

과학탐구 영역(생명 과학 II)

제 4 교시

성명

수험 번호 3

1

1. 다음은 세포 연구에 이용하는 실험 방법이다. ㉠과 ㉡은 각각 소포체와 미토콘드리아 중 하나이다.

- (가) 투과 전자 현미경을 이용하여 ㉠의 단면 구조를 관찰한다.
 (나) 식물 세포를 파쇄한 후 원심 분리를 이용하여 핵, 엽록체, ㉠, ㉡ 순으로 분리한다.
 (다) 방사성 동위 원소로 표지된 아미노산을 세포에 공급한 후 단백질이 ㉡에서 골지체를 거쳐 분비 소낭으로 이동하는 것을 확인한다.

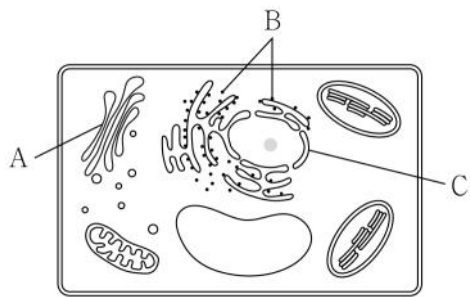
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 크리스타를 갖는다.
 ㄴ. ㉡은 소포체이다.
 ㄷ. (다)에서 자기 방사법이 이용되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 골지체, 리보솜, 핵 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A는 골지체이다.
 ㄴ. B에서 단백질이 합성된다.
 ㄷ. C에는 RNA가 들어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 동물 세포의 세포막에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.



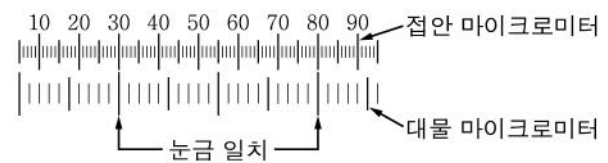
제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

4. 다음은 현미경을 이용하여 세포 A의 크기를 측정하는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 접안렌즈에 접안 마이크로미터를 끼우고, 대물 마이크로미터를 재물대에 올려놓는다.
 (나) 현미경의 배율을 150 배로 하고 접안 마이크로미터의 눈금과 대물 마이크로미터의 눈금을 겹치도록 하여 관찰한다.



- (다) 대물 마이크로미터 대신 세포 A의 표본을 재물대에 올려 놓는다.
 (라) 대물렌즈의 배율만 변화시켜 현미경 배율을 각각 300 배와 600 배로 하여 세포 A를 관찰한다.

[실험 결과]

현미경 배율	접안 마이크로미터 1눈금의 길이(μm)	세포 A와 겹치는 접안 마이크로미터 눈금 수
150 배	?	㉠
300 배	㉡	30
600 배	?	㉢

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대물 마이크로미터 1눈금의 길이는 10 μm이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. ㉡은 8이다.
 ㄴ. ㉠은 ㉢의 4 배이다.
 ㄷ. 세포 A의 크기는 60 μm이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표 (가)는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 A~C가 갖는 특징을, (나)는 특징 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산 중 하나이다.

구분	특징	특징(㉠, ㉡, ㉢)
A	㉠, ㉡	○ 막단백질을 이용한다.
B	㉠, ㉢	○ 고농도에서 저농도로 물질이 이동한다.
C	㉢	○ Na ⁺ -K ⁺ 펌프를 통한 Na ⁺ 의 이동 방식이다.

