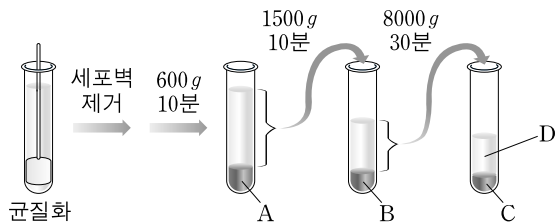


제 4 교시

과학탐구 영역(생물Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 그림은 식물 세포를 균질기에 넣어 부수고 세포벽을 제거한 후 원심 분리를 이용하여 세포 소기관을 분리하는 과정을, 표는 침전물 C에 있는 세포 소기관의 특성을 나타낸 것이다.



C에 있는 세포 소기관의 특성	
<input type="checkbox"/>	DNA가 있다.
<input type="checkbox"/>	산소 소모량이 많다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 침전물 A에는 단백질과 RNA가 이동하는 통로를 가진 세포 소기관이 있다.
  - ㄴ. 침전물 B에는 DNA를 가진 세포 소기관이 있다.
  - ㄷ. 상층액 D에는 인지질로 된 막 구조물이 있다.

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

2. 다음은 막을 통한 물질 이동에 대해 알아보기 위한 실험이다.

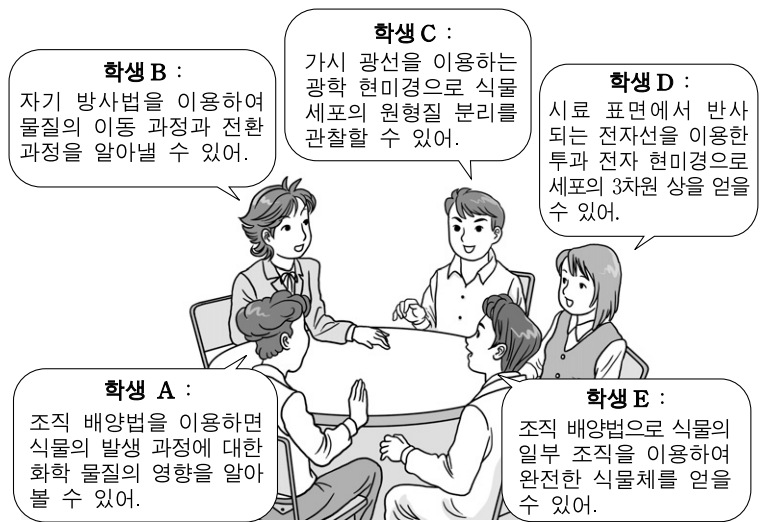
[실험 과정]	[실험 결과]
(가) 반투과성 막으로 된 주머니에 5% 설탕물을 넣고 밀봉한다.	
(나) 밀봉된 주머니를 2% 설탕물이 들어 있는 비커에 넣는다.	
(다) 주머니의 부피를 시간에 따라 측정한다.	

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

- <보기> —
- ㄱ. 구간 I에서 설탕의 이동에 의해 주머니의 부피가 증가한다.
  - ㄴ. 구간 I에서 일어나는 물질의 이동 방식은 식물 뿌리털의 세포막에서 무기 염류가 흡수되는 방식과 같다.
  - ㄷ. 구간 II에서 막을 통해 물 분자가 이동한다.

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

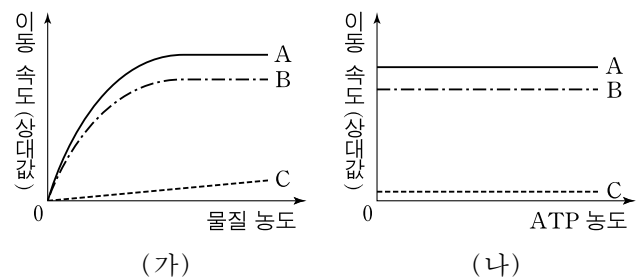
3. 그림은 세포의 구조와 기능을 연구하는 방법에 대한 학생들의 의견을 나타낸 것이다.



제시한 의견의 내용이 옳지 않은 학생은? [3점]

- ① A      ② B      ③ C      ④ D      ⑤ E

4. 그림 (가)는 물질 A~C가 세포막을 통해 이동하는 속도를 각 물질의 농도에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A~C 각각의 농도가 일정할 때 각 물질이 세포막을 통해 이동하는 속도를 ATP 농도에 따라 나타낸 것이다.

