

과학탐구 영역 (생물 II)

제 4 교시

성명

수험번호

3

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 반드시 자신이 선택한 과목의 문제지를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 다음은 세포막의 특성을 알아보기 위해 실험한 내용들이다.

- 사람 세포와 쥐 세포의 막 단백질을 각각 다른 색의 형광 물질로 염색한 후, 세포막을 융합시키면 각각의 형광색이 혼재되어 나타난다.
- 적혈구 막의 인지질을 추출하여 물 위에 한 층으로 펼치면 그 표면적이 적혈구 표면적의 약 2배가 된다.
- 세포막 인지질의 한 부분을 방사성 동위 원소로 표지한 후, 시간의 경과에 따라 위치를 추적하면 방사성 동위 원소가 세포막의 여러 부위에서 나타난다.

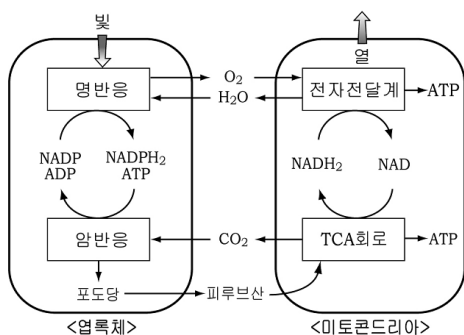
이에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

- ㄱ. 세포막의 인지질은 이중층으로 되어 있다.
- ㄴ. 세포막에서 인지질과 막 단백질은 유동성이 있다.
- ㄷ. 사람과 쥐의 막 단백질은 형광 물질에 의해 융합이 잘 된다.

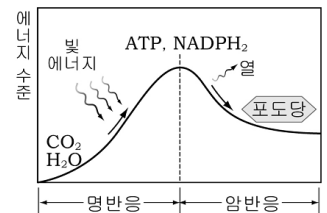
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 그림은 생물체의 엽록체와 미토콘드리아에서 일어나는 물질 대사의 과정을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



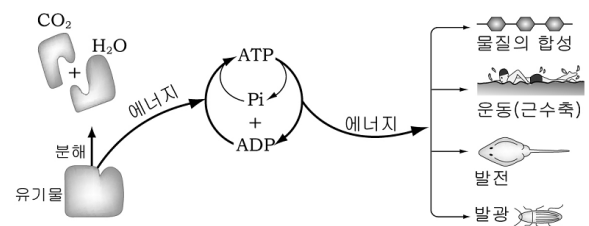
- ① 광합성의 암반응에 탈탄산 효소가 관여한다.
- ② NAD와 NADP는 서로 다른 물질을 운반한다.
- ③ TCA 회로에서 생성된 ATP는 광합성에 이용된다.
- ④ 광합성에서 발생한 O_2 는 CO_2 에서 유래된 것이다.
- ⑤ 광합성 결과 생성된 물질은 세포 호흡의 원료가 된다.

3. 그림은 광합성의 명반응과 암반응 과정에서 물질의 에너지 변화를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 명반응은 흡열 반응, 암반응은 발열 반응이다.
- ② 광합성의 전체적인 반응은 동화 작용에 해당한다.
- ③ 명반응은 빛에너지를 화학에너지로 전환하는 과정이다.
- ④ 명반응에서 흡수된 에너지와 포도당에 저장된 에너지의 양은 같다.
- ⑤ 암반응은 한 물질의 화학에너지를 다른 물질의 화학에너지로 전환하는 과정이다.

4. 그림은 생물체 내에서 에너지가 전환되고 생명 활동에 이용되는 것을 나타낸 것이다.



