

한의대 편입 생물의 중심 CORE-BIO

CORE-BIO
단원별 문제풀이 4회

물질대사 (2)

동의 **M** 스쿨

01. 효소의 보조인자나 보조인자의 성분으로 작용하는 비타민에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 비타민 B₁은 탈탄산효소(decarboxylase)의 조효소로 이용된다.
- ㄴ. 비타민 B₂는 탈수소효소(dehydrogenase)의 조효소인 FAD의 구성성분이다.
- ㄷ. 니코틴산은 탈수소효소(dehydrogenase)의 조효소인 NAD⁺의 구성성분이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02. 효소 반응(enzyme-substrate reaction)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 효소기질 복합체(enzyme-substrate complex)의 농도는 효소 반응의 초기 반응 속도(V₀)와 비례한다.
- ㄴ. 기질의 농도가 일정한 경우, 효소의 농도를 2배로 높이면 초기 반응 속도(V₀)도 2배로 증가한다.
- ㄷ. 단백질 합성에 관여하는 펩티드기 전이효소(peptidyl transferase)는 리보자임(ribozyme)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

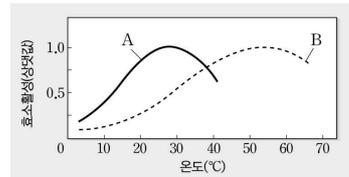
03. 다음 중 해당 과정에 관여하는 효소만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

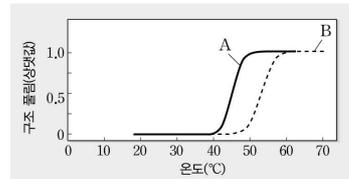
- ㄱ. 피루브산 탈수소효소(pyruvate dehydrogenase)
- ㄴ. 육탄당 인산화효소(hexokinase)
- ㄷ. 인산과당 인산화효소-1(phosphofrutokinase-1=PFK-1)

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04. 서로 다른 세균에서 분리한 아밀라아제(α-amylase) A와 B에 대해 그림 (가)는 각 온도에서의 효소 활성을, (나)는 온도에 따른 단백질의 구조 풀림(unfolding)을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 단량체이다.)

[보기]

- ㄱ. 단백질의 1차 구조는 A와 B가 같다.
- ㄴ. 단백질의 열안정성은 B가 A보다 크다.
- ㄷ. 같은 온도에서 효소 반응의 자유에너지 변화(ΔG)는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05. 표는 촉매 기작이 서로 동일한 효소 A, B, C의 특성을 비교한 것이다.

| 효소 | $K_M(\mu M)$ | $K_{cat}(sec^{-1})$ | $K_{cat}/K_M(10^6 M^{-1} sec^{-1})$ |
|----|--------------|---------------------|-------------------------------------|
| A | 20 | 20 | 1.00 |
| B | 500 | 5 | 0.01 |
| C | 2000 | 4 | 0.002 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 효소 A, B, C는 동일한 위치의 아미노산 하나만 서로 다르다.)

|보기|
 ㄱ. 효소의 기질 친화력은 A가 가장 크다.
 ㄴ. 촉매 효율(catalytic efficiency)은 C가 A보다 500배 더 크다.
 ㄷ. 촉매 전환율(catalytic turnover number)은 C가 B보다 4배 더 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06. 다음 중 세포 호흡 및 여러 가지 물질대사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 탄수화물, 단백질, 지방 중 호흡 계수(respiratory quotient=RQ)가 가장 높은 것은 지방이다.
 ② 단백질이 호흡 기질로 이용되기 위해서는 탈아미노화 과정을 거쳐야 한다.
 ③ 동물 세포의 경우, 지방산 산화는 미토콘드리아나 퍼옥시좀에서 일어난다.
 ④ 지방산 산화 과정 1cycle에서는 NADH 1분자, FADH₂ 1분자가 생성된다.
 ⑤ 식물세포의 글리옥시좀에서 지방산으로부터 형성된 숙신산은 미토콘드리아에서 말산으로 전환되어 세포질로 방출된 후 포도당으로 전환된다.

