

과학탐구 영역(생물 II)

제 4 교시

성명

수험번호

3

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 자신이 선택한 과목의 순서대로 문제를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 성명, 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. 표는 서로 다른 종류의 현미경 A~C를 이용하여 백혈구를 관찰한 결과를 나타낸 것이다.

관찰 결과			
이용된 현미경	광학현미경(A)	주사전자현미경(B)	투과전자현미경(C)

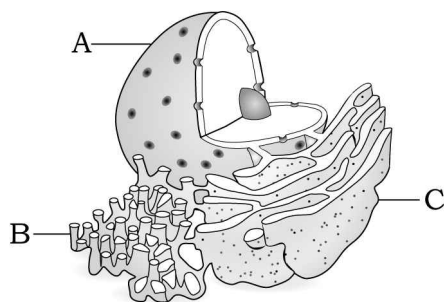
현미경 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 세포 소기관의 미세 내부 구조를 관찰할 때 A를 사용한다.
- ㄴ. B는 물체의 입체 구조를 관찰하기에 적합하다.
- ㄷ. C는 가시광선을 이용한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 세포 소기관 중 일부의 구조를 나타낸 것이다.



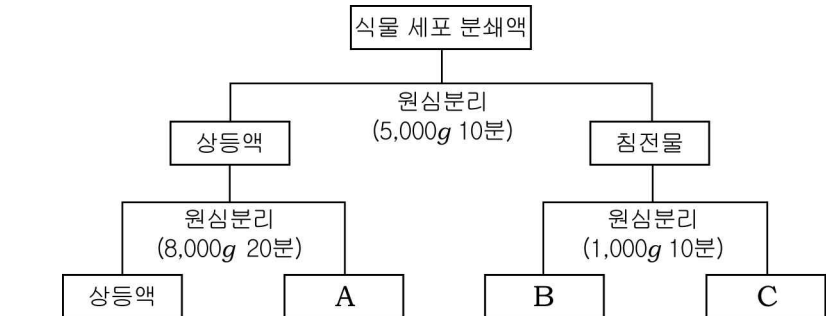
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A 막의 일부가 C와 연결되어 있다.
- ㄴ. B에서 세포막을 구성하는 막 단백질이 합성된다.
- ㄷ. 항체를 생성하는 형질 세포에는 C가 발달되어 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 식물 세포 조직을 균질기로 분쇄한 후 세포벽을 제거한 분쇄액 으로부터 세포 소기관을 분리하는 과정을, 표는 그 과정을 통해 분리된 세포 소기관 A~C의 특징을 나타낸 것이다.



세포 소기관	특 징
A	DNA를 가지고 있고, O ₂ 소모량이 많다.
B	빛을 흡수하는 색소가 있고, CO ₂ 소모량이 많다.
C	()

세포 소기관 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 세포 소기관의 무게는 A가 C보다 크다.
- ㄴ. B는 이중막 구조를 가진다.
- ㄷ. C는 DNA 함량이 가장 높은 세포 소기관이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

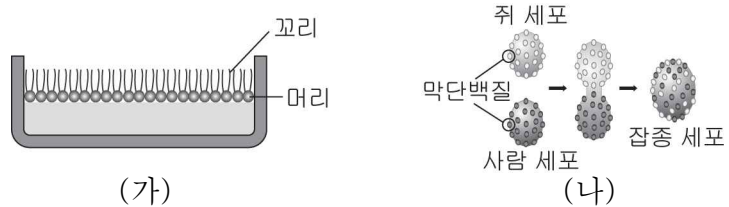
4. 다음은 세포막의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 I]

적혈구 막에서 인지질을 추출하여 그림 (가)와 같이 수면에 한 층으로 만들어 면적을 측정하였더니 그 면적이 적혈구 표면적의 약 2배로 나타났다.

[실험 II]

사람 세포와 쥐 세포의 막단백질을 각기 다른 형광색으로 표지한 후, 세포를 융합시켰더니 잡종 세포에서 형광색의 분포가 그림 (나)와 같이 나타났다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. 막단백질은 유동성이 있다.
- ㄴ. 인지질의 머리 부분은 소수성이다.
- ㄷ. 적혈구막에서 인지질은 2중층으로 배열되어 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 효소의 활성화에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 5개의 시험관 A~E에 표와 같이 물질을 각각 넣고, O₂ 발생량을 측정하는 실험을 설계하였다.