(가)

(나)

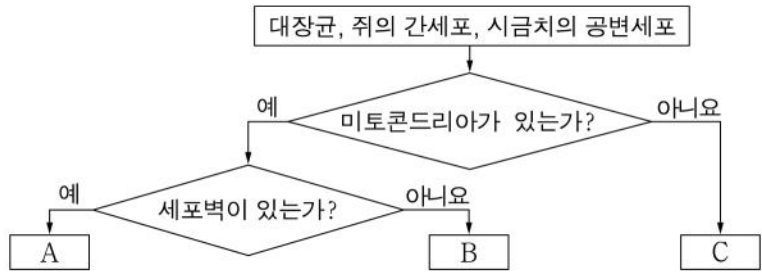
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 '고농도에서 저농도로 물질이 이동한다.'이다.
 ㄴ. B는 촉진 확산이다.
 ㄷ. 인슐린이 세포 밖으로 이동하는 방식은 C에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 대장균, 쥐의 간세포, 시금치의 공변세포를 구분하는 과정을 나타낸 것이다.

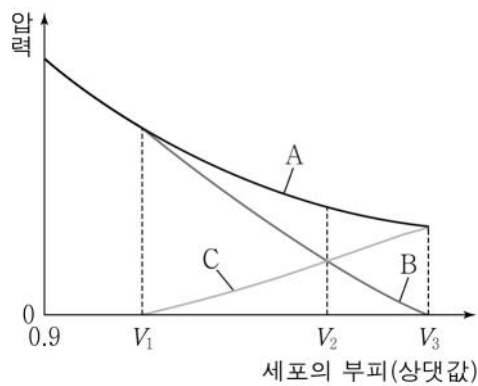


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A에는 펩티도글리칸 성분의 세포벽이 있다.
 - ㄴ. B는 쥐의 간세포이다.
 - ㄷ. C에는 리보솜이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 고장액에 있던 어떤 식물 세포를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 압력 A~C를 나타낸 것이다. A~C는 각각 삼투압, 팽압, 흡수력 중 하나이다.

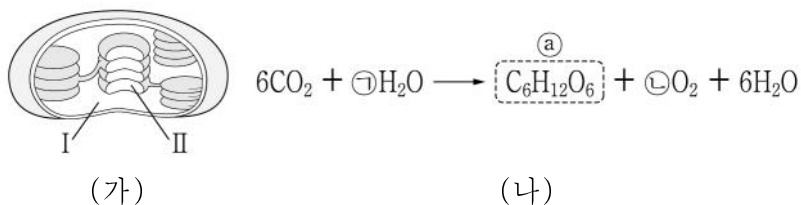


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. B는 흡수력이다.
 - ㄴ. V_1 일 때 이 세포에서 세포막을 통한 물 분자의 이동은 없다.
 - ㄷ. 이 세포의 팽압/삼투압은 V_2 일 때가 V_3 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어떤 식물의 엽록체 구조를, (나)는 이 식물의 광합성 과정을 나타낸 것이다. I 과 II는 각각 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 분자 수이다.

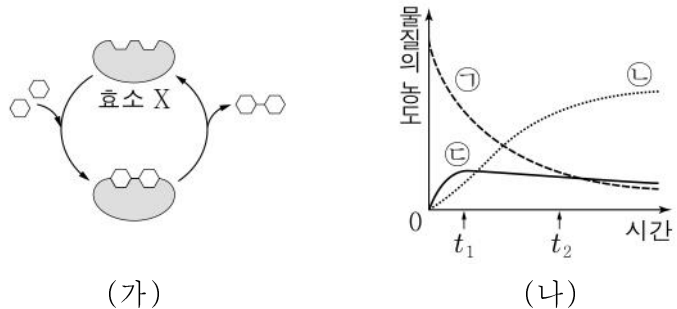


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. I 에는 DNA가 있다.
 - ㄴ. ㉠ + ㉡ = 18이다.
 - ㄷ. ㉢는 II에서 합성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응을, (나)는 효소 Y에 의한 반응에서 시간에 따른 반응액 내 물질 ㉠~㉣의 농도를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 기질, 생성물, 효소-기질 복합체 중 하나이다.