07. TCA 회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|
 ㄱ. 아세틸-CoA 1분자가 TCA 회로를 통해 완전히 산화되면 3분자의 NADH, 1분자의 FADH₂, 1분자의 ATP가 합성된다.
 ㄴ. 숙시닐-CoA(succinyl-CoA)가 숙신산(succinate)으로 전환될 때 탈탄산 반응(decarboxylation)이 일어난다.
 ㄷ. 시트르산(citrate)은 6탄소 유기 화합물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08. 세포 호흡 저해제에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|
 ㄱ. 일산화탄소(CO)는 미토콘드리아 내막에 있는 복합체 IV의 전자전달을 저해한다.
 ㄴ. 올리고마이신(oligomycin)은 미토콘드리아 막사이공간과 기질(matrix) 간의 pH 차이를 감소시킨다.
 ㄷ. 2,4-dinitrophenol(DNP)은 해당과정 및 기타 유기물 산화 과정의 진행 속도를 증가시켜 산소의 소모량을 증가시킨다.

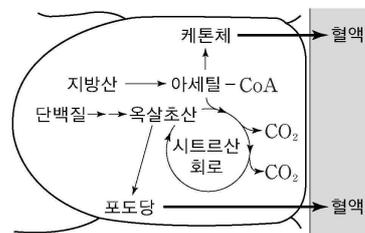
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09. 콜라겐은 주로 글리신, 알라닌, 프롤린 3가지 아미노산으로 구성된 단백질이다. 일일요구량의 비타민과 물 이외에 콜라겐만을 다이어트 식품으로 장기간 섭취할 경우 심각한 부작용을 초래할 수 있다. 이러한 부작용에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

|보기|
 ㄱ. 필수 아미노산의 부족으로 단백질 합성이 원활하게 일어나지 않는다.
 ㄴ. 과량의 독성 대사산물의 회색과 배출을 위하여 탈수현상이 수반된다.
 ㄷ. 과량의 암모니아 제거를 위하여 TCA 회로의 중간물질(α -케토글루타르산)을 과용함으로써 ATP 생산에 지장을 초래할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

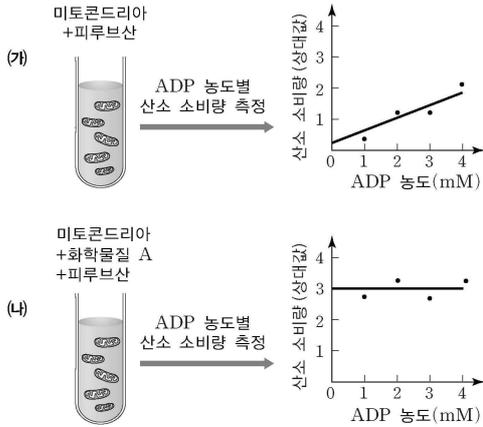
10. 그림은 단식 중인 사람의 간세포에서 일어나는 포도당의 신생합성과 케톤체의 생성 과정을 나타낸 것이다.



단식 전과 비교하여 단식 중인 사람에게 나타나는 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 뇌세포가 케톤체를 이용하게 된다.
 ② 간세포에서 시트르산 생성이 감소된다.
 ③ 케톤체가 과량으로 생성되면 혈액의 pH가 낮아진다.
 ④ 간세포에서 옥살초산은 포도당 신생합성에 사용된다.
 ⑤ 간세포에서 지방산으로부터 포도당 신생합성이 일어난다.

11. 그림 (가)는 간세포에서 추출한 미토콘드리아 현탁액에 피루브산을 넣은 후 ADP 농도에 따른 산소 소비량을 측정한 결과이고, (나)는 간세포에서 추출한 미토콘드리아 현탁액에 화학물질 A를 첨가한 후 (가)와 동일한 실험을 한 결과이다.



위 실험 결과로부터 추론한 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

|보기|

- ㄱ. (가)에서 산소 소비량은 ATP 합성량과 비례한다.
- ㄴ. (나)에서 H⁺의 화학적 삼투현상에 의한 ATP 합성이 활성화 된다.
- ㄷ. (가)의 미토콘드리아 내막에서 H⁺의 통과를 자유롭게 하면 (나)와 같은 결과가 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 동물의 근육세포에서 팔미트산이 산화되는 과정에 대한 자료이다.

