

8. 다음은 리포솜을 이용한 ATP 합성 실험이다.

- 단백질 X는 빛에 반응하여 H^+ 을 수송하는 단백질이고, 단백질 Y는 미토콘드리아에서 분리한 ATP 합성 효소이다.
- ㉠과 ㉡는 각각 X와 Y 중 하나이다.
- 물질 Z는 리포솜의 인지질 막을 통해 H^+ 이 새어 나가게 한다.
- ATP, ADP, P_i 는 리포솜의 인지질 막을 통과하지 못한다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 리포솜 막에 ㉠을 삽입시켜 리포솜 ㉠을, ㉡를 삽입시켜 리포솜 ㉡을 만들고, ㉠의 막에 ㉠을 삽입시켜 리포솜 ㉡을 만든다. ㉠~㉡ 내부의 pH는 서로 같다.
- (나) ㉠~㉡ 내부와 pH가 같은 수용액이 들어 있는 시험관 I~IV를 준비한다.
- (다) (나)의 I~IV에 ㉠, ㉡, ㉡, ADP, P_i , Z를 표와 같이 넣고 시험관에 빛을 비추는 후, 특정 시점에 리포솜 외부의 pH 변화와 ATP 합성 여부를 측정한 결과는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV
리포솜	㉠	㉡	㉡	㉡
첨가물	ADP, P_i	ADP, P_i	ADP, P_i	ADP, P_i , Z
리포솜 외부의 pH	변화 없음	증가함	?	?
ATP 합성	합성 안 됨	합성 안 됨	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 X이다.
- ㄴ. (다)의 결과에서 리포솜 외부의 pH는 II에서가 IV에서보다 높다.
- ㄷ. (다)의 III에서 ATP는 ㉡ 내부에서 합성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15 9월 13번

13. 다음은 미토콘드리아에서의 ATP 합성 실험이다.

- (가) 쥐의 간에서 미토콘드리아를 분리한다.
(나) 분리한 미토콘드리아를 pH ㉠인 KCl 등장액에 넣고 충분한 시간 동안 두어 TCA 회로 반응의 물질이 고갈되도록 한다.
(다) (나)의 미토콘드리아를 pH ㉡인 KCl 등장액으로 옮긴 직후 ADP와 ^{32}P 로 표지된 무기인산(P_i)을 첨가한다.
(라) (다)의 용액에서 ㉢ ^{32}P 로 표지된 ATP가 검출된다.

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

— < 보 기 > —

- ㄱ. ㉠ > ㉡이다.
ㄴ. (다)에서 CO_2 가 발생한다.
ㄷ. (라)에서 검출된 ㉢의 합성에는 전자 운반체가 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17 6월 14번

14. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 쥐의 근육 세포로부터 분리한 미토콘드리아를 pH 9인 수용액에 넣어 미토콘드리아 안의 pH가 수용액의 pH와 같아질 때까지 충분한 시간 동안 담가 둔다.
(나) (가)의 미토콘드리아를 각각 pH 9 또는 pH 7인 수용액이 들어 있는 시험관 I ~ IV에 옮긴 직후, 표와 같이 ADP, P_i , NADH를 첨가한다. 일정 시간이 지난 후 ATP 합성 여부를 측정한 결과는 표와 같다.

시험관	수용액의 pH	첨가한 물질	ATP 합성 여부
I	9	ADP, P_i	×
II	9	NADH, ADP, P_i	○
III	7	없음	×
IV	7	ADP, P_i	○

(○: 합성됨, ×: 합성 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가) 직후의 미토콘드리아에서는 TCA 회로 반응의 물질이 고갈되었다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. II에서 ATP가 합성될 때, 미토콘드리아 막 사이 공간의 pH는 II에서가 I에서보다 높다.
ㄴ. I에 포도당을 추가로 첨가하면 ATP가 합성된다.
ㄷ. IV에서 합성된 ATP는 화학 삼투에 의한 인산화를 통해 생성된 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18 6월 10번

10. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 쥐의 근육 세포로부터 분리한 미토콘드리아를 시험관 I ~ IV에 넣는다.

(나) I ~ IV에 표와 같이 각 물질을 첨가한다. ㉠과 ㉡은 각각 내막의 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질과 내막의 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 하는 물질 중 하나이다.

(다) 일정 시간이 지난 후 미토콘드리아에서 ATP 합성 여부와 산소 소모 여부를 측정한 결과는 표와 같다.