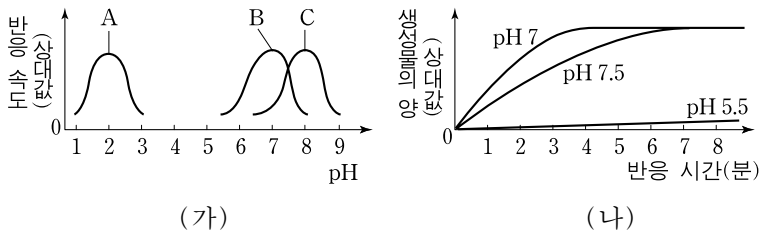


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이동 속도는 일정한 온도에서 측정한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A가 이동할 때 운반에 관여하는 단백질과 ATP가 모두 필요하다.
  - ㄴ. B는 B의 농도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 이동한다.
  - ㄷ. (가)에서 C의 기울기는 온도와 관계없이 일정하다.

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

5. 그림 (가)는 사람의 소화 효소 A~C의 활성을 pH에 따른 반응 속도로 나타낸 것이고, (나)는 A~C 중 한 효소를 pH를 달리하면서 그 효소의 기질과 반응시킨 결과이다.

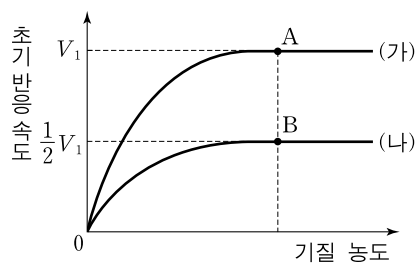


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (나)에서 pH를 제외한 다른 조건은 동일하다.)

- <보기> —
- ㄱ. 효소 A의 기질은 녹말이다.
  - ㄴ. (나)의 반응에 사용된 효소는 B이다.
  - ㄷ. 효소 A와 C는 같은 소화 기관에서 작용한다.

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

6. 그림의 (가)는 어떤 효소 반응에서 효소의 농도가  $C_1$ 일 때, (나)는 이 효소의 농도가  $C_2$ 일 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다.

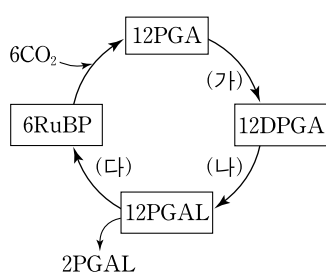


이 효소 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 효소 농도를 제외한 반응 조건은 동일하다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A와 B에서 활성화 에너지 크기는 같다.
  - ㄴ. B에서 효소-기질 복합체가 형성되지 않는다.
  - ㄷ.  $C_2 = 2C_1$ 이다.

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

7. 그림은 어떤 식물의 엽록체에서 일어나는 광합성 반응의 일부를 나타낸 것이다.

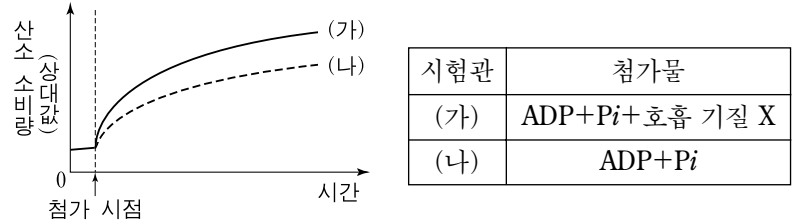


이 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 엽록체의 스트로마에서 진행된다.
  - ㄴ. 과정 (가)와 (다)에서 ATP가 소모된다.
  - ㄷ. 과정 (나)에서  $NADPH_2$ 가  $NADP$ 로 산화된다.

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

8. 세포 호흡에 필요한 조효소와 피루브산을 넣은 미토콘드리아 현탁액이 들어 있는 시험관 (가)와 (나)를 준비한다. 그림은 (가)와 (나)에 표와 같이 물질을 첨가하였을 때, 시간에 따른 현탁액 속의 산소 소비량을 각각 나타낸 것이다.