○ 팔미트산은 팔미토일-CoA로 전환된 후 β산화를 통해 물질 X를 생성한다.

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{C=O} \\ | \\ \text{O}^- \end{array} \xrightarrow{\text{CoA-SH}} \text{팔미토일-CoA}$$

$$\downarrow \beta \text{ 산화}$$

$$\downarrow$$

X

$$\downarrow$$

시트르산
회로

$$\downarrow$$

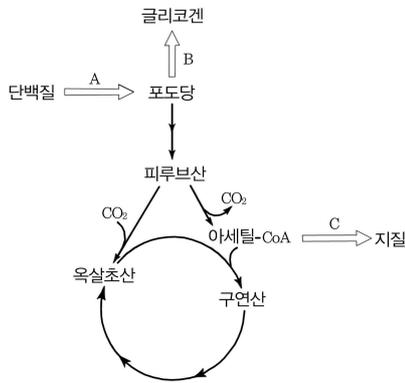
$$\text{CO}_2, \text{GTP}, \text{NADH}, \text{FADH}_2$$

○ 팔미트산 1분자에서 생성된 모든 X는 시트르산 회로를 통해서 16개의 CO₂와 (가)개의 GTP, (나)개의 NADH, (다)개의 FADH₂를 생성한다.

X와 (가)~(다)로 옳은 것은?

| | X | (가) | (나) | (다) |
|---|---------|-----|-----|-----|
| ① | 아세틸-CoA | 8 | 24 | 8 |
| ② | 아세틸-CoA | 16 | 48 | 16 |
| ③ | 피루브산 | 5 | 20 | 5 |
| ④ | 피루브산 | 8 | 16 | 8 |
| ⑤ | 피루브산 | 16 | 48 | 16 |

13. 그림은 간세포에서 일어나는 대사 과정의 일부를 나타낸 것이다.



정상인에서 단식 1일 후의 변화를 단식 전과 비교할 때, 대사 과정 A, B, C에서 나타나는 변화로 옳은 것은?

- | | A | B | C |
|---|----|----|----|
| ① | 촉진 | 촉진 | 촉진 |
| ② | 촉진 | 촉진 | 억제 |
| ③ | 촉진 | 억제 | 억제 |
| ④ | 억제 | 억제 | 촉진 |
| ⑤ | 억제 | 억제 | 억제 |

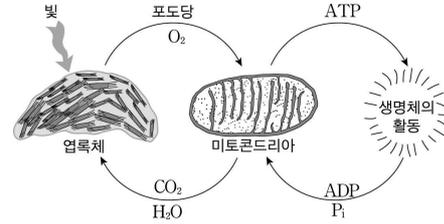
14. 세포호흡 과정에서 나타나는 셔틀(shuttle)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 말산-아스파르트산 셔틀(malate-aspartate shuttle)은 뇌, 근육과 같이 단기간에 다량의 에너지를 요구하는 세포에서 일어난다.
- ㄴ. 글리세롤 3인산 셔틀(glycerol 3-phosphate shuttle)을 통해 세포질의 NADH의 전자는 미토콘드리아 내의 FAD로 전달된다.
- ㄷ. 무산소 조건에서도 셔틀은 지속적으로 일어난다.

- | | | |
|-----------|--------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄴ | ③ ㄷ |
| ④ ㄱ, ㄴ | ⑤ ㄱ, ㄷ | ⑥ ㄴ, ㄷ |
| ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ | | |

15. 그림은 광합성과 세포호흡의 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 엽록체의 루비스코(Rubisco)는 CO₂ 뿐만 아니라 O₂도 기질로 사용한다.
- ㄴ. 전자전달계의 최종 전자수용체는 엽록체와 미토콘드리아에서 서로 다르다.
- ㄷ. 미토콘드리아에 산소 공급이 중단되면 미토콘드리아에서 기질수준의 인산화가 증가한다.

