과학탐구 영역(생명과학 Ⅱ)

제 4 교시 | 성명 | 수험 번호 | 3 | 제 [ ] 선택 | 1

1. 다음은 생명 과학자의 업적에 대한 자료이다.

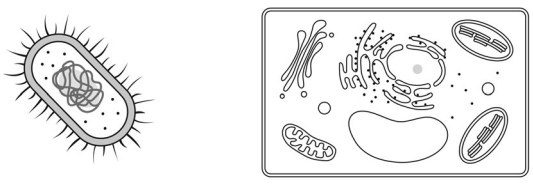
(가) 멘델은 완두의 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 밝혔다.
(나) 캘빈은 ㉠ 클로렐라를 이용한 실험을 통해 광합성의 탄소 고정 반응의 경로를 밝혔다.
(다) 왓슨과 크릭은 여러 과학자의 ㉡ 연구 자료를 분석하여 DNA의 입체 구조를 밝혔다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉
ㄱ. (가) ~ (다) 중 가장 먼저 밝혀진 업적은 (다)이다.
ㄴ. ㉠에 방사성 동위 원소가 사용되었다.
ㄷ. DNA의 X선 회절 사진은 ㉡으로 활용되었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 대장균을, (나)는 식물 세포를 나타낸 것이다.



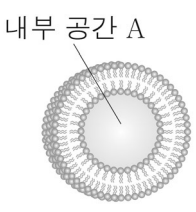
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉
ㄱ. (가)의 세포벽에는 펩티도글리칸 성분이 있다.
ㄴ. (나)에는 막으로 둘러싸인 세포 소기관이 있다.
ㄷ. (가)와 (나)에는 모두 핵산이 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 리포솜에 대한 자료이다.



<리포솜>

리포솜은 세포막의 구성 성분인 ㉠ 인지질을 이용하여 만든 공 모양의 작은 구조물이다. 리포솜은 ㉡ 세포막과 쉽게 융합하는 특성이 있어 약물이나 영양소를 ㉢ 세포로 운반해 주는 매개체로 활용된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉
ㄱ. ㉠의 구성 성분에 지방산이 포함된다.
ㄴ. ㉡은 유동성이 있다.
ㄷ. A에 수용성 약물을 넣어 ㉢으로 활용한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계를 나타낸 것이다. A ~ C는 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 세포 → 조직 → A → 기관계 → 개체

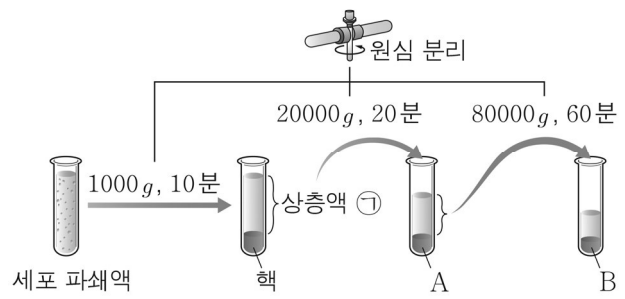
(나) 세포 → B → C → 기관 → 개체

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

〈 보 기 〉
ㄱ. 동물의 심장은 A의 예에 해당한다.
ㄴ. B는 조직계이다.
ㄷ. 식물의 잎에는 C가 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 원심 분리기를 이용하여 동물 세포 파쇄액으로부터 세포 소기관을 분리하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 소포체와 미토콘드리아 중 하나이다.

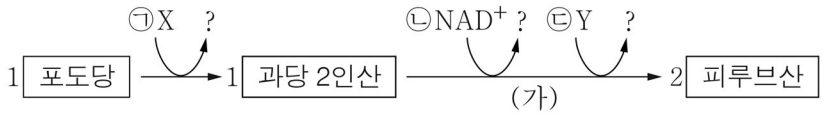


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉
ㄱ. 이 과정은 세포 분획법이다.
ㄴ. ㉠에는 A와 B가 모두 있다.
ㄷ. A는 크리스타를 갖는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 진핵세포에서 1분자의 포도당이 2분자의 피루브산으로 분해되는 해당 과정을 나타낸 것이다. X와 Y는 ADP와 ATP를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠ ~ ㉢은 분자 수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉
ㄱ. X는 ADP이다.
ㄴ. ㉠ + ㉡ + ㉢ = 6이다.
ㄷ. 과정 (가)에서 탈수소 반응이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

생명과학 Ⅱ

7. 표 (가)는 생명체에 있는 DNA, 녹말, 콜레스테롤에서 특징 ㉠ ~ ㉢의 유무를, (나)는 ㉠ ~ ㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

물질 \ 특징	㉠	㉡	㉢
DNA	?	○	○
녹말	○	?	ⓐ
콜레스테롤	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠ ~ ㉢)
○ 탄소 화합물이다.
○ 구성 성분에 당이 포함된다.
○ 기본 단위가 뉴클레오타이드이다.