시험관	A	B	C	D	E
3% H ₂ O ₂	10mL	10mL	10mL	10mL	10mL
증류수	2mL	2mL	2mL	—	—
0.1M HCl	—	—	—	2mL	—
0.1M NaOH	—	—	—	—	2mL
생간	—	1g	—	1g	1g
삶은 간	—	—	1g	—	—

(— : 첨가하지 않음)

이 실험을 통하여 검증할 수 있는 가설만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 기질의 양이 많을수록 반응 속도가 빨라진다.
 ㄴ. 간을 삶으면 간의 효소 활성이 상실된다.
 ㄷ. 산성보다 중성에서 간의 효소 활성이 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

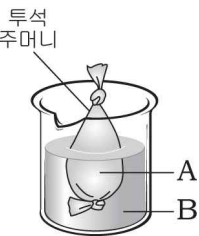
6. 다음은 효소 X의 구성 성분이 가지는 특징을 알아보기 위한 실험이다.

【과정】

(가) 효소 X를 물에 녹여 효소액을 만들었다.

(나) (가)의 효소액을 투석 주머니에 넣고 증류수가 담긴 비커에 담가 1시간 동안 투석시켜, 그림과 같이 투석 내액(A)과 투석 외액(B)으로 분리하였다.

(다) 표와 같은 조성의 용액을 각각 시험관 I~V에 넣고 30℃로 유지하였다. (단, 첨가한 기질의 종류와 양은 동일하다.)



시험관	용액
I	기질 + A
II	기질 + B
III	기질 + A + B
IV	기질 + A + 가열한 B
V	기질 + 가열한 A + B

【결과】

시험관	I	II	III	IV	V
생성물	×	×	○	○	×

(○ : 검출됨, × : 검출되지 않음)

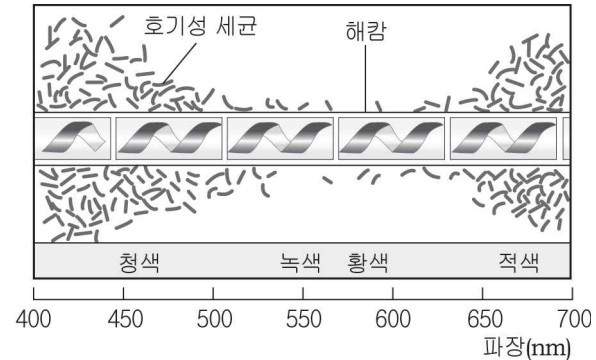
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A에는 주효소가 들어 있다.
 ㄴ. B 속의 물질은 열에 의해 변성된다.
 ㄷ. I과 V의 용액을 혼합하면 생성물이 검출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 해캄과 호기성 세균을 함께 배양하면서 가시광선을 분광시켜 찍어준 후 호기성 세균의 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 호기성 세균은 적색광을 광합성에 이용한다.
 ㄴ. 녹색광보다 청색광에서 해캄의 광합성 속도가 빠르다.
 ㄷ. 해캄에서 생성되는 CO₂가 많은 곳에 호기성 세균이 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표는 서로 다른 농도의 설탕 용액 A~D에 동일한 종류의 식물 세포를 각각 넣고, 10분 후 세포의 부피를 등장액에서 세포 부피에 대한 상대값으로 나타낸 것이다.