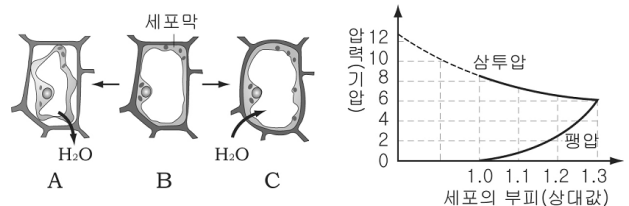
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

- ㄱ. 반딧불이가 섭취한 유기물의 일부는 빛에너지로 전환된다.
- ㄴ. 생물체는 운동 시 발생하는 열에너지를 ATP 합성에 이용한다.
- ㄷ. ATP는 체내에서 에너지 전환을 하는 중간 매개 역할을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림은 용액의 농도에 따른 식물 세포의 상태를, 그래프는 이 식물 세포의 압력 변화를 나타낸 것이다. 이에 대한 해석으로 옳지 않은 것은? [3점]



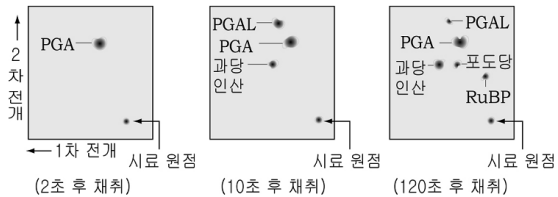
- ① A는 고장액에 넣었을 때의 세포 상태이다.
- ② 식물 세포에서 B가 C로 변할 때 팽압은 증가한다.
- ③ 팽압이 커질수록 삼투압은 감소한다.
- ④ 식물 세포의 부피가 커질수록 흡수력은 증가한다.
- ⑤ 식물 세포가 팽윤 상태일 때의 삼투압은 6기압이다.

6. 다음은 광합성에서 유기물이 생성되는 과정을 알아보기 위한 칼빈의 실험을 나타낸 것이다.

【과정】

- (가) 클로렐라 배양액에 $^{14}\text{CO}_2$ 를 계속 공급하면서 일정 시간 빛을 비춘다.
- (나) 일정 시간 후 클로렐라를 채취하여 물질을 추출한다.
- (다) 추출한 물질을 크로마토그래피법으로 1차 전개한다.
- (라) 방향을 바꾸어 2차 전개를 실시한 후 X선 필름에 감광시킨다.

【결과】



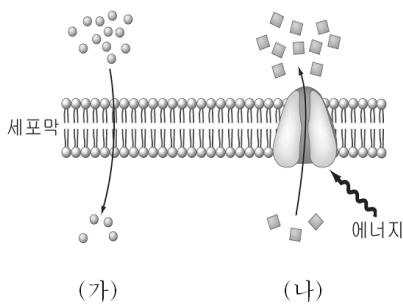
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 이 실험에서는 자기 방사법이 사용된다.
- ㄴ. CO_2 가 고정되어 최초로 생성되는 물질은 PGA이다.
- ㄷ. 1차 전개의 결과 겹쳐진 물질들은 2차 전개로 분리된다.
- ㄹ. 광합성 산물이 생성되는 순서가 빠를수록 전개율이 커진다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

7. 그림은 세포막을 통한 물질의 이동 방법을 나타낸 것이다.



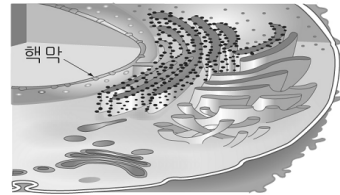
(가), (나)와 같은 원리로 물질이 이동하는 예를 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 조직 세포와 모세 혈관 사이의 기체 교환
- ㄴ. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 펌프를 통한 Na^+ 과 K^+ 의 이동
- ㄷ. 세뇨관에서 모세 혈관으로의 포도당 재흡수

- | | | | |
|--------|------|--------|------|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① ㄱ | ㄴ, ㄷ | ② ㄴ | ㄱ, ㄷ |
| ③ ㄷ | ㄱ, ㄴ | ④ ㄱ, ㄴ | ㄷ |
| ⑤ ㄴ, ㄷ | ㄱ | | |

8. 그림은 어느 세포의 소기관 일부를 확대하여 나타낸 것이다.