(나)

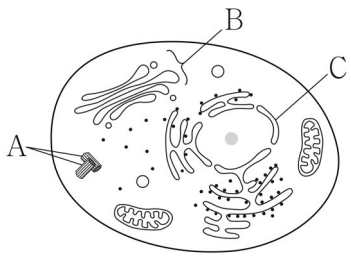
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 콜레스테롤은 지질에 속한다.
ㄴ. ⓐ는 '○'이다.
ㄷ. ㉡은 '구성 성분에 당이 포함된다.'이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 골지체, 중심체, 핵 중 하나이다.



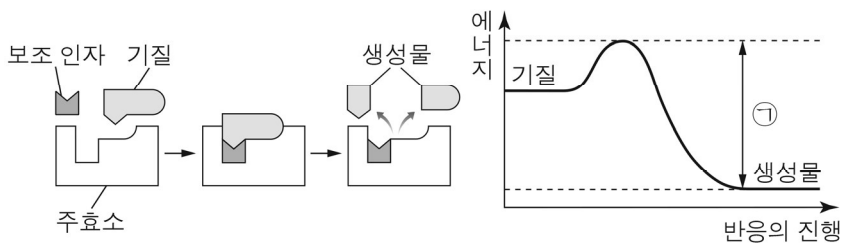
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 미세 소관으로 이루어져 있다.
ㄴ. B에는 시스터나가 있다.
ㄷ. C는 단일막 구조이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 어떤 효소에 의한 반응을, (나)는 (가)에서의 에너지 변화를 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

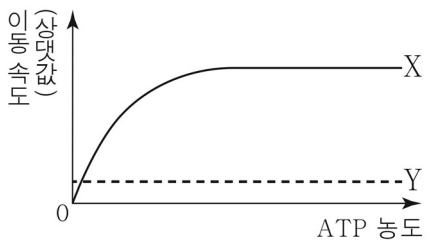
<보 기>

ㄱ. 이 효소는 이성질화 효소이다.
ㄴ. 보조 인자는 비단백질 성분이다.
ㄷ. 이 효소에 의한 반응의 활성화 에너지는 ㉠이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 (가) ~ (다)에서 막단백질의 이용 여부를, 그림은 물질 X와 Y의 농도가 일정할 때 ATP 농도에 따른 X와 Y의 세포막을 통한 이동 속도를 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이고, X와 Y의 이동 방식은 각각 (나)와 (다) 중 하나이다.

이동 방식	막단백질
(가)	이용함
(나)	?
(다)	이용 안 함



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

<보 기>

ㄱ. (가)는 촉진 확산이다.
ㄴ. (나)에서 막단백질을 이용한다.
ㄷ. (다)에 의해 물질이 고농도에서 저농도로 이동한다.

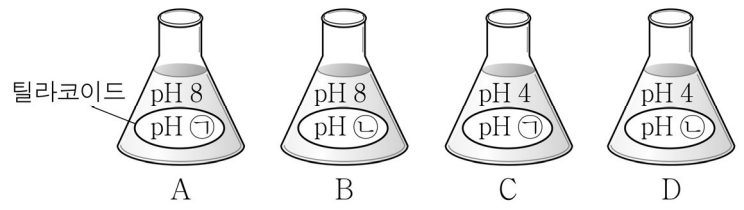
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 엽록체의 틸라코이드를 이용한 ATP 합성 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 엽록체에서 분리한 틸라코이드를 pH가 ㉠인 수용액과 pH가 ㉡인 수용액에 각각 넣고, 틸라코이드 내부의 pH가 수용액의 pH와 같아질 때까지 둔다. ㉠과 ㉡은 각각 4와 8 중 하나이다.

(나) (가)의 틸라코이드를 pH가 4 또는 8인 수용액이 들어 있는 플라스크 A ~ D에 그림과 같이 넣는다.



(다) 암실에서 (나)의 A ~ D 각각에 ADP와 P_i를 충분히 첨가한 후, ATP 합성 여부를 측정한 결과는 표와 같다.