설탕 용액	A	B	C	D
(10분 후 세포의 부피) (등장액에서 세포의 부피)	0.9	1.0	1.2	1.3

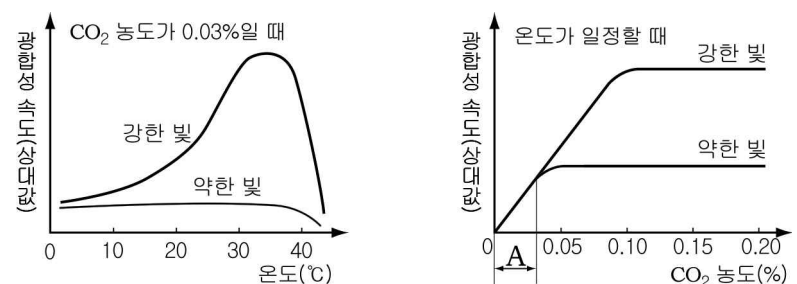
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A에서 세포막과 세포벽이 분리된다.
 ㄴ. 설탕 용액의 농도는 B가 C보다 높다.
 ㄷ. 액포의 크기는 C보다 D에서 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그래프 (가)는 빛과 온도에 따른 광합성 속도 변화를, (나)는 빛과 CO₂ 농도에 따른 광합성 속도 변화를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

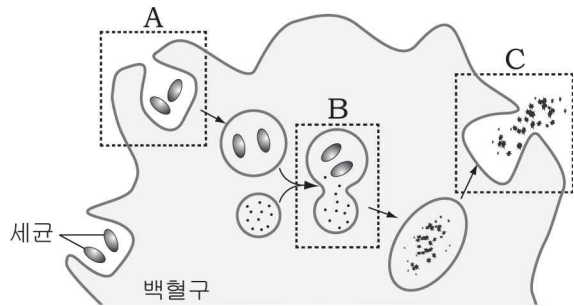
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. (가)를 통해 광합성에 효소가 관여함을 알 수 있다.
 ㄴ. (나)의 A 구간에서 광합성의 제한 요인은 빛의 세기이다.
 ㄷ. 약한 빛에서 광합성 속도는 온도에 비례한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 백혈구가 식균 작용을 통해 몸에 침입한 세균을 제거하는 과정을 나타낸 것이다.



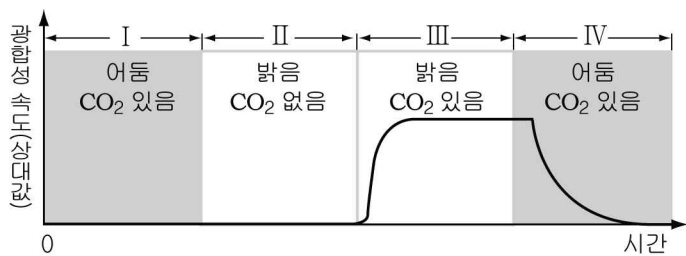
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A 과정을 통해 고분자 물질이 유입된다.
 ㄴ. B 과정에서 리소좀과 식포가 융합된다.
 ㄷ. C 과정에서는 ATP가 소모되지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

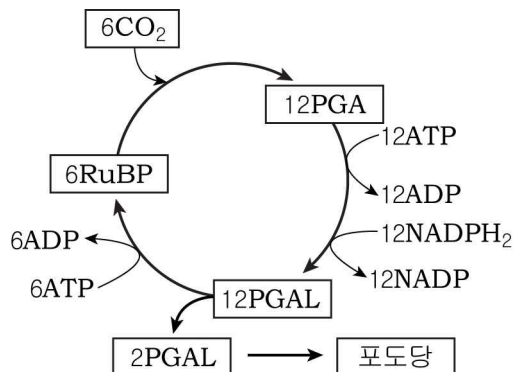
11. 그래프는 빛과 CO₂의 유무에 따른 식물의 광합성 속도 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① I에서 포도당이 생성된다.
 ② I과 II로부터 명반응이 암반응보다 선행되어야 함을 알 수 있다.
 ③ III에서는 CO₂가 지속적으로 소모된다.
 ④ IV에서는 스트로마의 NADPH₂ 농도가 일정하다.
 ⑤ 위 그래프의 광합성 속도는 단위 시간당 발생하는 O₂량을 의미한다.

12. 그림은 암반응 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

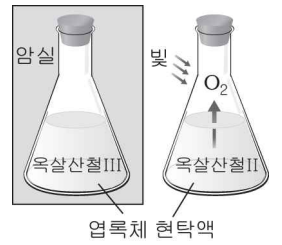
- ㄱ. PGAL은 PGA보다 더 많은 에너지를 가지고 있다.
 ㄴ. CO₂의 공급이 중단되면 일시적으로 PGA가 증가한다.
 ㄷ. 포도당 1분자가 합성되는 과정에 12ATP가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 광합성에 관련된 실험을 나타낸 것이다.

