

과학탐구 영역(생명과과학 II)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

제 [] 선택

1

1. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가) ~ (다)의 내용이다. ㉠ ~ ㉣은 모건, 파스퇴르, 하비를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) ㉠은 인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아내었다.
(나) ㉡은 약화된 병원체를 이용하여 닭 콜레라 백신과 탄저병 백신을 개발하였다.
(다) ㉢은 초파리 교배 실험을 통해 유전자가 염색체의 일정한 위치에 존재하는 것을 밝혀냈다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 하비이다.
ㄴ. ㉡은 생물 속생설을 입증하였다.
ㄷ. (다)는 (가)보다 먼저 이론 성과이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 생물의 구성 단계 A, B, C 중 감나무와 사람에 있는 구성 단계를, (나)는 생물 I 과 II에서 A의 예를 나타낸 것이다. A ~ C는 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이고, I 과 II는 감나무와 사람을 순서 없이 나타낸 것이다.

생물	구성 단계
감나무	A, B, C
사람	A, C

(가)

생물	A의 예
I	㉠
II	형성층

(나)

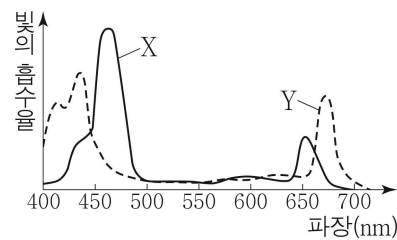
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. B는 기관이다.
ㄴ. II는 감나무이다.
ㄷ. 근육 조직은 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 광합성이 활발하게 일어나고 있는 어떤 식물에서 광합성 색소 X와 Y의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.



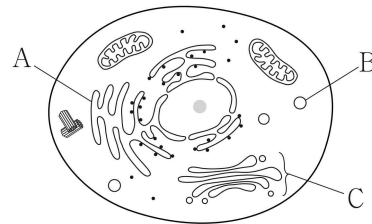
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 광계 II의 반응 중심 색소는 X이다.
ㄴ. 틸라코이드 막에 Y가 있다.
ㄷ. $\frac{\text{스트로마의 } H^+ \text{ 농도}}{\text{틸라코이드 내부의 } H^+ \text{ 농도}}$ 는 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 골지체, 리소좀, 매끈면 소포체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A는 매끈면 소포체이다.
ㄴ. B에는 가수 분해 효소가 있다.
ㄷ. C에는 시스terna가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I ~ III의 예를 나타낸 것이다. I ~ III은 단순 확산, 세포외 배출, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이다.

이동 방식	예
I	폐포에서 모세 혈관으로 O_2 의 이동
II	세포 안에서 세포 밖으로 인슐린의 이동
III	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. I은 단순 확산이다.
ㄴ. II에서 에너지가 사용된다.
ㄷ. 뉴런에서 K^+ 통로를 통한 K^+ 의 이동은 III의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표 (가)는 생명체에 있는 물질 A ~ C에서 특징 ㉠ ~ ㉣의 유무를, (나)는 ㉠ ~ ㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A ~ C는 글리코젠, 단백질, 인지질을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 \ 물질	A	B	C
㉠	○	?	○
㉡	?	○	×
㉢	×	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

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

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 '×'이다.
ㄴ. ㉡은 '세포막의 구성 성분이다.'이다.
ㄷ. B에는 펩타이드 결합이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 알코올 발효에서 일어나는 과정 I과 II를, 표는 I과 II에서 물질 ㉠의 생성 여부를 나타낸 것이다. A~C는 아세트알데하이드, 에탄올, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 CO_2 와 NAD^+ 중 하나이다.