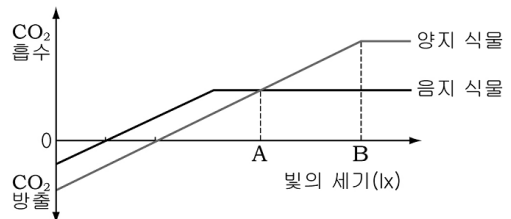
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 이 세포는 진핵세포이다.
- ㄴ. 활면소포체는 조면소포체보다 핵 가까이 위치한다.
- ㄷ. 소포체는 리보솜에서 만들어진 분비성 단백질의 통로가 된다.
- ㄹ. 소포체는 막으로 된 주머니가 포개진 구조로서 골지체에서 유래한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

9. 그래프는 양지 식물과 음지 식물의 빛의 세기에 따른 광합성량을 CO_2 의 출입으로 나타낸 것이다.



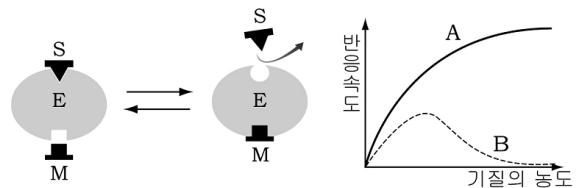
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

- ㄱ. A일 때, 두 식물의 총 광합성량은 같다.
- ㄴ. B일 때, 빛의 세기는 음지 식물의 광합성 제한 요인이 된다.
- ㄷ. 양지 식물이 음지 식물보다 보상점과 광포화점이 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 효소의 활성이 조절되는 방식을, 그래프는 효소의 농도가 일정할 때 기질 농도에 따른 반응 속도를 나타낸 것이다. (단, E는 효소, S는 기질, M은 조절자이다.)



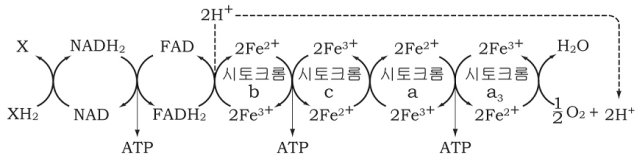
이에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. M은 효소의 경쟁적 저해제로 작용한다.
- ㄴ. M이 결합하면 B와 같은 결과가 나온다.
- ㄷ. 효소의 활성 부위는 조절자에 의해 구조가 변할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

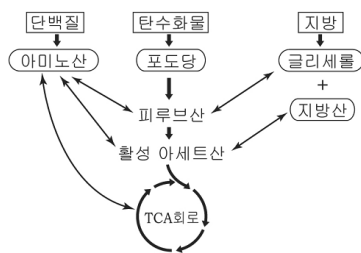
11. 그림은 전자 전달계를 통해 ATP가 만들어지는 과정의 일부를 나타낸 것이다.(단, X는 호흡 기질이다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 1분자의 NADH_2 는 2분자의 H_2O 를 생성한다.
- ② 호흡 기질에 저장된 에너지는 한꺼번에 방출된다.
- ③ 전자 전달계에서 전자의 최종 수용체는 H_2O 이다.
- ④ 시토크롬계 효소 중 전자 친화력이 가장 큰 것은 a_3 이다.
- ⑤ 1분자의 NADH_2 와 FADH_2 는 같은 양의 ATP를 생성한다.

12. 그림은 영양소가 세포 호흡에 이용되는 과정을 나타낸 것이다. (단, 화살표 $\leftrightarrow$ 는 두 물질 간에 전환이 가능함을 의미한다.)



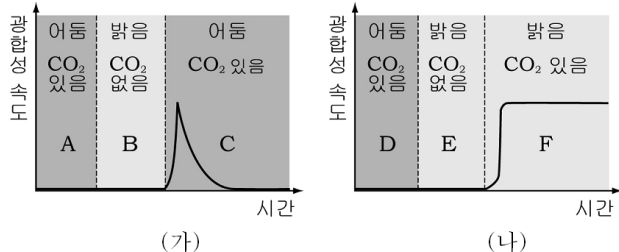
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

- ㄱ. 아미노산은 지방산으로 전환될 수 있다.
- ㄴ. 단백질은 해당 과정을 거친 후 에너지원으로 이용된다.
- ㄷ. 3대 영양소는 세포 호흡에서 공통으로 거치는 과정이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그래프 (가), (나)는 빛과 CO_2 의 조건을 변화시키면서 시간에 따른 식물의 광합성 속도를 나타낸 것이다.



