A	물 분자를 첨가하여 기질을 분해한다.
B	수소나 산소 원자 또는 전자를 다른 분자에 전달한다.
전이 효소	(가)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 가수 분해 효소이다.
- ㄴ. 세포 호흡의 해당 과정에서 B가 작용한다.
- ㄷ. '기질의 작용기를 떼어 다른 분자에 전달한다.'는 (가)에 해당한다.

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

11. 다음은 캘빈 회로에 대한 자료이다. X~Z는 RuBP, PGAL, 3PG를 순서 없이 나타낸 것이다.

- 6분자의 X가 6분자의 Y로 전환되는 과정에서 사용되는 NADPH 분자 수는 6이다.
- 3분자의 Z가 6분자의 X로 전환되는 과정에서 고정되는 CO<sub>2</sub> 분자 수는 ㉠이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

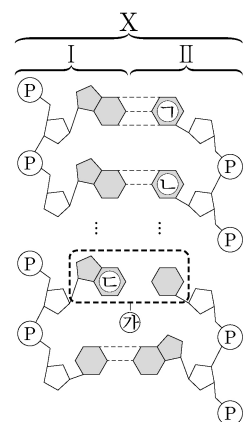
<보 기>

- ㄱ. X는 PGAL이다.
- ㄴ. ㉠은 3이다.
- ㄷ. 1분자당  $\frac{\text{Y의 탄소 수}}{\text{Z의 인산기 수}} = 3$ 이다.

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

12. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

- 그림은 서로 상보적인 단일 가닥 I과 II로 구성된 X를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 구아닌(G), 사이토신(C), 아데닌(A), 타이민(T) 중 하나이다. ㉡에는 염기 사이의 수소 결합을 표시하지 않았다.



- X에서  $\frac{G+C}{A+T} = \frac{2}{3}$ 이다.
- I에서  $\frac{C}{㉣} = \frac{3}{5}$ 이다.
- II에서 ㉠의 개수는 20개이고, ㉢의 개수는 18개이다.

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

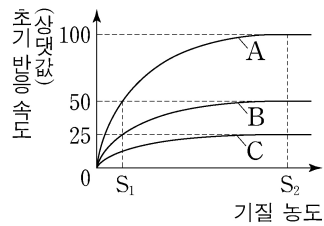
<보 기>

- ㄱ. ㉣은 구아닌(G)이다.
- ㄴ. I에서 타이민(T)의 개수는 12개이다.
- ㄷ. X에서 뉴클레오타이드의 총개수는 160개이다.

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

13. 표는 효소 E에 의한 반응에서 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. A~C는 I~III의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. 물질 X는 E의 활성 부위가 아닌 다른 부위에 결합하여 E의 작용을 저해한다.

실험	I	II	III
E의 농도 (상댓값)	1	2	1
X	없음	없음	있음



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>  
 가. C는 III의 결과이다.  
 나. I에서 E에 의한 반응의 활성화 에너지는 S<sub>1</sub>일 때가 S<sub>2</sub>일 때 보다 작다.  
 다. S<sub>2</sub>일 때 효소·기질 복합체의 농도는 I에서가 II에서보다 높다.

- ① 가      ② 나      ③ 다      ④ 가, 나      ⑤ 가, 다

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

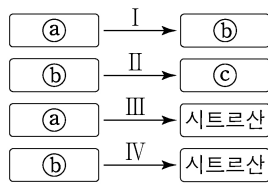
○ 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I은 28개의 염기로 구성되며, 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣은 구아닌(G), 사이토신(C), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다.  
 3'-㉠㉡㉢T㉣ATGC㉤AGCTA㉥T㉦TTCGA㉧㉨T㉩㉪-5'  
 ○ I을 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉡와 ㉣가 합성되었다. ㉡와 ㉣의 염기 개수의 합은 28이며, ㉡가 ㉣보다 먼저 합성되었다.  
 ○ ㉡는 프라이머 X를, ㉣는 프라이머 Y를 가지고, X와 Y는 각각 5개의 염기로 구성된다.  
 ○ I과 X 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 11개이고, I과 Y 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다.  
 ○ ㉡에서 X를 제외한 나머지 부분에서  $\frac{A}{T} = 2$ 이고, ㉣에서 Y를 제외한 나머지 부분에서 퓨린 계열 염기의 개수와 피리미딘 계열 염기의 개수는 서로 같다.

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

<보 기>  
 가. ㉠은 사이토신(C)이다.  
 나. X는 3종류의 염기로 구성된다.  
 다. ㉣는 13개의 염기로 구성된다.

- ① 가      ② 나      ③ 가, 다      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

15. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로에서 물질 전환 과정 I~IV를, 표는 I~IV에서 ATP, CO<sub>2</sub>, FADH<sub>2</sub>의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢는 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	ATP	CO <sub>2</sub>	FADH <sub>2</sub>
I	×	○	×
II	○	○	×
III	×	×	×
IV	○	○	○

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

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

<보 기>  
 가. ㉢는 5탄소 화합물이다.  
 나. I에서 탈수소 반응이 일어난다.  
 다. TCA 회로에서 1분자의 ㉢가 1분자의 ㉠로 전환되는 과정에서 생성되는 NADH의 분자 수는 1이다.

- ① 가      ② 다      ③ 가, 나      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

16. 다음은 어떤 동물의 세포 I~III에서 유전자 x의 전사 조절에 대한 자료이다.

○ x의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~C는 그림과 같다.  
  
