

01. 다음 중 효소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기질과 결합하는 활성부위(active site)가 있다.
- ② 최대 활성을 나타내는 최적 온도 및 최적 pH가 있다.
- ③ 생체 내에서 일어나는 여러 반응의 활성화 에너지를 감소시킨다.
- ④ 효소의 구성 요소 중 보조인자(cofactor)는 주효소의 조절 부위에 결합하여 작용한다.
- ⑤ 유기물로 이루어진 보조인자를 조효소(coenzyme)라고 한다.

02. 탈수소효소(dehydrogenase)는 다음 중 어느 효소 분류에 해당하는가?

- ① 산화환원 효소(oxidoreductase)
- ② 전이효소(transferase)
- ③ 가수분해효소(hydrolase)
- ④ 이성질화효소(isomerase)
- ⑤ 연결효소(ligase)

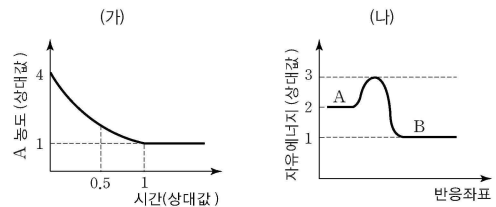
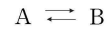
03. 효소 활성을 억제하는 저해제(inhibitor)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

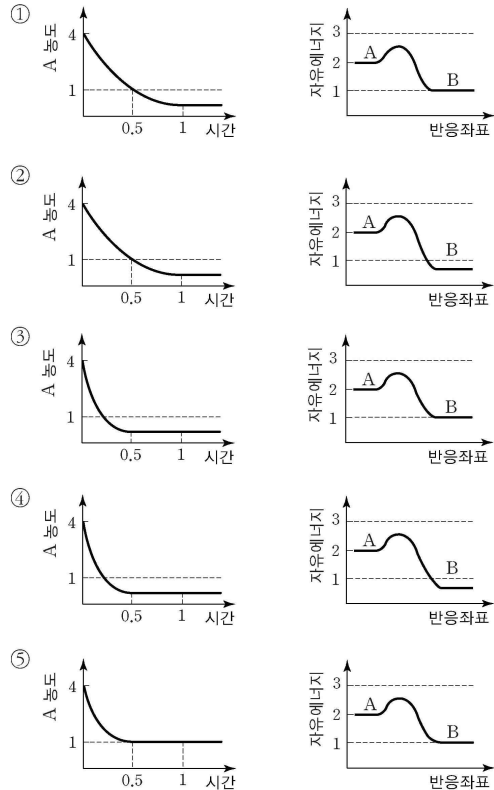
- ㄱ. 생체 내에서 작용하는 저해제는 모두 비가역적으로 작용한다.
- ㄴ. 저해제를 처리한 후가 처리하기 전보다 반응의 활성화 에너지가 작다.
- ㄷ. 기질의 농도를 높임으로써 저해 효과를 감소시킬 수 있는 것은 경쟁적 저해제(competitive inhibitor)이다.

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

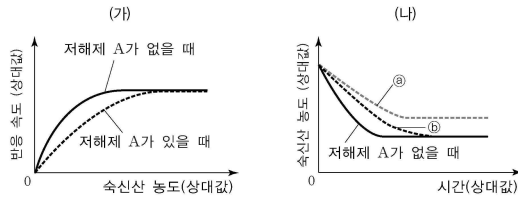
04. 물질 A가 B로 전환되는 가역 반응에서 그림 (가)는 A의 농도 변화를, 그림 (나)는 자유에너지 변화를 나타낸 것이다.



A에서 B로 반응을 촉진시키는 효소를 넣었을 때 예상되는 결과로 옳은 것은?



05. 숙신산탈수소효소는 숙신산이 푸마르산으로 바뀌는 반응을 촉진시킨다. 그림 (가)는 저해제 A가 이 효소 반응에 미치는 영향을 나타낸 것이고, 그림 (나)의 실험은 숙신산에 이 효소를 처리했을 때 나타나는 숙신산의 농도 변화를 나타낸 것이다.