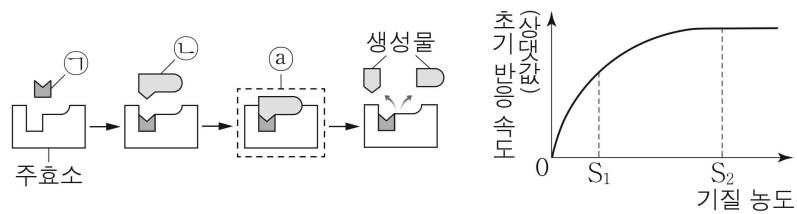
과정	㉠의 생성 여부
I	생성됨
II	생성 안 됨

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 NAD^+ 이다.
 ㄴ. II에서 탈탄산 반응이 일어난다.
 ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어떤 효소에 의한 반응을, (나)는 이 반응에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 기질과 보조 인자를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 비단백질 성분이다.
 ㄴ. ㉡은 기질이다.
 ㄷ. (나)에서 ㉡의 농도는 S_1 일 때가 S_2 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 과정 I과 II의 특징을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.

과정	특징
I	CO_2 가 고정된다.
II	NADPH가 사용된다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 3PG이다.
 ㄴ. 회로 반응의 방향은 ㉢이다.
 ㄷ. 1분자당 인산기 수는 ㉡이 ㉢보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표 (가)는 세포의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 세포 A와 B가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A와 B는 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	세포	특징의 개수
○ 핵막이 있다.	A	1
○ ㉠	B	2

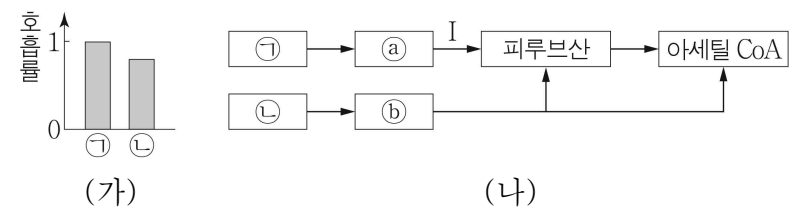
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. '세포벽이 있다.'는 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. A는 원형 DNA를 갖는다.
 ㄷ. A와 B는 모두 리보솜을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 물질 ㉠과 ㉡의 호흡률을, (나)는 동물 세포에서 ㉠과 ㉡이 세포 호흡에 사용되는 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 단백질과 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢과 ㉣은 아미노산과 포도당을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

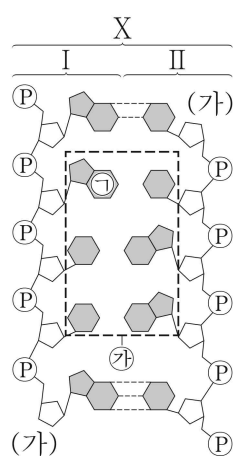
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 탄수화물이다.
 ㄴ. ㉣은 아미노기가 제거된 후 세포 호흡에 사용된다.
 ㄷ. 세포질에서 과정 I이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

- 그림은 서로 상보적인 단일 가닥 I과 II로 구성된 X를 나타낸 것이다.
- X는 5개의 염기쌍으로 구성된다. ㉠은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T) 중 하나이다. ㉡에는 염기 사이의 수소 결합을 표시하지 않았다.
- (가)는 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.
- $\frac{\text{II에서 T의 개수}}{\text{I에서 T의 개수}} = \frac{1}{2}$ 이다.



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

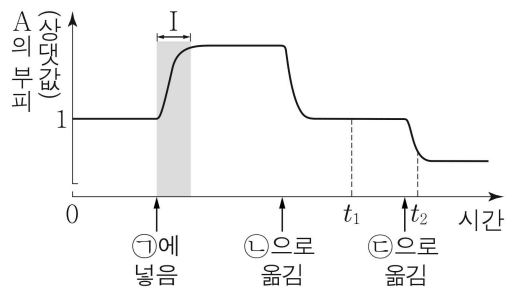
- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 5' 말단이다.
 ㄴ. ㉠은 아데닌(A)이다.
 ㄷ. X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 동물 세포 A를 이용한 삼투에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 농도가 C_1 인 설탕 용액 ㉠, C_2 인 설탕 용액 ㉡, C_3 인 설탕 용액 ㉢을 준비한다.
 (나) A를 ㉠에 넣고 일정 시간이 지난 후, A를 ㉠에서 ㉡으로 옮겨 넣는다. 일정 시간이 지난 후, A를 ㉡에서 ㉢으로 옮겨 넣는다.
 (다) (나)에서 시간에 따른 A의 부피를 측정한 결과는 그림과 같다.