 ○ x의 전사에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢이다. ㉠은 A에만 결합하며, ㉡은 B와 C 중 어느 하나에만 결합하고, ㉢은 그 나머지 하나에만 결합한다.  
 ○ x의 전사는 전사 인자가 A~C 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.  
 ○ I~III 중 한 세포에서는 ㉠~㉢이 모두 발현되고, 나머지 두 세포에서는 각각 ㉠~㉢ 중 2가지만 발현된다. II에서는 ㉢이 발현된다.  
 ○ I~III에서 A~C의 제거 여부에 따른 x의 전사 결과는 표와 같다.  

제거된 부위	x의 전사		
	I	II	III
없음	○	○	○
A	○	×	○
B	?	?	×
C	○	○	㉠

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

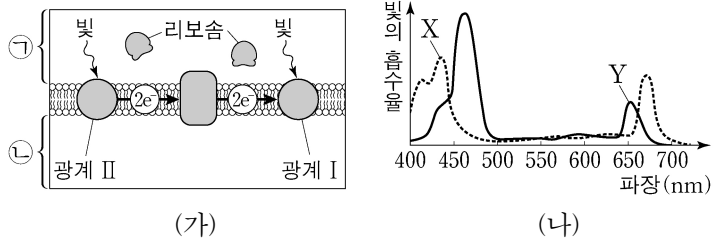
<보 기>  
 가. ㉠은 '○'이다.  
 나. ㉡은 B에 결합한다.  
 다. I에서는 ㉠~㉢이 모두 발현된다.

- ① 가      ② 다      ③ 가, 나      ④ 가, 다      ⑤ 나, 다

# 4 (생명과학 II)

# 과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 어떤 식물 엽록체의 틸라코이드 막에서 전자가 이동하는 과정의 일부를, (나)는 이 식물에서 엽록소 a와 엽록소 b의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이고, X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.

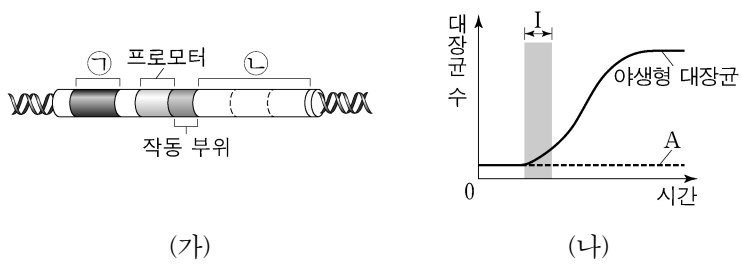


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 틸라코이드 내부이다.
  - ㄴ. 광계 I의 반응 중심 색소는 Y이다.
  - ㄷ. ㉡의 H<sup>+</sup> 농도는 파장이 550nm인 빛에서가 450nm인 빛에서보다 크다.

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

18. 그림 (가)는 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를, (나)는 야생형 대장균과 돌연변이 대장균 A를 포도당은 없고 젓당이 있는 배지에서 각각 배양한 결과를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 젓당 오페론의 구조 유전자와 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자 중 하나이며, A는 ㉠과 ㉡ 중 하나가 결실된 돌연변이이다.

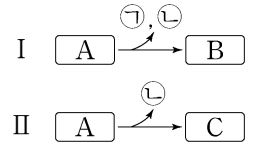


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, 야생형 대장균과 A의 배양 조건은 동일하다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 젓당 오페론에 포함된다.
  - ㄴ. A는 ㉡이 결실된 돌연변이이다.
  - ㄷ. 구간 I에서 야생형 대장균은 젓당 오페론을 조절하는 억제 단백질을 생성한다.

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

19. 그림은 발효에서 물질 A가 물질 B와 C로 전환되는 과정 I과 II를 나타낸 것이다. A~C는 젖산, 에탄올, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 NAD<sup>+</sup>와 CO<sub>2</sub>를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 CO<sub>2</sub>이다.
  - ㄴ. II에서 A는 C로 산화된다.
  - ㄷ. 사람의 근육 세포에서 O<sub>2</sub>가 부족할 때 II가 일어난다.

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

20. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와 돌연변이 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- X는 9개의 아미노산으로 구성되고, X의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-발린-트레오닌-(가)-류신-페닐알라닌-라이신-글리신-글루탐산

- y는 x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥에서 퓨린 계열에 속하는 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실된 것이고, Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-발린-아스파라진-트레오닌-㉠-발린-글루타민-아르지닌

- z는 y의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥에서 ㉠ 1개의 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 ㉡이 1회 삽입되며, ㉢ 1개의 염기가 사이토신(C)으로 치환된 것이다. ㉠과 ㉡은 서로 다른 염기이다. Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-발린-라이신-류신-류신

- X, Y, Z의 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		UAA	종결 코돈	UGA	종결 코돈
UUG		UCG		UAG	종결 코돈	UGG	트립토판
CUU		CCU		CAU	히스티딘	CGU	
CUC		CCC	프롤린	CAC		CGC	
CUA	류신	CCA		CAA	글루타민	CGA	아르지닌
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU		ACU		AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC	아이소류신	ACC	트레오닌	AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	라이신	AGA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG		AAG		AGG	
GUU		GCU		GAU	아스파르트산	GGU	
GUC	발린	GCC	알라닌	GAC		GGC	
GUA		GCA		GAA	글루탐산	GGA	글리신
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. (가)는 트레오닌이다.
  - ㄴ. ㉢은 구아닌(G)이다.
  - ㄷ. Y의 ㉠을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 아데닌(A)이다.

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

\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.