위 결과에 대한 해석이나 추론으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

||보기||

- ㄱ. 저해제 A를 첨가하면 그림 (나)의 그래프는 ㉠처럼 바뀔 것이다.
- ㄴ. 저해제 A의 화학적 구조는 숙신산보다 푸마르산과 비슷할 것이다.
- ㄷ. 저해제 A는 숙신산탈수소효소의 활성 부위 (active site)에 결합할 것이다.

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

06. 다음 중 세포호흡(cellular respiration)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 무산소 호흡(anaerobic respiration)에서 생성되는 ATP의 대부분은 발효(fermentation)과 마찬가지로 화학삼투 인산화(chemiosmotic phosphorylation)에 의해 생성된다.
- ② 해당과정(glycolysis)은 한 분자의 포도당에서 시작하여 최종산물로 3개의 피루브산이 형성된다.
- ③ 아세틸-CoA는 4개의 탄소를 갖는 시트르산과 반응하여 옥살로아세트산을 형성한다.
- ④ 유산소 호흡(aerobic respiration) 시에, 포도당 한 분자 당 32개의 ATP가 생성된다.
- ⑤ 전자전달계(electron transport system)에서, 전자전하도가 높은 운반체에서 전자전하도가 낮은 운반체로 전자가 전달된다.

07. 다음 문장에서 A, B, C에 들어갈 적합한 단어를 순서대로 나열한 것은?

해당과정과 시트르산 회로에서 운반체와 결합한 형태로 생성된 (A)은(는) 미토콘드리아 내막에 위치한 시토크롬 단백질의 작용을 받아 산화환원 과정을 반복하다가, 전자전달계의 최종 전자 수용체인 (B)와(과) 반응하여 (C)로 된다.

- ① 물, 수소, 산소 ② 물, 산소, 수소 ③ 수소, 물, 산소
- ④ 수소, 산소, 물 ⑤ 산소, 수소, 물 ⑥ 산소, 물, 수소
- ⑦ 답 없음

08. 1분자의 포도당이 해당과정을 거쳐 시트르산 회로를 마쳤을 때, NADH, FADH₂, 기질수준 인산화를 통해 합성되는 ATP의 분자수를 순서대로 올바르게 나열할 것은?

- ① 4, 4, 1
- ② 8, 2, 2
- ③ 6, 4, 3
- ④ 10, 2, 4
- ⑤ 8, 2, 4

09. 다음 중 호흡(respiration)과 발효(fermentation)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 해당과정은 세포질에서 일어난다.
- ② NAD⁺는 탈수소효소의 보결족(prosthetic group)이다.
- ③ 피루브산이 아세틸-CoA로 전환될 때 탈탄산 반응(decarboxylation)이 일어난다.
- ④ 무산소 조건에서, 근육은 젖산 발효(lactate fermentation)를 수행한다.
- ⑤ TCA 회로에서 기질 수준의 인산화(substrate-level phosphorylation)가 일어난다.

10. 다음 중 ATP에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① ATP 분해는 발열 반응이다.
- ② 고에너지 인산 결합을 포함한다.
- ③ 전자전달계에서의 최종 전자 수용체이다.
- ④ 세포질이나 미토콘드리아에서 합성된다.
- ⑤ 유기물의 산화 과정에서 발생한 에너지나 빛 에너지를 이용하여 합성된다.

11. 세포호흡을 저해하는 어떤 물질을 원숭이에게 투여한 결과 다음과 같은 현상이 나타났다.

- 열이 많이 발생하였다.
- 대사 속도가 증가하였다.
- 산소 소비량이 약간 증가하였다.
- 젖산의 생성량은 변화가 없었다.

위 현상을 근거로 추론한 이 물질의 기능으로 옳은 것은?

- ① 해당과정의 ATP 합성을 저해한다.
- ② 크렘스 회로(=TCA회로)에서 NADH 합성을 저해한다.
- ③ 전자전달 복합체의 전자전달을 저해한다.
- ④ 산소가 전자를 수용하는 과정을 저해한다.
- ⑤ 미토콘드리아 내막 안팎의 pH 차이를 줄인다.