시험관	첨가한 물질	ATP 합성	산소 소모
I	ADP, P_i	합성 안 됨	소모 안 됨
II	NADH, ADP, P_i	합성됨	소모됨
III	NADH, ADP, P_i , ㉠	합성 안 됨	소모됨
IV	NADH, ADP, P_i , ㉡	합성 안 됨	소모 안 됨

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)의 미토콘드리아에서는 TCA 회로 반응의 물질이 고갈되었으며, 첨가한 물질 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. ㉡은 내막의 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질이다.
- ㄴ. (다)에서 막 사이 공간의 pH는 II에서가 III에서보다 높다.
- ㄷ. (다)에서 내막의 전자 전달계에서 산화된 NADH의 양은 IV에서가 II에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18 9월 12번

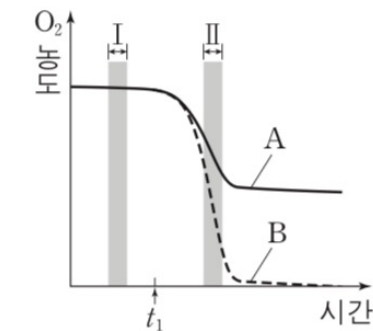
12. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 쥐의 간세포로부터 분리한 미토콘드리아를 석신산(숙신산)과 P_i 가 충분히 들어 있는 시험관 A와 B에 각각 넣은 후, 시간에 따라 O_2 농도를 측정한다.

(나) 시점 t_1 에, A에는 ADP를, B에는 ADP와 물질 X를 첨가한다. X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 한다.

(다) 그림은 각 시험관에서 시간에 따라 측정한 O_2 농도를, 표는 구간 II에서의 ATP 합성 여부를 나타낸 것이다.



시험관	ATP 합성
A	합성됨
B	합성 안 됨

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

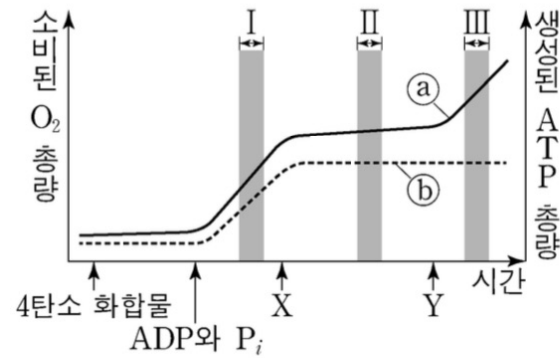
— < 보 기 > —

- ㄱ. A에서 단위 시간당 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.
- ㄴ. B에서 세포 호흡에 의해 생성되는 H_2O 분자 수는 구간 II에서가 구간 I에서보다 많다.
- ㄷ. 구간 II에서 미토콘드리아의 $\frac{\text{기질의 pH}}{\text{막 사이 공간의 pH}}$ 는 B에서가 A에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

25 6월 10번

10. 그림은 미토콘드리아에 4탄소 화합물, ADP와 P_i , 물질 X, Y를 순차적으로 첨가하면서 소비된 O_2 의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. X는 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단하고, Y는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 한다. ㉠과 ㉡는 ATP와 O_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 4탄소 화합물, ADP, P_i 는 충분히 첨가되었다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 O_2 이다.
- ㄴ. 단위 시간당 세포 호흡에 의해 생성되는 H_2O 분자 수는 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.
- ㄷ. 미토콘드리아 기질의 pH는 구간 II에서가 구간 III에서보다 낮다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

26 6월 10번

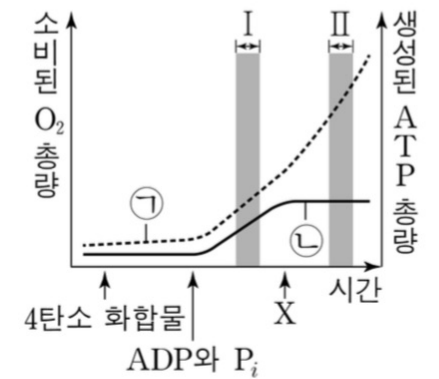
10. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 한다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 미토콘드리아가 들어 있는 시험관에 4탄소 화합물, ADP와 P_i , X를 순차적으로 첨가하면서 소비된 O_2 의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 측정한다.