플라스크	A	B	C	D
ATP 합성 여부	×	○	?	×

(○: 합성됨, ×: 합성 안 됨)

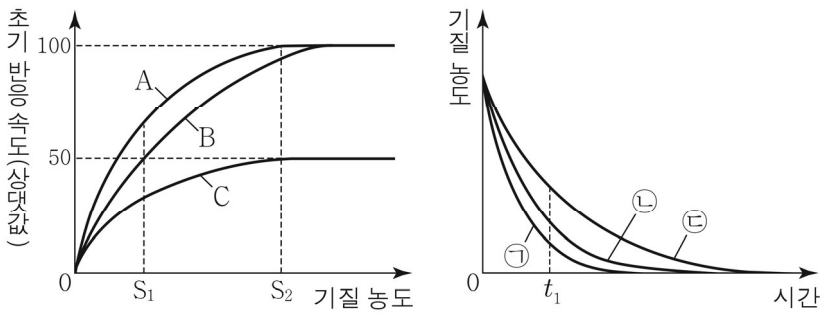
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 4이다.
ㄴ. (다)의 B에서 화학 삼투에 의한 인산화가 일어났다.
ㄷ. (다)의 A에 빛을 비추면 틸라코이드 내부의 pH는 빛을 비추기 전보다 높아진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응에서 조건 A ~ C일 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이고, A ~ C는 각각 저해제가 없을 때, 경쟁적 저해제가 있을 때, 비경쟁적 저해제가 있을 때 중 하나이다. 그림 (나)는 (가)의 A ~ C에서 기질 농도가 S_1일 때 시간에 따른 기질 농도를 나타낸 것이고, ㉠ ~ ㉢은 A ~ C를 순서 없이 나타낸 것이다.



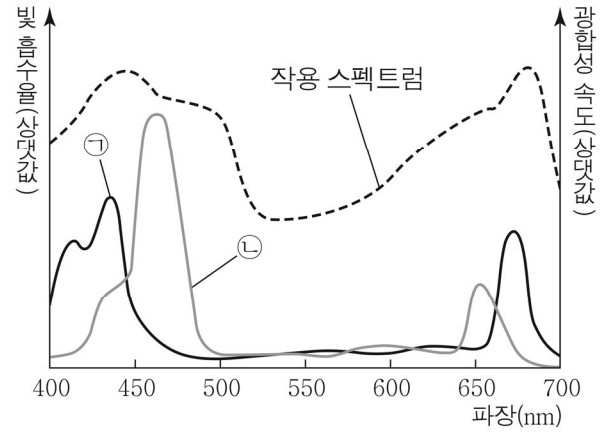
(가) (나)

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

〈보 기〉
ㄱ. ㉢은 C이다.
ㄴ. (가)의 B에서 효소·기질 복합체의 농도는 S_1일 때가 S_2일 때보다 높다.
ㄷ. (나)에서 t_1일 때 생성물의 농도는 ㉠에서가 ㉡에서보다 낮다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 식물에서 ㉠과 ㉡의 흡수 스펙트럼과 광합성의 작용 스펙트럼을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.

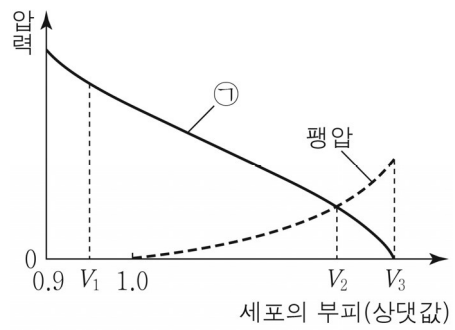


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉
ㄱ. 틸라코이드 막에 ㉠이 있다.
ㄴ. 광계 Ⅱ의 반응 중심 색소는 ㉡이다.
ㄷ. 이 식물은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 광합성이 활발하다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 A를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 ㉠과 팽압을 나타낸 것이다. ㉠은 삼투압과 흡수력 중 하나이다.



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

〈보 기〉
ㄱ. ㉠은 삼투압이다.
ㄴ. A의 $\frac{\text{흡수력}}{\text{삼투압}}$은 V_1일 때가 V_2일 때보다 크다.
ㄷ. V_3일 때 A는 원형질 분리가 일어난 상태이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 미토콘드리아의 구조를, (나)는 엽록체의 구조를 나타낸 것이다.

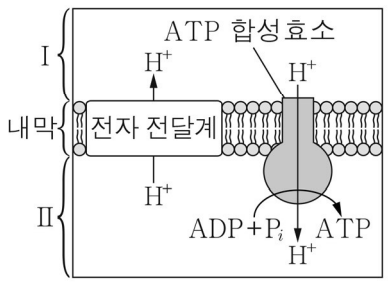
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉
ㄱ. ㉠에서 해당 과정이 일어난다.
ㄴ. ㉡에 리보솜이 있다.
ㄷ. (가)와 (나)에 모두 인지질 2중층이 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 어떤 미토콘드리아의 산화적 인산화 과정의 일부를, 표는 세포 호흡 과정 중 이 미토콘드리아에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.