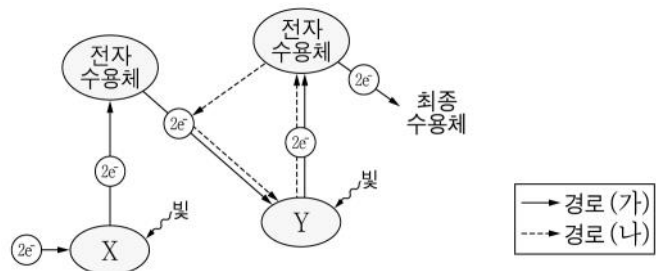


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. X는 이성질화 효소이다.
 - ㄴ. ㉣은 효소-기질 복합체이다.
 - ㄷ. (나)에서 생성물의 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 광합성이 활발한 어떤 식물의 엽록체에서 일어나는 명반응 과정을 나타낸 것이다. 경로 (가)와 (나)는 각각 비순환적 광인산화 과정과 순환적 광인산화 과정 중 하나이고, X와 Y는 각각 광계 I 과 광계 II 중 하나이다.

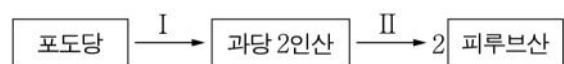


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. X의 반응 중심 색소는 P_{680} 이다.
 - ㄴ. 경로 (가)에서 전자의 최종 수용체는 $NADP^+$ 이다.
 - ㄷ. 경로 (가)와 (나)에서 모두 광계 I 이 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 세포 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다.

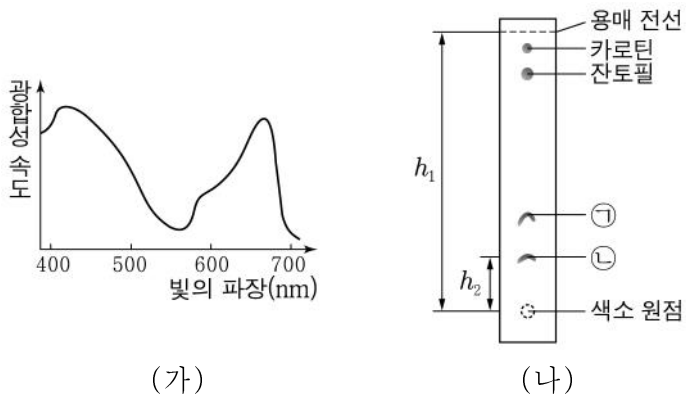


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 과정 I 에서 ATP가 소모된다.
 - ㄴ. 과정 II에서 탈수소 반응이 일어난다.
 - ㄷ. 과정 I 과 II는 모두 세포질에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 어떤 식물의 작용 스펙트럼을, (나)는 이 식물 잎의 광합성 색소를 톨루엔으로 전개시킨 종이 크로마토그래피의 결과를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.



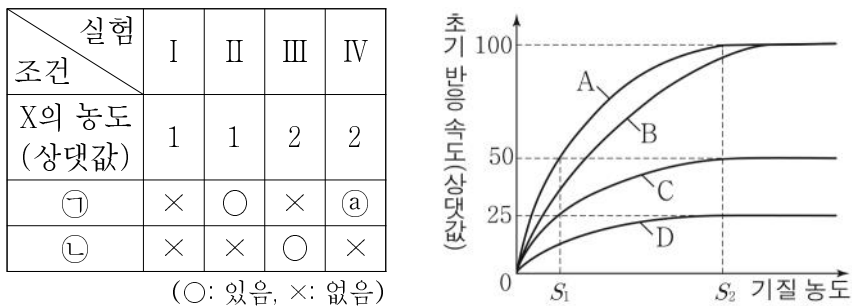
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h_1 과 h_2 는 색소 원점에서 각 지점까지의 거리이다.)

< 보기 >

ㄱ. (가)에서 단위 시간당 생성되는 O_2 의 양은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 많다.
 ㄴ. ㉠은 엽록소 a이다.
 ㄷ. ㉡의 전개율은 $\frac{h_2}{h_1}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 효소 X에 의한 반응에서 실험 I ~ IV의 조건을, 그림은 A ~ D에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. A ~ D는 I ~ IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이다.