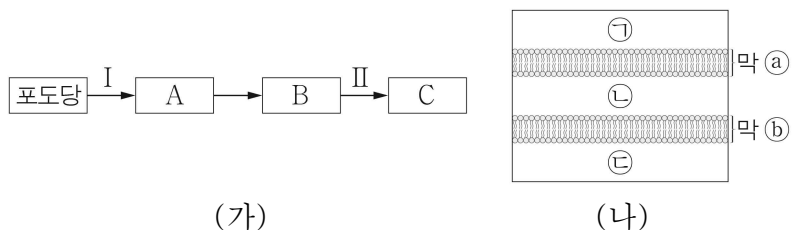
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. $C_3 > C_1$ 이다.
 ㄴ. A의 삼투압은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
 ㄷ. 구간 I에서 세포막을 통해 세포 안으로 유입되는 물의 양은 세포 밖으로 유출되는 물의 양보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 진핵세포에서 일어나는 세포 호흡 과정의 일부를, (나)는 (가)의 과정이 일어나는 세포의 일부를 나타낸 것이다. A~C는 과당 2인산, 아세틸 CoA, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, 막 ㉠과 ㉡는 미토콘드리아의 내막과 외막을 순서 없이 나타낸 것이다. 과정 I은 ㉢에서, 과정 II는 ㉠에서 일어난다.



(가)

(나)

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

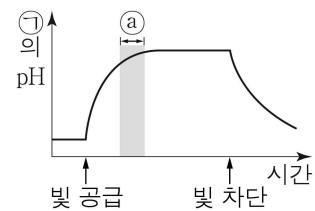
< 보 기 >

- ㄱ. I에서 ATP가 생성된다.
 ㄴ. 막 ㉡는 미토콘드리아의 내막이다.
 ㄷ. 1분자의 A가 2분자의 B로 전환되는 과정에서 생성되는 NADH의 분자 수는 2이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 표는 식물의 광합성 과정의 명반응에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를, 그림은 암실에 있던 어떤 식물에 빛 조건을 변화시켰을 때 시간에 따른 ㉠의 pH를 나타낸 것이다. ㉠은 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이다.

(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? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

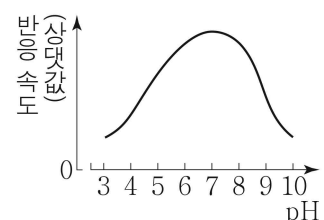
< 보 기 >

- ㄱ. 광계 I에서 (가)가 일어난다.
 ㄴ. ㉠은 틸라코이드 내부이다.
 ㄷ. 구간 ㉠에서 (나)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

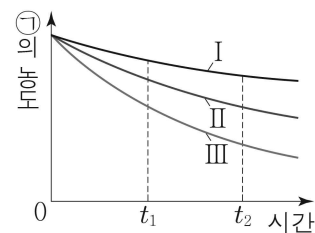
16. 다음은 효소 X의 작용에 대한 실험이다.

- X는 기질 A가 생성물 B로 전환되는 반응을 촉매한다.
 ○ 그림은 X에 의한 반응에서 pH에 따른 반응 속도를 나타낸 것이다.



[실험 과정 및 결과]

- (가) 수용액 ㉠~㉢을 준비하여 시험관 I에 ㉠, 시험관 II에 ㉡, 시험관 III에 ㉢을 넣는다. ㉠~㉢은 pH 5인 수용액, pH 7인 수용액, pH 10인 수용액을 순서 없이 나타낸 것이다.
 (나) (가)의 I~III 각각에 A와 X를 첨가한 후, 시간에 따른 ㉠의 농도를 측정한 결과는 그림과 같다. ㉠은 A와 B 중 하나이다.