(나) 그림은 (가)의 결과를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 ATP와 O_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 4탄소 화합물, ADP, P_i 는 충분히 첨가되었다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 ATP이다.
- ㄴ. 구간 II에서 H_2O 가 생성된다.
- ㄷ. 미토콘드리아의 $\frac{\text{기질의 } H^+ \text{ 농도}}{\text{막 사이 공간의 } H^+ \text{ 농도}}$ 는 구간 I에서가 구간 II에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

22 9월 15번

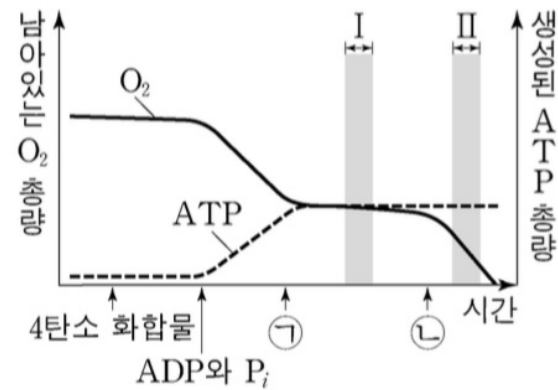
15. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 하고, 물질 Y는 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 미토콘드리아가 들어 있는 시험관에 4탄소 화합물, ADP와 P_i , 물질 ㉠, ㉡을 순차적으로 첨가하면서 시험관에 남아 있는 O_2 의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 측정한다. ㉠과 ㉡은 X와 Y를 순서 없이 나타낸 것이다.

(나) 그림은 (가)의 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 4탄소 화합물, ADP, P_i 는 충분히 첨가되었다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 Y이다.
- ㄴ. 구간 I에서 H^+ 의 농도는 미토콘드리아 기질에서가 막 사이 공간에서보다 높다.
- ㄷ. 단위 시간당 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

25 9월 15번

15. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 하고, 물질 Y는 전자 전달계를 통한 전자의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 미토콘드리아가 들어 있는 시험관 A~C에 각각 4 탄소 화합물, ADP, P_i 를 충분히 넣고, 표와 같이 물질을 첨가한다.

㉠과 ㉡은 X와 Y를 순서 없이 나타낸 것이다.

(나) 일정 시간이 지난 후 ATP 합성 여부와 시험관에 남아 있는 O_2 의 총량을 측정한 결과는 표와 같다.

시험관	첨가한 물질	ATP 합성 여부	남아 있는 O_2 총량(상댓값)
A	없음	합성됨	10
B	㉠	합성 안 됨	㉠
C	㉡	?	0

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

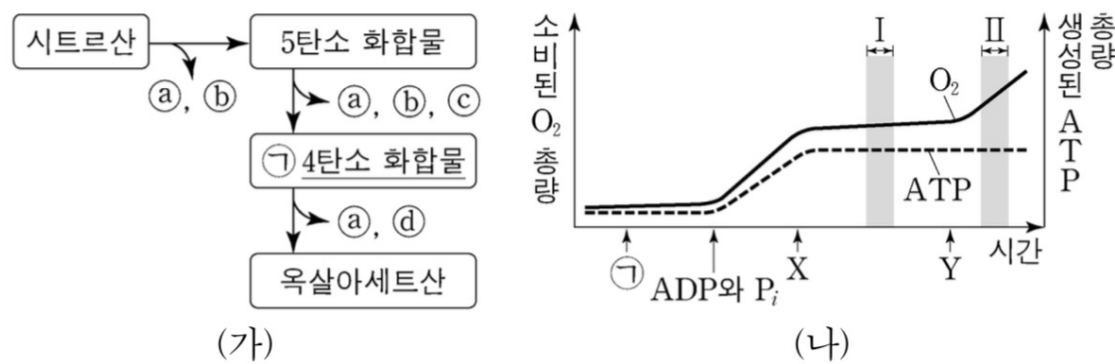
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 X이다.
- ㄴ. ㉠은 10보다 크다.
- ㄷ. A에서 H_2O 가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21 수능 12번

12. 그림 (가)는 TCA 회로의 일부를, (나)는 미토콘드리아에 (가)의 ㉠, ADP와 P_i , 물질 X, Y를 순차적으로 첨가하면서 소비된 O_2 의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 ATP, CO_2 , $FADH_2$, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다. 물질 ㉡는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 하고, 물질 ㉢는 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단한다. X와 Y는 ㉡와 ㉢를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠, ADP, P_i 는 충분히 첨가되었다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉣는 $FADH_2$ 이다.

ㄴ. X는 ㉡이다.