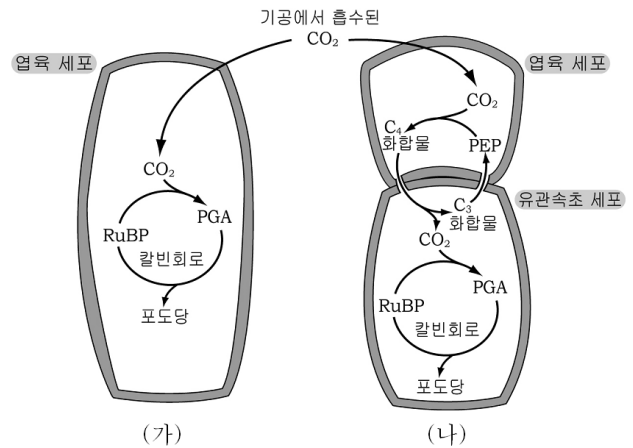
이에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. O_2 가 발생하는 구간은 B, E, F이다.
- ㄴ. 광합성이 일어나기 위해서는 빛이 CO_2 보다 먼저 공급되어야 한다.
- ㄷ. CO_2 가 충분히 공급되면 빛이 없어도 포도당이 계속 합성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 벼에서, (나)는 옥수수에서 일어나는 광합성 과정을 나타낸 것이다.



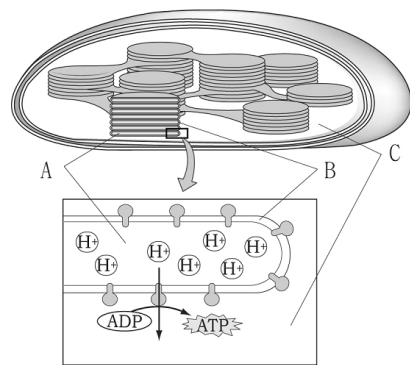
(가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서는 CO_2 고정의 첫 생산물이 3탄소 화합물이다.
- ㄴ. (나)에서는 CO_2 고정과 칼빈 회로가 같은 세포 내에서 진행된다.
- ㄷ. 흡수된 CO_2 는 (가)와 (나) 모두에서 칼빈 회로에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 엽록체에서 광합성이 일어나고 있는 과정을 나타낸 것이다.



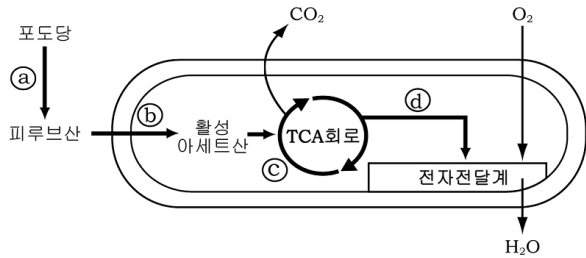
A~C에서 나타나는 현상으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A의 pH가 C보다 낮을 때 ATP가 생성된다.
- ㄴ. B에 엽록소가 있어서 빛에너지를 흡수한다.
- ㄷ. C에서는 ATP가 유기물의 합성에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 세포 내에서 포도당이 분해되는 과정을 나타낸 것이다.



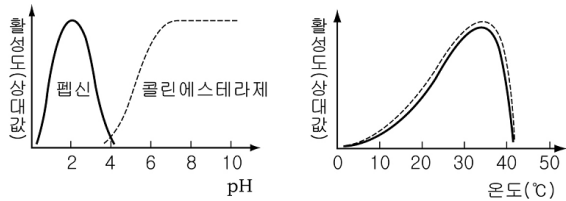
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 산소가 없어도 ⑥과 ⑦ 단계는 진행된다.
- ㄴ. ④~⑦까지 반응이 일어날 때 포도당이 H₂O와 CO₂로 완전히 분해된다.
- ㄷ. 해당 과정은 세포질에서 시작하여 미토콘드리아에서 끝난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그래프 (가), (나)는 펩신과 콜린에스테라제의 pH와 온도에 따른 활성도를 나타낸 것이다.