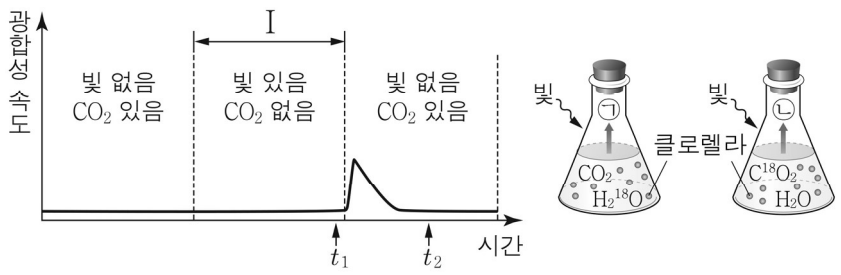
(가)	$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \rightarrow NADH + H^+$
(나)	$4H^+ + 4e^- + O_2 \rightarrow 2H_2O$

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

〈보 기〉
ㄱ. Ⅰ은 미토콘드리아 기질이다.
ㄴ. Ⅱ에서 (가)가 일어난다.
ㄷ. (나)가 억제되면 Ⅱ에서 ATP 생성량은 억제하기 전보다 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 암실에 하루 동안 보관한 어떤 식물에서 빛과 CO_2 조건을 달리했을 때의 시간에 따른 광합성 속도를, (나)는 산소의 동위 원소인 ^{18}O와 클로렐라를 이용한 루벤의 실험을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 O_2와 $^{18}O_2$를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 구간 Ⅰ에서 비순환적 전자 흐름(비순환적 광인산화)이 일어났다.

ㄴ. 스트로마에서 $\frac{\text{NADP}^+\text{의 양}}{\text{NADPH의 양}}$은 t_1일 때가 t_2일 때보다 크다.

ㄷ. ㉠은 $^{18}O_2$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 효모를 이용한 알코올 발효 실험이다.

[실험 과정]

(가) 발효관 A와 B에 각각 표와 같이 물질을 넣는다.

발효관	물질
A	효모액 15 mL + 포도당 수용액 20 mL
B	효모액 15 mL + 증류수 20 mL

(나) A와 B의 맹관부에 기포가 들어가지 않도록 세운 다음 입구를 솜으로 막고 일정 시간이 지난 후 각 ㉠ 맹관부에 모인 기체의 부피를 측정한다.

(다) (나)의 A와 B에서 용액을 스포이트로 일부 덜어낸 후, KOH 수용액 15 mL를 A와 B에 넣고 일정 시간이 지난 후 각 ㉡ 맹관부에 남은 기체의 부피를 측정한다.

[실험 결과]

발효관	㉠의 부피(mL)	㉡의 부피(mL)
A	10	2
B	ⓐ	?

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

〈 보 기 〉

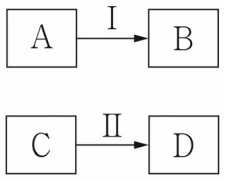
ㄱ. ㉠에는 CO_2가 있다.

ㄴ. ⓐ > 10이다.

ㄷ. 이 실험 결과 생성된 에탄올의 양은 A에서가 B에서보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 TCA 회로에서 1분자의 A가 B로 전환되는 과정 Ⅰ과 1분자의 C가 D로 전환되는 과정 Ⅱ를, 표는 Ⅰ과 Ⅱ에서 물질 ㉠ ~ ㉢의 생성 여부를 나타낸 것이다. A ~ D는 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠ ~ ㉢은 CO_2, $FADH_2$, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다. 1분자당 탄소 수는 C와 D가 같다.



과정 \ 물질	㉠	㉡	㉢
Ⅰ	○	○	×
Ⅱ	×	○	○

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

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

〈 보 기 〉

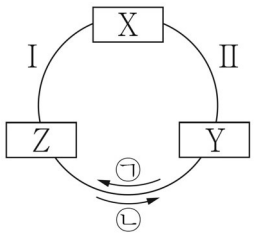
ㄱ. ㉠은 CO_2이다.

ㄴ. B는 시트르산이다.

ㄷ. Ⅰ에서 기질 수준 인산화가 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 광합성이 일어나고 있는 어떤 식물의 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 과정 Ⅰ과 Ⅱ의 특징을 나타낸 것이다. X ~ Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	특징
Ⅰ	ATP와 NADPH가 사용된다.
Ⅱ	루비스코가 작용한다.

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

〈 보 기 〉

ㄱ. X는 3PG이다.

ㄴ. 이 회로 반응의 방향은 ㉠이다.

ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$는 Y가 Z보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.