ㄷ. 미토콘드리아의 $\frac{\text{기질의 pH}}{\text{막 사이 공간의 pH}}$ 는 구간 I에서가 구간 II에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

24 수능 10번

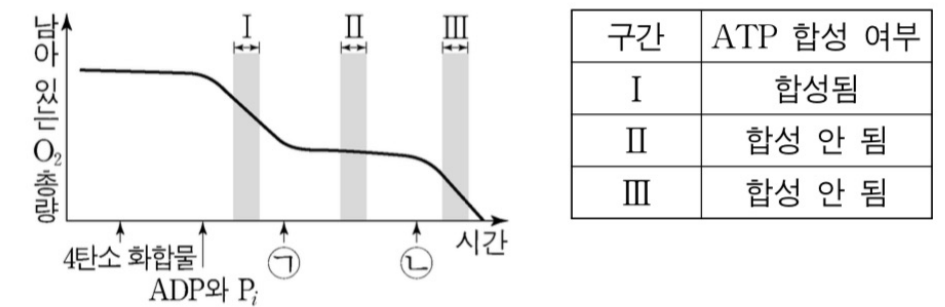
10. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

○ 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 하고, 물질 Y는 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 미토콘드리아가 들어 있는 시험관에 4탄소 화합물, ADP와 P_i , 물질 ㉠, ㉢을 순차적으로 첨가한다. ㉠과 ㉢은 X와 Y를 순서 없이 나타낸 것이다.

(나) 그림은 시험관에 남아 있는 O_2 총량을 시간에 따라 측정한 결과를, 표는 구간 I~III에서의 ATP 합성 여부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 4탄소 화합물, ADP, P_i 는 충분히 첨가되었다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉢은 Y이다.

ㄴ. 단위 시간당 미토콘드리아의 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 I에서가 II에서보다 많다.

ㄷ. 미토콘드리아의 $\frac{\text{기질의 } H^+ \text{ 농도}}{\text{막 사이 공간의 } H^+ \text{ 농도}}$ 는 II에서가 III에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

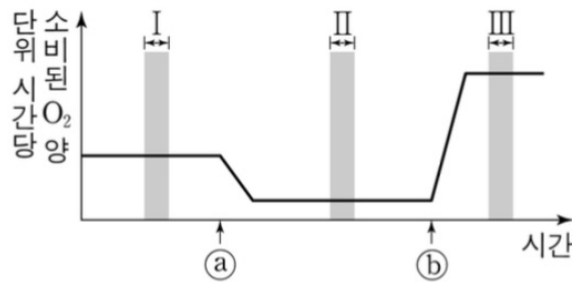
24 6월 10번

10. 다음은 세포 호흡에 대한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 하고, 물질 Y는 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 배양액이 들어있는 시험관에 사람의 세포를 넣는다.
- (나) (가)의 시험관에 물질 ㉠과 ㉡를 순차적으로 첨가하면서 단위 시간당 소비된 O_2 의 양을 시간에 따라 측정한다. ㉠과 ㉡는 X와 Y를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (다) 그림은 (나)의 결과를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉡는 X이다.
- ㄴ. 단위 시간당 미토콘드리아의 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.
- ㄷ. 미토콘드리아의 막 사이 공간의 pH는 구간 II에서가 구간 III에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

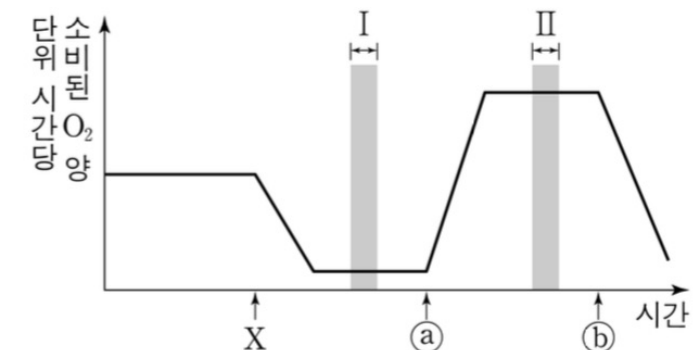
25 수능 13번

13. 다음은 세포 호흡에 대한 실험이다.

- 물질 X는 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단하며, 물질 Y는 전자 전달계를 통한 전자의 이동을 차단하고, 물질 Z는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 한다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 배양액이 들어 있는 시험관에 사람의 세포를 넣는다.
- (나) (가)의 시험관에 물질 X, ㉠, ㉡를 순차적으로 첨가하면서 단위 시간당 소비된 O_2 의 양을 시간에 따라 측정한다. ㉠과 ㉡는 Y와 Z를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (다) 그림은 (나)의 결과를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉡는 Y이다.
- ㄴ. 구간 II에서 H_2O 가 생성된다.
- ㄷ. 미토콘드리아의 막 사이 공간의 H^+ 농도는 구간 I에서가 구간 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