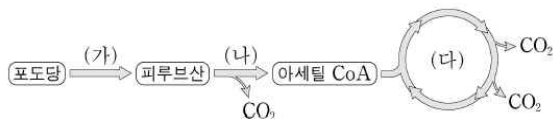
12. 다음 표의 A, B, C, D, E는 전자전달계에 관여하는 다섯 가지 구성 인자들이다. 정확한 기능을 알지 못하는 α , β , γ , δ 의 네 가지 저해제를 이용하여 전자 전달계를 저해한 뒤, 각 구성 인자들의 산화-환원 상태를 확인하여 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

저해제	A	B	C	D	E
α	산화	산화	환원	산화	산화
β	환원	산화	환원	산화	산화
γ	환원	환원	환원	산화	산화
δ	환원	환원	환원	환원	산화

전자전달계에서 각 구성인자들의 전자 전달 순서를 옳게 나열한 것은?

- ① A-C-B-D-E ② B-A-D-C-E ③ C-A-D-E-B
- ④ C-A-B-D-E ⑤ E-A-B-D-C

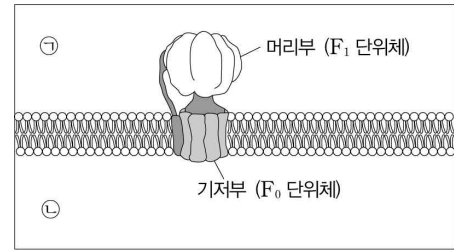
13. 그림은 진핵세포의 세포 호흡에서 포도당이 이산화탄소로 분해되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 과정 (가)는 AMP에 의해 억제된다.
- ② 과정 (가)는 포도당을 피루브산으로 환원시킨다.
- ③ 과정 (나)는 세포질(cytosol)에서 일어난다.
- ④ 과정 (나)는 산화적 탈탄산 반응(oxidative decarboxylation)이다.
- ⑤ 회로 (다)에서 화학삼투 인산화(chemiosmotic phosphorylation)가 일어난다.

14. 그림은 미토콘드리아의 내막에 존재하는 ATP 합성효소를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 미토콘드리아 기질과 미토콘드리아 내막과 외막 사이 공간 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

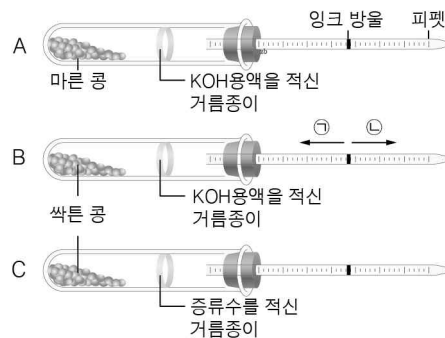
- ① ATP가 합성될 때 pH는 ㉠에서 ㉡에서보다 낮다.
- ② ㉡에서 시트르산 회로 반응이 일어난다.
- ③ 기저부에서 ADP가 ATP로 변환된다.
- ④ 기저부를 통한 H^+ 이동에 의해 ATP 합성효소의 구조 변화(conformational change)가 유도된다.
- ⑤ 미토콘드리아에 짝퉁물질(uncoupler)을 처리하면 미토콘드리아 기질에서 NADH의 소비가 감소한다.

15. 다음은 싹튼 콩의 호흡계수(RQ)를 측정하기 위한 실험이다.

[실험과정]

(가) A는 마른 콩을, B와 C에는 싹튼 콩을 같은 양 넣는다.

(나) 시험관 A와 B에는 KOH 용액을 적신 거름종이를, C에는 증류수를 적신 거름종이를 넣은 후 피펫에 잉크를 주입한다.



(다) 일정 시간이 지난 후 잉크 방울의 이동 거리를 측정한다.