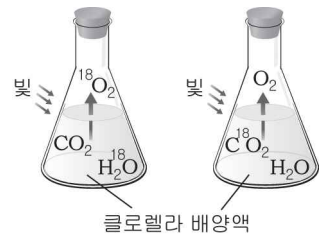
[실험 I]

옥살산철 III이 들어 있는 엽록체 현탁액을 두 개의 삼각 플라스크에 넣고 CO₂를 제거한 후 각각 암실과 빛이 비치는 곳에 하나씩 두었을 때, 빛이 비치는 곳에 둔 삼각 플라스크에서만 옥살산철 II이 생성되었다.



[실험 II]

H₂¹⁸O과 CO₂가 포함된 배양액에서 클로렐라를 배양했을 때는 ¹⁸O₂가 발생하였고, H₂O과 C¹⁸O₂가 포함된 배양액에서 클로렐라를 배양했을 때는 O₂가 발생하였다.



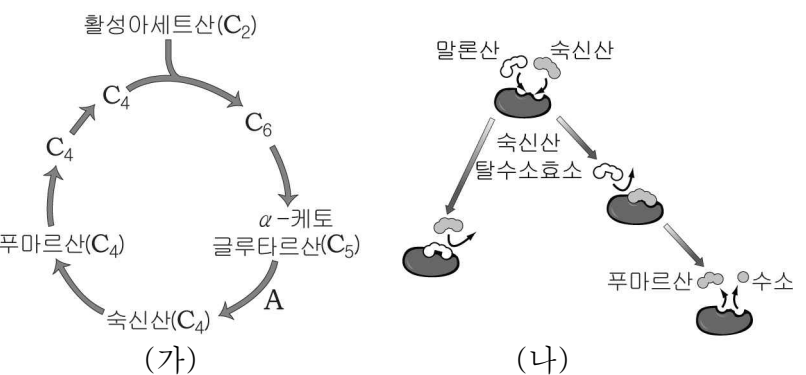
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 실험 I에서 빛이 있을 때 옥살산철 III이 환원된다.
 ㄴ. 엽록체에서 옥살산철 II에 해당하는 물질은 ADP이다.
 ㄷ. 광합성 결과 발생하는 O₂는 CO₂에서 유래한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- [14~15] 그림 (가)는 TCA 회로를, (나)는 숙신산 탈수소효소에 대한 말론산의 저해 작용을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



14. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 말론산과 숙신산은 숙신산 탈수소효소에 경쟁적으로 결합한다.
 ㄴ. 말론산의 저해 효과는 숙신산의 농도가 증가할수록 감소한다.
 ㄷ. 활성아세트산 공급을 증가시켜도 ATP 생성량은 변함이 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

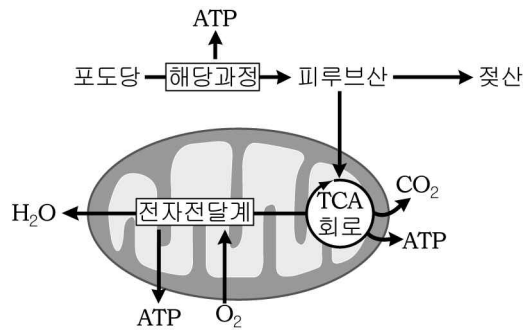
15. 그림 (가)의 A 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 산화적 인산화 과정을 통해 ATP가 생성된다.
 ㄴ. NAD가 NADH₂로 환원된다.
 ㄷ. 탈탄산효소가 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 포도당이 세포 내에서 대사되는 경로를 나타낸 것이다.