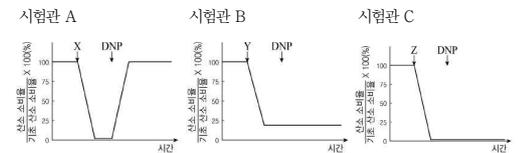
- | | | |
|-----------|--------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄴ | ③ ㄷ |
| ④ ㄱ, ㄴ | ⑤ ㄱ, ㄷ | ⑥ ㄴ, ㄷ |
| ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ | | |

16. 다음은 세포 호흡 저해제 X, Y, Z가 전자전달계의 어느 단계에서 작용하는 지를 알아보기 위한 실험이다.

<실험 과정>

- (가) 세포로부터 분리한 미토콘드리아와 전자전달계 작동에 필요한 첨가물을 시험관 A, B, C에 넣는다.
- (나) (가)의 시험관 A, B, C에 저해제 X, Y, Z를 각각 첨가하여 반응시킨다.
- (다) (나)의 시험관 각각에 DNP(짝퉁 물질)를 첨가한다.
- (라) (가)~(다)에서 시간의 경과에 따른 산소 소비율을 측정한다.

<실험 결과>



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. X는 전자전달계 ATP 합성효소의 저해제이다.
- ㄴ. Y는 시토크롬c 산화효소(복합체IV)의 저해제, Z는 NADH-Q 산화환원효소(복합체 I)의 저해제이다.
- ㄷ. 시험관 B에서 DNP를 처리 후 전자전달계를 통한 ATP 합성은 중단된다.

- | | | |
|-----------|--------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄴ | ③ ㄷ |
| ④ ㄱ, ㄴ | ⑤ ㄱ, ㄷ | ⑥ ㄴ, ㄷ |
| ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ | | |

17. 식물의 광계(photosystem)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|
 ㄱ. 광계의 반응 중심 색소는 카로티노이드보다 전개율이 낮다.
 ㄴ. 광수확복합체(light-harvesting complex)에는 엽록소와 카로티노이드가 모두 있다.
 ㄷ. 빛이 없는 상태에서도 반응 중심 색소는 1차 전자 수용체에 게 전자를 건낼 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 광인산화(photo-phosphorylation)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|
 ㄱ. 광계는 비순환적 광인산화에만 참여한다.
 ㄴ. H⁺이 스트로마에서 틸라코이드 내부로 확산되면서 ATP가 합성된다.
 ㄷ. 빛이 있을 때가 없을 때보다 틸라코이드 내부의 pH가 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음 중 캘빈회로(Calvin cycle)에 속해 있지 않은 물질은?

- ① RuBP
 ② 3-PGA
 ③ 1,3-BPGA
 ④ G3P
 ⑤ 포도당

20. C4 식물과 CAM 식물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|
 ㄱ. C4 식물은 C4 경로(C4 pathway)를 통해 유관속초 세포 내부로 CO₂를 농축시킨다.
 ㄴ. CAM 식물은 기공이 밤에 열린다.
 ㄷ. 선인장은 C4 식물에 속한다.

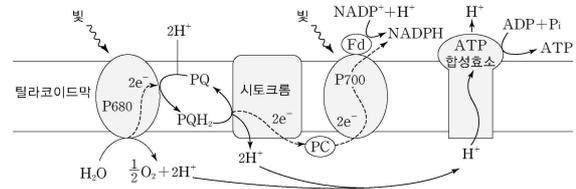
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 미토콘드리아와 엽록체의 전자전달계(electron transport system)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|
 ㄱ. 자발적인 전자전달이 이루어진다.
 ㄴ. 미토콘드리아 전자전달계의 최종전자 수용체는 산소이고, 엽록체 전자전달계의 최종전자 수용체는 NADP⁺이다.
 ㄷ. DCMU는 플라스토퀴논(plastoquinone)의 전자전달을 차단한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

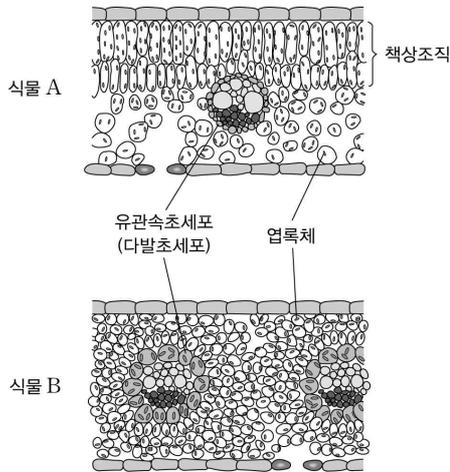
22. 그림은 고등식물의 엽록체에서 일어나는 광합성의 명반응에서 전자흐름에 의한 ATP와 NADPH 생성 과정을 나타낸 것이다.