구분	시험관 A	시험관 B	시험관 C
잉크 방울의 이동거리(cm)	0	④	2

→ 싹튼 콩의 호흡률은 0.8이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ④는 10이다.
- ㄴ. B에서 잉크방울은 ㉠ 방향으로 이동한다.
- ㄷ. C에서 잉크방울이 이동한 거리는 소모된 O_2 양을 의미한다.

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

16. 식물의 조직 중에서 광합성이 일어나는 조직은 무엇인가?

- ① 유조직
- ② 형성층
- ③ 표피조직
- ④ 후벽조직
- ⑤ 후각조직

17. 다음 중 광합성 색소(photosynthetic pigment)에 해당하지 않는 것은?

- ① 엽록소a
- ② 엽록소b
- ③ 크산토펜
- ④ 카로틴
- ⑤ 안토시아닌

18. 다음 중 광합성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 명반응(light reaction)을 통해 ATP와 NADPH가 생성된다.
- ② 플라스토퀴논(plastoquinone)은 단백질이다.
- ③ 순환적 광인산화(cyclic-photophosphorylation)에 광계II가 관여한다.
- ④ 스트로마에서 CO₂를 고정시키는 효소는 낮은 pH에서 활성화된다.
- ⑤ 캘빈 회로에서 CO₂ 고정을 통해 생성되는 최초 산물은 RuBP이다.

19. 다음 중 캘빈 회로(Calvin cycle)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. CO₂ 고정 과정에 ATP가 소모된다.
- ㄴ. RuBP 재생 과정에 ATP가 소모된다.
- ㄷ. 루비스코(Rubisco)는 O₂를 기질로 이용할 수 있다.

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

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

[보기]

- ㄱ. C3 식물에 비해 광호흡률이 낮다.
- ㄴ. CO₂ 고정을 통해 생성되는 최초 산물은 옥살로아세트산이다.
- ㄷ. 유관속초 세포에서 광합성이 일어난다.

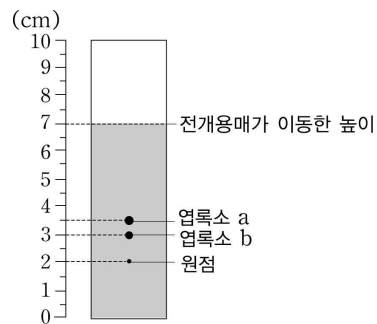
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 다음은 광합성 색소 분리에 관한 실험이다.

<실험 과정>

- (가) 시금치 잎 5g을 아세톤 5mL가 들어 있는 막자사발에 넣고 파쇄한다.
- (나) (가)의 파쇄액을 원심분리하여 상층액을 회수한다.
- (다) 10cm 길이의 여과지를 준비하여 한 쪽 끝에서 2cm 되는 곳에 연필로 선을 긋는다.
- (라) (나)에서 회수한 상층액을 (다)에서 연필로 그은 선 중앙(원점)에 점적한다.
- (마) (라)의 여과지를 전개용매 (톨루엔)가 든 시험관에 세로로 매달고 마개를 닫아 전개한다.
- (바) 전개용매가 여과지 끝에 도달하기 전에 각 엽록소의 이동 거리를 측정한다.

<실험 결과>



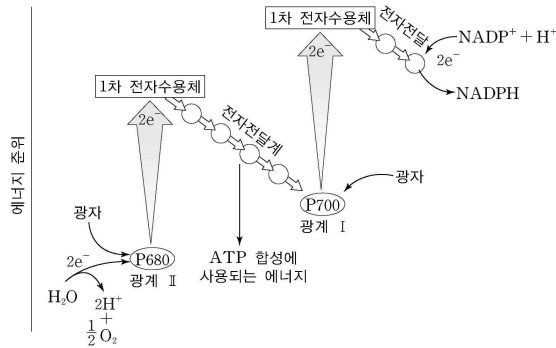
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (마)에서 여과지의 원점은 전개용매에 완전히 잠겨야 한다.
- ㄴ. 엽록소 a의 극성은 엽록소 b의 극성보다 작다.
- ㄷ. 엽록소 b의 전개율(R_f)은 $\frac{3}{7}$ 이다.