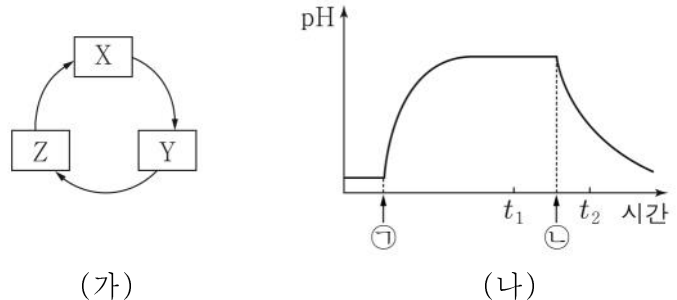
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉡는 '○'이다.
 ㄴ. ㉡는 X의 활성 부위에 결합한다.
 ㄷ. C에서 X에 의한 반응의 활성화 에너지는 S_2 일 때가 S_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 어떤 식물의 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, (나)는 이 식물에 빛의 조건을 변화시켰을 때 시간에 따른 스트로마의 pH를 나타낸 것이다. X ~ Z는 G3P, RuBP, 3PG(PGA)를 순서 없이 나타낸 것이며, X와 Y의 1분자당 탄소 수는 같다. ㉠과 ㉡은 각각 '빛 공급'과 '빛 차단' 중 하나이다.



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

< 보기 >

ㄱ. X는 G3P이다.
 ㄴ. ㉠은 '빛 공급'이다.
 ㄷ. Z의 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 낮다.

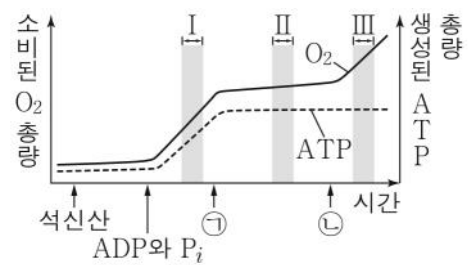
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 미토콘드리아를 이용한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막의 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단한다.
- 물질 Y는 미토콘드리아 내막의 인지질을 통해 H^+ 이 새어나가게 한다.
- 물질 ㉠과 ㉡은 각각 X와 Y 중 하나이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 미토콘드리아가 들어 있는 시험관에 석신산(숙신산), ADP와 P_i , 물질 ㉠, ㉡을 순차적으로 첨가한다.
 (나) 그림은 시간에 따른 소비된 O_2 총량과 생성된 ATP 총량을 측정된 결과를 나타낸 것이다.



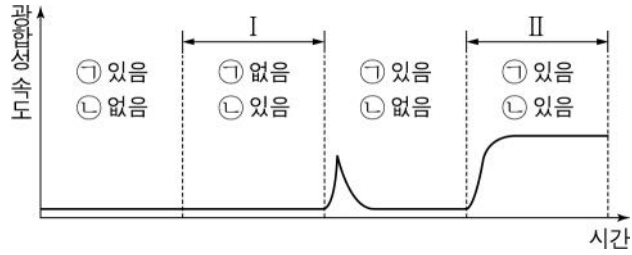
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 석신산, ADP, P_i 의 양은 충분하다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 X이다.
 ㄴ. 단위 시간당 세포 호흡에 의해 생성되는 H_2O 분자 수는 구간 I에서 구간 II에서보다 많다.
 ㄷ. 미토콘드리아 기질의 pH는 구간 II에서 구간 III에서보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 벤슨의 실험에서 어떤 식물에 ㉠과 ㉡의 조건을 달리했을 때의 시간에 따른 광합성 속도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 빛과 CO₂ 중 하나이다.

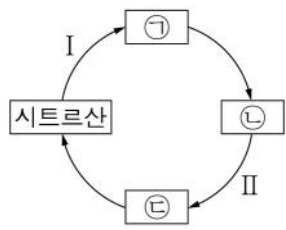


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛과 CO₂ 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

< 보기 >
 ㄱ. ㉠은 빛이다.
 ㄴ. 구간 I에서 ATP와 NADPH가 모두 생성된다.
 ㄷ. 구간 II에서 암반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 TCA 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 각 과정에서 일어나는 반응의 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 석신산(숙신산), 옥살아세트산, α-케토글루타르산 중 하나이고, (가)와 (나)는 I과 II를 순서 없이 나타낸 것이다.