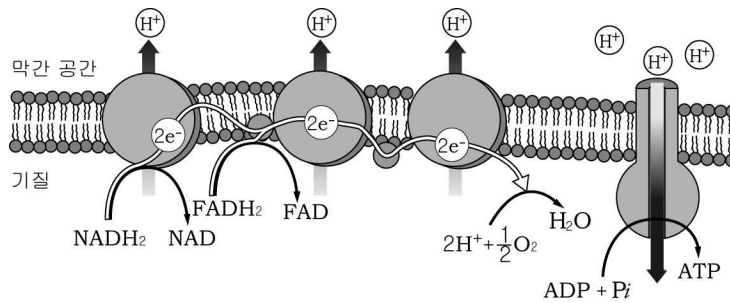
포도당을 이용하여 무기 호흡만을 하고 있는 세포 현탁액에 O_2 를 공급했을 때 일어나는 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 발생되는 CO_2 량이 증가한다.
- ㄴ. 포도당 1분자당 생성되는 ATP량이 감소한다.
- ㄷ. 미토콘드리아 내부로 유입되는 피루브산량이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 미토콘드리아의 전자전달계에서 일어나는 ATP 생성 과정을 나타낸 것이다.



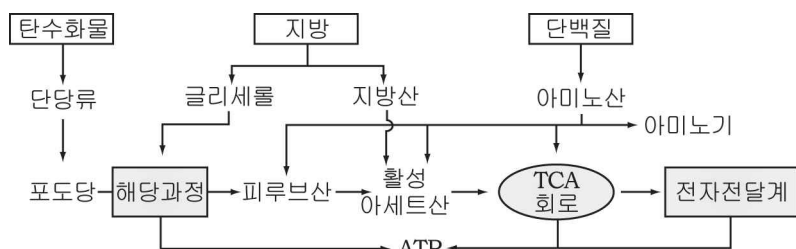
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 전자의 최종 수용체는 H_2O 이다.
- ㄴ. H^+ 이 촉진 확산될 때 ATP가 생성된다.
- ㄷ. 1분자의 $FADH_2$ 가 산화될 때 1분자의 O_2 가 소모된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 3대 영양소가 호흡 기질로 쓰이는 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 단백질에서 제거된 아미노기는 세포 호흡에 이용된다.
- ㄴ. 3대 영양소는 모두 해당과정을 거쳐 ATP 생성에 이용된다.
- ㄷ. 지방은 지방산과 글리세롤로 분해되어 세포 호흡에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 바다반디를 이용하여 생물 발광의 특징을 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 건조한 바다반디를 갈아 물이 들어 있는 시험관 A에 넣었더니 잠시 동안 빛이 나다가 사라졌다.
- (나) 건조한 바다반디를 갈아 끓는 물이 들어 있는 시험관 B에 넣었더니 빛이 전혀 나지 않았다.
- (다) (가)에서 반응이 끝난 시험관 A와 (나)의 시험관 B의 내용물을 새로운 시험관 C에 넣고 섞었더니 잠시 동안 빛이 나다가 사라졌다.
- (라) (다)에서 반응이 끝난 시험관 C에 ATP 용액을 넣었더니 다시 빛이 났다.

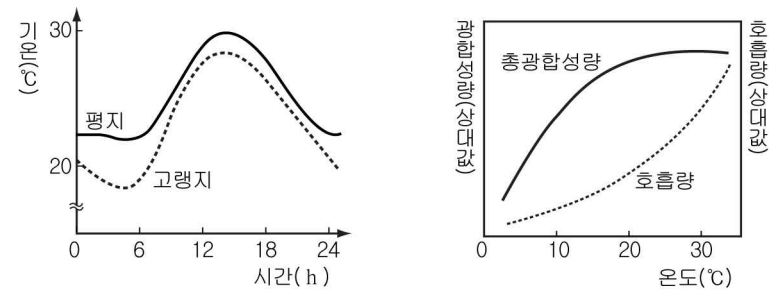
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 바다반디의 발광에 효소가 관여한다.
- ㄴ. 바다반디의 발광은 화학에너지를 빛에너지로 전환시켜 일어난다.
- ㄷ. (나)의 시험관 B에 ATP 용액을 넣어 주면 빛이 난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그래프 (가)는 평지와 고랭지의 하루 동안 기온 변화를, (나)는 어떤 식물의 온도에 따른 총광합성량과 호흡량을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

고랭지가 평지보다 큰 값을 가지는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 광합성에 영향을 주는 다른 요인들은 같다고 가정한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 순광합성량/일 ㄴ. 호흡량/일 ㄷ. 총광합성량/일

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.