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

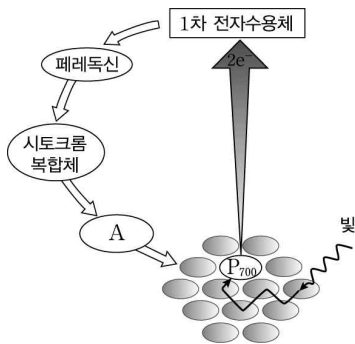
22. 다음은 고등식물에서 일어나는 광합성의 명반응을 나타낸 모식도이다.



위 그림에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 각 광계의 최대 흡수 파장 영역은 다르다.
- ② 각 광계의 1차 전자수용체는 같은 화합물이다.
- ③ 광계 II는 물을 산화시켜 전자를 받아 환원된다.
- ④ 광계 I과 광계 II는 서로 산화·환원 관계를 이룬다.
- ⑤ ATP는 세포호흡과 같은 원리에 의해 합성된다.

23. 그림은 어떤 식물의 광합성 과정에서 나타나는 순환적 전자흐름의 모식도이다.



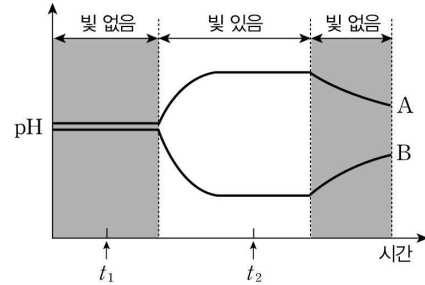
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A는 플라스토시아닌이다.
- ㄴ. 그림에서 빛 에너지 수용은 광계 I에서 일어난다.
- ㄷ. 시토크롬복합체는 양성자를 틸라코이드 공간에서 스트로마로 이동시킨다.

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

24. 그림은 엽록체에서 빛의 유무에 따른 스트로마와 틸라코이드 내강의 pH 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 스트로마와 틸라코이드 내강 중 하나이다.



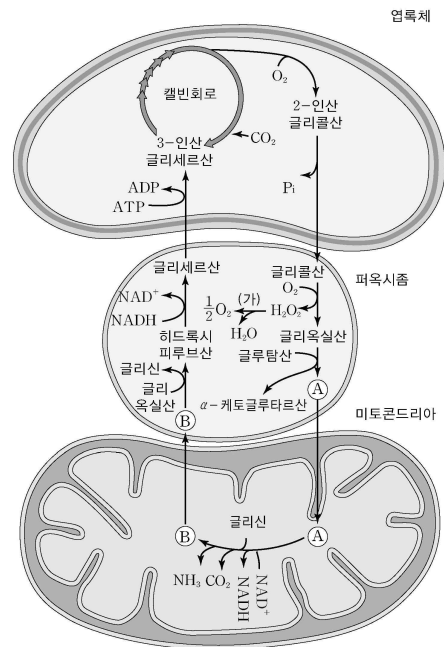
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A는 스트로마이다.
- ㄴ. t_1 에서 광계 II가 작동한다.
- ㄷ. t_2 에서 플라스토시아닌의 전자전달을 차단하면 A와 B의 pH 차이는 감소한다.

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

25. 그림은 식물세포 내 세 종류의 세포소기관을 통해 일어나는 물질대사 경로의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 글리신이고 B는 세린이다.
- ② C4 식물의 유관속초세포에는 퍼옥시좀이 없다.
- ③ 위 그림의 물질대사는 광호흡 과정을 포함한다.
- ④ 2-인산글리콜산은 루비스코(Rubisco)에 의해 만들어진다.
- ⑤ (가)를 촉매하는 효소는 퍼옥시좀의 지표효소(marker enzyme)이다.

정답

01. ④
02. ①
03. ③
04. ⑤
05. ③
06. ④
07. ④
08. ④
09. ②
10. ③
11. ⑤
12. ④
13. ④
14. ④
15. ④
16. ①
17. ⑤
18. ①
19. ⑥
20. ⑦
21. ②
22. ②
23. ④
24. ⑤
25. ②