

# 한의대 편입 생물의 중심 CORE-BIO

## CORE-BIO 단원별 문제풀이 4회

## 물질대사 (2)



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

[보기]

- ㄱ. 비타민 B<sub>1</sub>은 탈탄산효소(decarboxylase)의 조효소로 이용된다.
- ㄴ. 비타민 B<sub>2</sub>는 탈수소효소(dehydrogenase)의 조효소인 FAD의 구성성분이다.
- ㄷ. 니코틴산은 탈수소효소(dehydrogenase)의 조효소인 NAD<sup>+</sup>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( $V_0$ )와 비례한다.
- ㄴ. 기질의 농도가 일정한 경우, 효소의 농도를 2배로 높이면 초기 반응 속도( $V_0$ )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

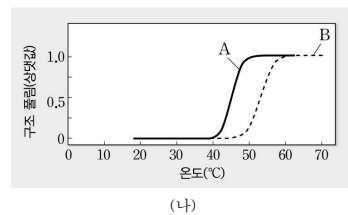
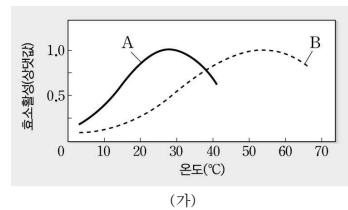
03. 다음 중 해당 과정에 관여하는 효소만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 피루브산 탈수소효소(pyruvate dehydrogenase)
- ㄴ. 육탄당 인산화효소(hexokinase)
- ㄷ. 인산과당 인산화효소-1(phosphofructokinase-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(amyase) A와 B에 대해 그림 (가)는 각 온도에서의 효소 활성을, (나)는 온도에 따른 단백질의 구조 풀림(unfolding)을 나타낸 것이다.



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( $\Delta G$ )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, FADH<sub>2</sub> 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 FADH<sub>2</sub>, 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

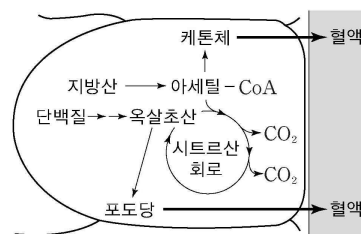
09. 콜라겐은 주로 글리신, 알라닌, 프롤린 3가지 아미노산으로 구성된 단백질이다. 일일요구량의 비타민과 물 이외에 콜라겐만을 다이어트 식품으로 장기간 섭취할 경우 심각한 부작용을 초래할 수 있다. 이러한 부작용에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[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( $\alpha$ -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

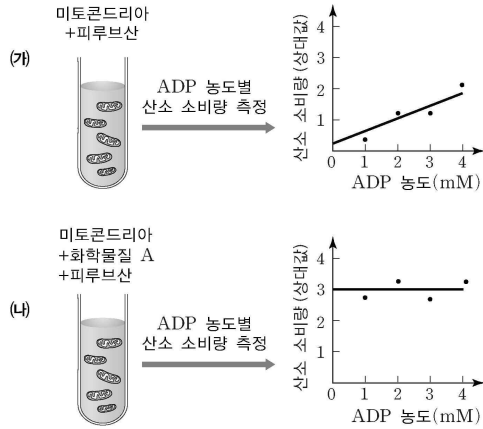
10. 그림은 단식 중인 사람의 간세포에서 일어나는 포도당의 신생합성과 케톤체의 생성 과정을 나타낸 것이다.



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?

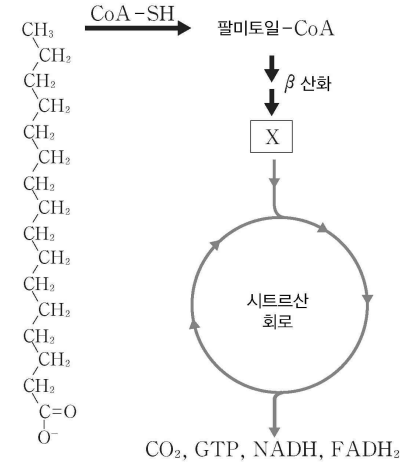
**|보기|**

- 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  $\beta$ 산화를 통해 물질 X를 생성한다.

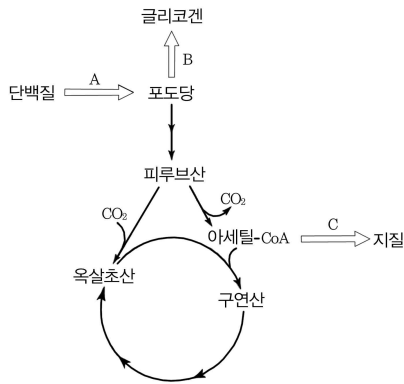


- 팔미트산 1분자에서 생성된 모든 X는 시트르산 회로를 통해서 16개의  $CO_2$ 와 (가)개의 GTP, (나)개의 NADH, (다)개의  $FADH_2$ 를 생성한다.