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

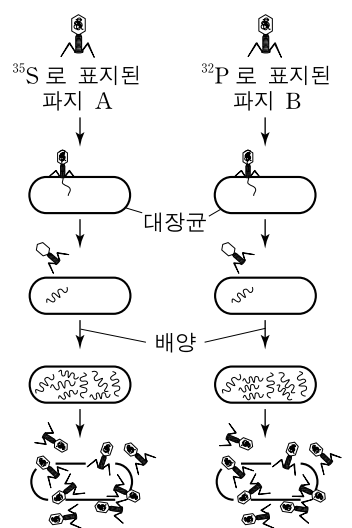
- <보기> —
- ㄱ. (가)에 첨가한 X는 포도당이다.
  - ㄴ. (가)의 미토콘드리아 기질에서 막간 공간으로  $H^+$ 이 단위 시간당 이동하는 양은 첨가물을 넣기 전보다 넣은 후에 더 많다.
  - ㄷ. (나)에서 전자 전달계를 통한 전자 전달 과정은 첨가물을 넣기 전보다 넣은 후에 더 활발해진다.

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

9. 다음은 유전 물질이 무엇인지 알아보기 위한 허시와 체이스의 실험이다.

[실험 과정]

- (가)  $^{35}S$ 로 표지된 파지 A와  $^{32}P$ 로 표지된 파지 B로 각각 서로 다른 대장균을 감염시킨다.
- (나) 파지와 대장균을 분리시킨 후 분리된 대장균을 각각 배양한다.
- (다) (나)의 대장균 내의 파지 DNA가 충분히 복제된 후, 대장균으로부터 얻은 파지의 방사능을 측정한다.



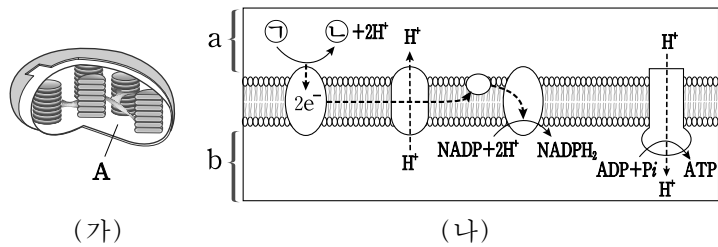
[실험 결과]

(가)에서 파지 ㉠로 감염시켰을 때 (다)에서 얻은 ㉡에서 방사능이 검출되었다.

㉠과 ㉡으로 옳은 것은? (단, 파지의 DNA는 대장균의 DNA와 같은 방식으로 복제된다.)

- ① ㉠ A      ㉡ 일부 파지의 DNA  
 ② ㉠ A      ㉡ 일부 파지의 단백질  
 ③ ㉠ B      ㉡ 모든 파지의 DNA  
 ④ ㉠ B      ㉡ 모든 파지의 단백질  
 ⑤ ㉠ B      ㉡ 일부 파지의 DNA

10. 그림 (가)는 엽록체의 구조를, (나)는 엽록체의 일부 지역 a, b에서 일어나는 반응을 나타낸 것이다.

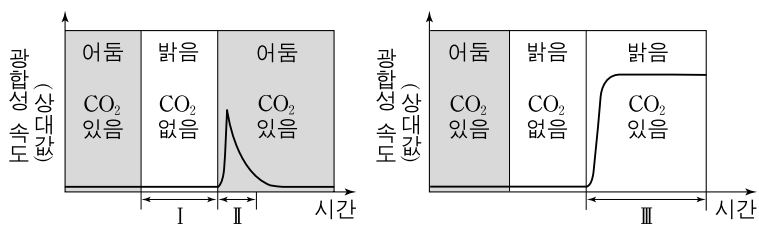


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)의 A에서 일어나는 암반응에 ㉠이 사용된다.
  - ㄴ. (나)의 a는 엽록체의 내막과 외막 사이의 공간이다.
  - ㄷ. (나)의 b에서 이산화탄소의 환원이 일어난다.

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

11. 그림은 어떤 식물에서 빛과 CO<sub>2</sub>의 조건을 달리하면서 시간에 따른 광합성 속도를 측정한 결과를 나타낸 것이다.

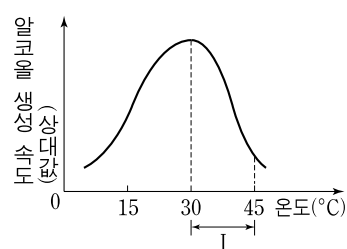


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 구간 I에서 비순환적 광인산화 반응이 일어난다.
  - ㄴ. 구간 II에서 암반응이 일어난다.
  - ㄷ. 구간 III에서 암반응이 일어나지 않는다.