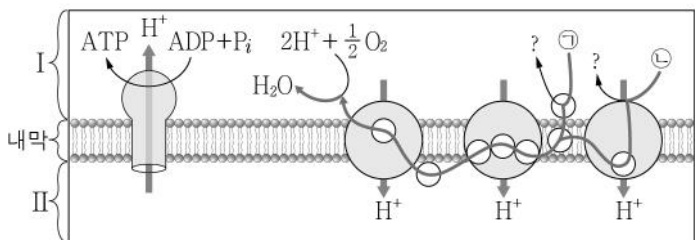
구분	탈탄산 반응	탈수소 반응
(가)	×	㉠
(나)	?	○

(○: 일어남, ×: 일어나지 않음)

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① ㉠은 '○'이다.
 ② 과정 I은 (나)이다.
 ③ ㉠은 α-케토글루타르산이다.
 ④ 과정 II에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 ⑤ ㉡과 ㉢의 1분자당 탄소 수의 합은 8이다.

18. 그림은 전자 전달이 일어나고 있는 미토콘드리아의 전자 전달계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 FADH₂와 NADH 중 하나이다.

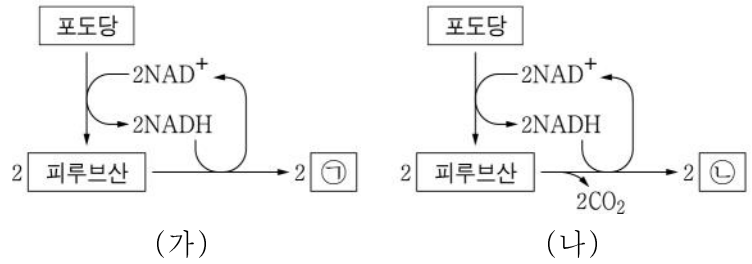


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. ㉠은 FADH₂이다.
 ㄴ. I은 내막과 외막 사이 공간이다.
 ㄷ. II에서 피루브산이 아세틸 CoA로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 그림 (가)와 (나)는 알코올 발효와 젖산 발효를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 에탄올과 젖산 중 하나이다.

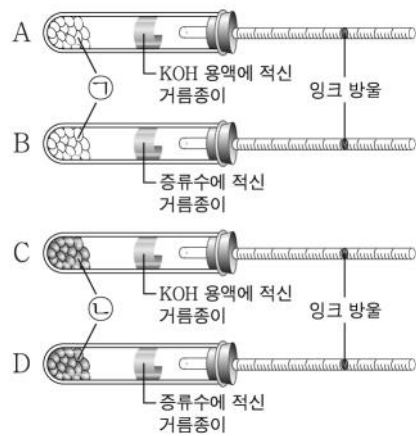


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >
 ㄱ. ㉠은 젖산이다.
 ㄴ. (나)에서 피루브산이 ㉡으로 전환되는 반응은 미토콘드리아에서 일어난다.
 ㄷ. 1분자당 탄소 수/수소 수 는 ㉠이 ㉡보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림의 A~D는 발아 중인 종자 ㉠과 ㉡의 호흡률을 측정하기 위한 장치들, 표는 일정 시간이 지난 후 A~D에서 시험관 속의 기체 부피 변화량을 나타낸 것이다. A~C에서 잉크 방울의 이동 방향은 같다.



구분	기체 부피 변화량(mL)
A	5
B	1
C	5
D	0

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

< 보기 >
 ㄱ. KOH 용액은 CO₂ 제거에 이용된다.
 ㄴ. 소모된 O₂의 부피는 C에서 A에서보다 크다.
 ㄷ. 호흡률은 ㉠이 ㉡보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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