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 |

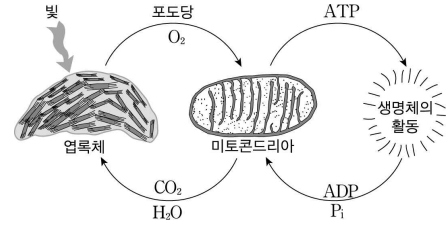
14. 세포호흡 과정에서 나타나는 셔틀(shuttle)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|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 CO<sub>2</sub>뿐만 아니라 O<sub>2</sub>도 기질로 사용한다.
- ㄴ. 전자전달계의 최종 전자수용체는 엽록체와 미토콘드리아에서 서로 다르다.
- ㄷ. 미토콘드리아에 산소 공급이 중단되면 미토콘드리아에서 기질수준의 인산화 증가한다.

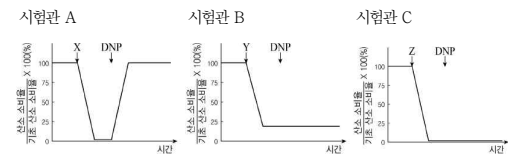
- |           |        |        |
|-----------|--------|--------|
| ① ㄱ       | ② ㄴ    | ③ ㄷ    |
| ④ ㄱ, ㄴ    | ⑤ ㄱ, ㄷ | ⑥ ㄴ, ㄷ |
| ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ |        |        |

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(착탈립 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 시토크롬 c 산화효소(복합체 IV)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 수용체에게 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  $CO_2$ 를 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

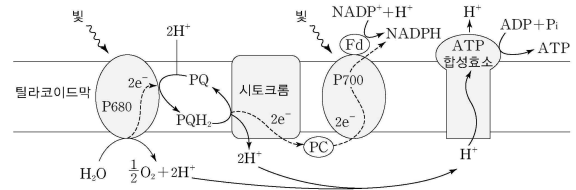
21. 미토콘드리아와 엽록체의 전자전달계(electron transport system)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|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.

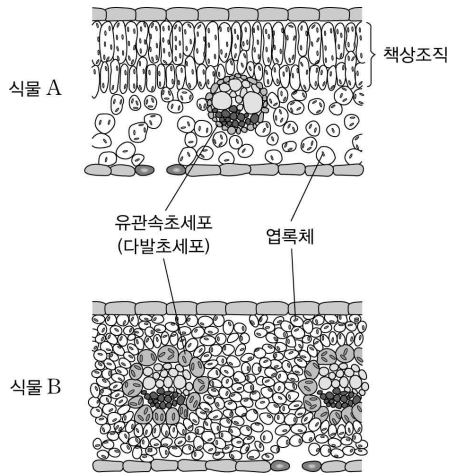


—|보기|—

- ㄱ. 광계 II가 받은 빛에너지는 스트로마 쪽에서 ATP 합성에 이용된다.
- ㄴ. NADPH는 페레독신-NADP<sup>+</sup> 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.



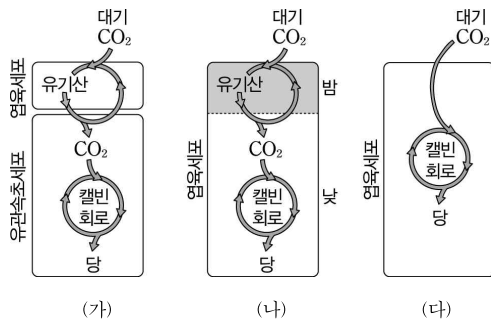
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A와 B 모두에서 캘빈회로 반응이 일어난다.
- ㄴ. 고온 건조한 환경에서 광호흡량은 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 고온 건조한 환경에서 1g의 CO<sub>2</sub>가 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.



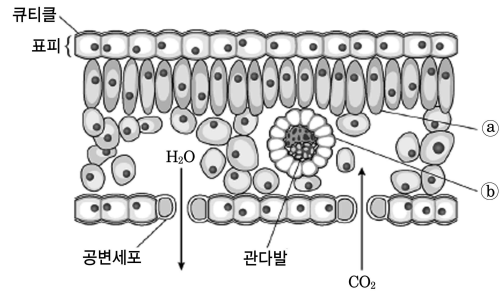
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[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 CO<sub>2</sub> 유입과 H<sub>2</sub>O 유출을 나타낸 것이다. 이 식물은 수분이 충분한 상태이며, 광합성에 의해 고정되는 CO<sub>2</sub> 1분자당 400개 이상의 H<sub>2</sub>O 분자를 대기로 유출한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. CO<sub>2</sub>는 ㉞ 세포보다 ㉜ 세포로 많이 유입된다.
- ㄴ. ㉜와 ㉞ 모두에서 광합성이 일어난다.
- ㄷ. 잎에 건조 스트레스를 주면 잎 내부와 대기 사이의 CO<sub>2</sub> 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