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

12. 무산소 상태에서 알코올 발효를 하도록 어떤 효모를 배양하였다. 그림은 이 효모의 배양 과정에서 온도에 따른 알코올의 생성 속도를 나타낸 것이다.

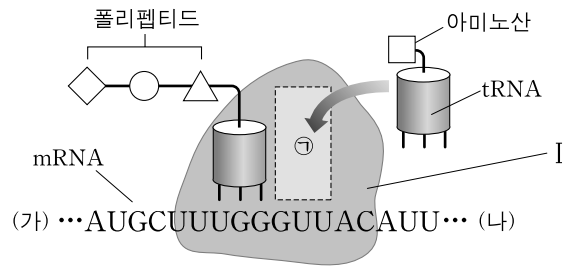


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 효모에서 ATP 생성 속도는 15°C보다 30°C에서 빠르다.
  - ㄴ. 피루브산으로부터 알코올이 생성되는 과정에서 NADH<sub>2</sub>가 생성된다.
  - ㄷ. 구간 I에서 단위 시간당 이산화탄소 발생량은 온도에 비례하여 증가한다.

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

13. 그림은 세포 안에서 단백질이 합성되는 과정을 나타낸 것이다.

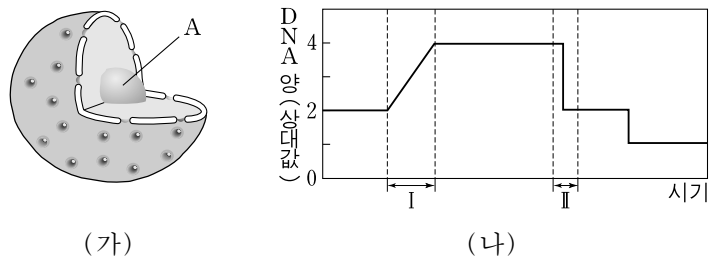


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. I은 RNA와 단백질로 구성된다.
  - ㄴ. mRNA에서 (가) → (나)의 방향은 5' → 3'이다.
  - ㄷ. ㉠에 들어가는 tRNA의 안티코돈은 5'-CAA-3'이다.

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

14. 그림 (가)는 동물 세포의 핵 구조를, (나)는 이 동물 세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양의 변화를 나타낸 것이다.

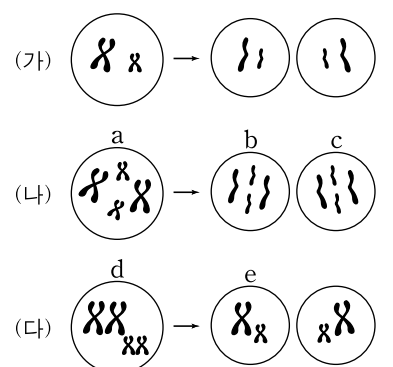


이 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A에 RNA가 있다.
  - ㄴ. I 시기에 상동 염색체의 접합이 일어난다.
  - ㄷ. II 시기의 세포 속에 히스톤 단백질이 없다.

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

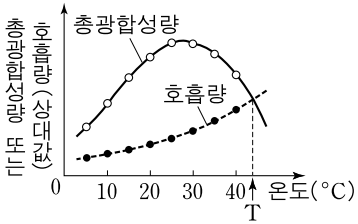
15. 그림 (가)~(다)는 2n=4인 동물의 체세포 분열 과정과 감수 분열 과정의 일부를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않는다.)

- ① (가)는 체세포 분열 과정의 일부이다.
- ② a는 제1 정모세포이다.
- ③ b의 유전자 종류는 c의 유전자 종류와 같다.
- ④ 핵 1개당 DNA 양은 b가 e의 2배이다.
- ⑤ 핵 1개당 염색체 수는 d가 c의 2배이다.

16. 그림은 어떤 식물의 온도에 따른 총광합성량과 호흡량을, 표는 이 식물이 자라는 두 지역 A, B에서 낮과 새벽의 온도를 나타낸 것이다.