|보기|
 ㄱ. 광계 II가 받은 빛에너지는 스트로마 쪽에서 ATP 합성에 이용된다.
 ㄴ. NADPH는 페레독신-NADP⁺ 환원효소에 의해 생성된 후 스트로마에서 이산화탄소 고정에 이용된다.
 ㄷ. 전자흐름 동안 수소 이온이 ATP 합성효소를 통해 스트로마로 방출되므로 스트로마가 틸라코이드 내강보다 더욱 산성화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23. 다음은 광합성에서 탄소고정의 초기 과정이 서로 다른 두 식물 A와 B의 잎 단면 구조이다.

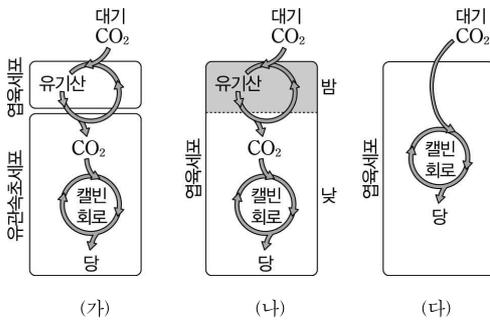


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- |보기|**
- ㄱ. A와 B 모두에서 캘빈회로 반응이 일어난다.
 - ㄴ. 고온 건조한 환경에서 광호흡량은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 고온 건조한 환경에서 1g의 CO₂가 고정될 때 손실되는 물의 양은 A가 B보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24. 그림 (가)~(다)는 C3 식물, C4 식물, CAM 식물이 광합성 과정에서 사용하는 탄소고정 방법을 순서 없이 나타낸 것이다.

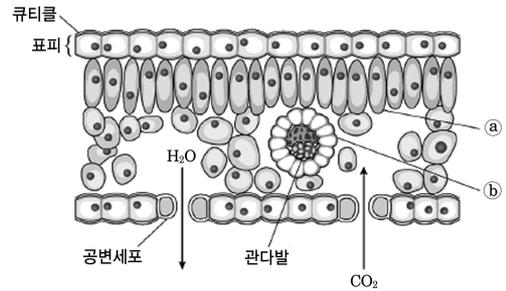


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- |보기|**
- ㄱ. (가)와 (나)에서 최초로 탄소를 고정하는 효소는 PEP 카르복실화 효소이다.
 - ㄴ. 고온 건조한 조건에서 광호흡량은 (가)에서가 (다)에서보다 많다.
 - ㄷ. (다)에서 최초로 탄소를 고정하는 효소가 산소를 고정하면 C2 화합물이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

25. 그림은 C3 식물 잎에서 낮 동안 일어나는 CO₂ 유입과 H₂O 유출을 나타낸 것이다. 이 식물은 수분이 충분한 상태이며, 광합성에 의해 고정되는 CO₂ 1분자당 400개 이상의 H₂O 분자를 대기로 유출한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- |보기|**
- ㄱ. CO₂는 ㉞ 세포보다 ㉜ 세포로 많이 유입된다.
 - ㄴ. ㉜와 ㉞ 모두에서 광합성이 일어난다.
 - ㄷ. 잎에 건조 스트레스를 주면 잎 내부와 대기 사이의 CO₂ 농도 기울기가 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답

- 01. ㉗
- 02. ㉗
- 03. ㉖
- 04. ㉖
- 05. ㉑
- 06. ㉑
- 07. ㉕
- 08. ㉕
- 09. ㉗
- 10. ㉕
- 11. ㉕
- 12. ㉑
- 13. ㉓
- 14. ㉒
- 15. ㉔
- 16. ㉕
- 17. ㉔
- 18. ㉓
- 19. ㉕
- 20. ㉔
- 21. ㉗
- 22. ㉔
- 23. ㉔
- 24. ㉕
- 25. ㉕