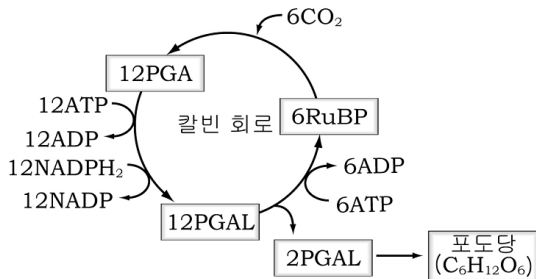
(가) (나)

(가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 두 효소의 최적 pH와 최적 온도는 다르다.
- ② 펩신은 pH 6 이상에서 기질과 결합하지 못한다.
- ③ 펩신은 콜린에스테라제보다 작용하는 pH의 범위가 넓다.
- ④ 효소의 주성분은 단백질이므로 45°C 이상에서도 활성도를 유지한다.
- ⑤ 콜린에스테라제는 pH가 높아짐에 따라 활성이 지속적으로 증가한다.

18. 그림은 암반응에서 포도당이 합성되는 과정을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]



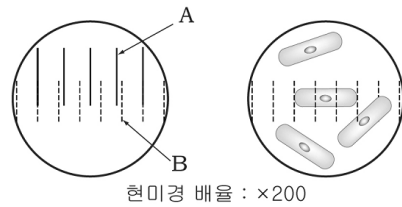
- ① CO₂가 포도당으로 산화되는 반응이다.
- ② 엽록체의 그라나에서 진행되는 반응이다.
- ③ 빛을 차단해도 PGA는 PGAL로 계속 전환된다.
- ④ 1 분자당 탄소 수는 포도당 > RuBP > PGAL 순이다.
- ⑤ 6 분자의 포도당이 생성되기 위해 6 분자의 CO₂가 필요하다.

19. 다음은 세포의 실제 크기를 측정하는 실험을 나타낸 것이다.

【과정】

- (가) 현미경의 접안렌즈에 접안 마이크로미터를 설치하고, 대물 마이크로미터를 재물대 위에 놓은 후, 초점을 맞추어 관찰한다.
- (나) 대물 마이크로미터 대신 프레파라트를 재물대에 놓은 후 관찰한다. (단, 대물 마이크로미터 1눈금의 길이는 10μm이다.)

【결과】



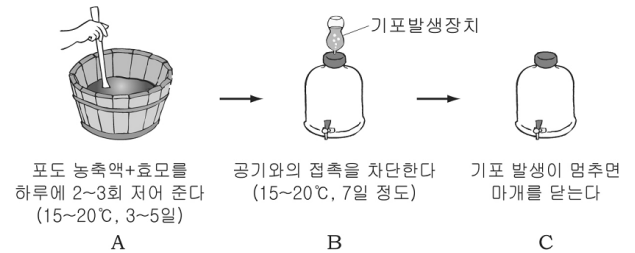
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A는 접안 마이크로미터, B는 대물 마이크로미터의 눈금이다.
- ㄴ. 세포의 실제 길이는 24μm이다.
- ㄷ. 현미경의 배율을 400배로 하면 약 8개의 세포가 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 포도주 제조 과정의 일부를 나타낸 것이다. (단, 효모는 산소가 있을 때 유기 호흡을, 산소가 없을 때는 무기 호흡을 한다.)



A~C에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

- ㄱ. A에서 효모는 유기호흡을 한다.
- ㄴ. B에서 알코올 발효가 일어난다.
- ㄷ. A와 B에서 나오는 기체는 주로 CO₂이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.