구분	지역 A	지역 B
낮 12시	25°C	15°C
새벽 4시	15°C	7°C

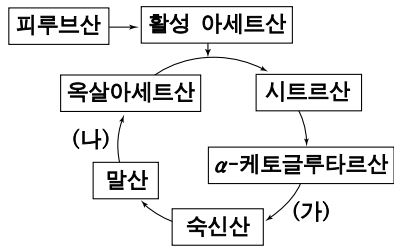
이 식물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 총광합성량과 호흡량은 CO<sub>2</sub> 출입량으로 나타낸 것이며, 온도 이외의 조건은 동일하다.)

—————<보기>—————

ㄱ. T에서 CO<sub>2</sub> 흡수량과 방출량은 같다.  
 ㄴ. 낮 12시에 순광합성량은 B>A이다.  
 ㄷ. 새벽 4시에 호흡량은 A>B이다.

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

17. 그림은 1분자의 피루브산이 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다.



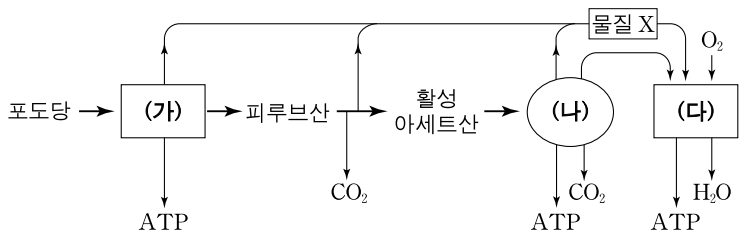
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. 3분자의 CO<sub>2</sub>가 생성된다.  
 ㄴ. 단계 (가)에서 2분자의 ATP가 생성된다.  
 ㄷ. 단계 (나)에서 탈탄산 효소가 작용한다.

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

18. 그림은 과정 (가)~(다)를 포함하는 세포 호흡 과정을 나타낸 것이다.



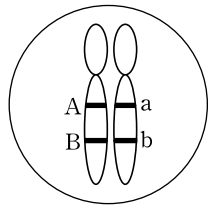
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. X는 FADH<sub>2</sub>이다.  
 ㄴ. (가)와 (나)에서 X가 생성될 때 탈수소 효소가 작용한다.  
 ㄷ. (다)는 미토콘드리아 외막에서 일어난다.

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

19. 그림은 유전자형이 AaBb인 동물 X의 체세포에 있는 상동 염색체 한 쌍을 나타낸 것이다. 이 동물의 생식 세포가 형성될 때 유전자 A와 B 사이의 교차율은 20%이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차는 2가 염색체에서 한 번만 일어난다.) [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 유전자형이 AB인 정세포 수는 유전자형이 Ab인 정세포 수의 4배이다.  
 ㄴ. 제2 정모세포 중 A와 b가 연관된 염색체를 가지는 세포의 비율은 5%이다.  
 ㄷ. X를 자가교배시켜 태어난 개체의 표현형이 A\_bb일 확률은  $\frac{9}{100}$ 이다.

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

20. 표 (가)는 유전자 ㉠~㉢과 각 유전자가 암호화하는 폴리펩티드 I~III의 아미노산 서열을, (나)는 종결코돈과 5가지 아미노산의 모든 코돈을 나타낸 것이다. ㉠에서 1개의 염기가 다른 염기로 바뀌면 ㉡이 되고, ㉠에 1개의 뉴클레오티드가 삽입되면 ㉢이 된다.

(가)

유전자	폴리펩티드
㉠	I : Met-Asp-Asn-His- <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> -Cys
㉡	II : Met-Asp-Asn-His
㉢	III : Met-Asp

(나)

UAA UAG UGA	종결코돈	GAU GAC	아스파르트산 (Asp)	AAU AAC	아스파라긴 (Asn)
AUG	메티오닌 (Met)	CAU CAC	히스티딘 (His)	UGU UGC	시스테인 (Cys)

이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, X는 (나)에 제시된 5가지 아미노산 중 하나이다.) [3점]

- ① X는 히스티딘(His)이다.  
 ② II를 암호화할 수 있는 염기 서열은 6가지이다.  
 ③ ㉠의 아스파라긴(Asn) 코돈에 G가 삽입되면 유전자 ㉢이 된다.  
 ④ ㉡의 종결코돈의 두 번째 염기는 G이다.  
 ⑤ 주형 가닥의 염기 서열이 5'-ATG GAC AAC CAC TAA-3'인 DNA는 II를 암호화한다.

\* 확인 사항

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