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

< 보 기 >

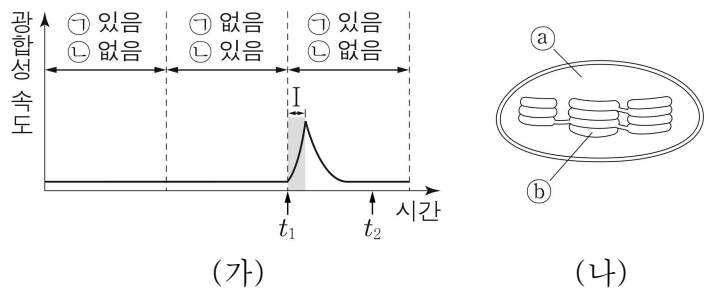
- ㄱ. ㉠은 A이다.
 ㄴ. ㉡는 pH 7인 수용액이다.
 ㄷ. III에서 X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 어떤 식물에서 ㉠과 ㉡의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 광합성 속도를, (나)는 이 식물의 엽록체 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 빛과 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢와 ㉣는 각각 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이다.



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

- ㉠. ㉠은 CO₂이다.
㉡. 구간 I에서 ATP가 소모된다.
㉢. ㉢에서 NADPH의 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 낮다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

18. 다음은 세포 호흡에 대한 실험이다.

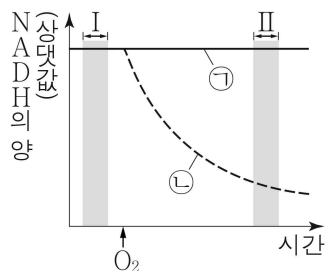
- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 전자 전달계를 통한 전자의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 쥐의 간세포로부터 분리한 미토콘드리아를 O₂가 없는 환경에서 배양한다.

(나) (가)의 미토콘드리아를 시험관 A와 B에 각각 넣고, B에만 X를 첨가한다.

(다) (나)의 A와 B에 O₂를 각각 첨가했을 때 미토콘드리아 기질에서 시간에 따라 측정된 NADH의 양을 나타낸 결과는 그림과 같으며, A에서만 ATP가 합성되었다. ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- ㉠. ㉠은 B이다.
㉡. 구간 II에서 단위 시간당 소비된 O₂의 양은 B에서 A에서보다 많다.
㉢. A에서 미토콘드리아의 막 사이 공간의 pH는 구간 I에서 구간 II에서보다 크다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

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

- 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I은 30개의 염기로 구성되며, 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡은 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

㉠-GCTTCCGTACGTCGCATGTACACGTGGCTT-㉡

- I을 주형으로 하여 자연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉢와 ㉣가 합성되었다. ㉢는 13개의 염기로, ㉣는 17개의 염기로 구성된다.
○ ㉢는 프라이머 X를, ㉣는 프라이머 Y를 가진다.
○ X와 Y는 각각 4개의 염기로 구성되고, X에는 ㉠가 2개, Y에는 ㉡가 2개 있다. ㉠와 ㉡는 각각 아데닌(A)과 구아닌(G) 중 하나이다.

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

- ㉠. ㉢가 ㉣보다 먼저 합성되었다.
㉡. ㉢에서 3' 말단 염기는 구아닌(G)이다.
㉢. ㉣에서 ㉡의 개수는 3개이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

20. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로 일부를, 표는 이 회로의 물질 전환 과정에서 생성되는 CO₂와 NADH의 분자 수를 나타낸 것이다. A~D는 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢는 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

	과정	CO ₂ 분자 수	NADH 분자 수
	A → C	㉠	㉡
	B → D	㉢	㉣
	C → A	㉤	㉥

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

- ㉠. A는 4탄소 화합물이다.
㉡. ㉠은 1이다.
㉢. 과정 I에서 기질 수준 인산화가 일어난다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

※ 확인 사항

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