

# 과학탐구 영역(생명과학 II)

제 4 교시

생명

수험 번호

3

제 [ ] 선택

1

1. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)의 내용이다. ㉠과 ㉡은 멀리스와 파스퇴르를 순서 없이 나타낸 것이다.

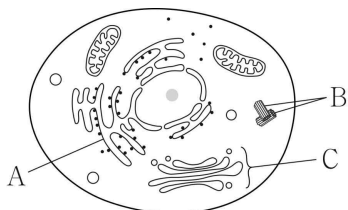
(가) ㉠은 DNA를 증폭하는 기술인 중합 효소 연쇄 반응(PCR)을 개발하였다.  
 (나) ㉡은 ㉢ 생물 속생설을 입증하였다.

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

< 보기 >  
 ㄱ. ㉠은 멀리스이다.  
 ㄴ. ㉢는 생물이 무생물로부터 생겨남을 설명한 것이다.  
 ㄷ. (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.

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

2. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 거친면 소포체, 골지체, 중심체 중 하나이다.

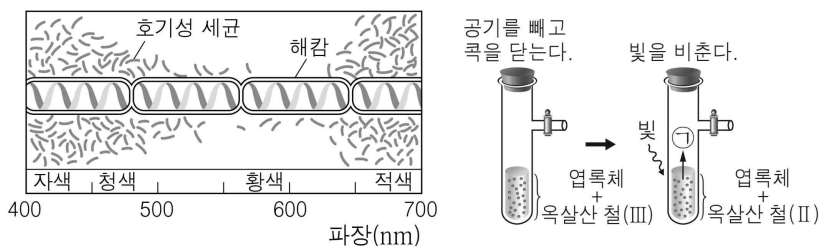


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 ㄱ. A는 거친면 소포체이다.  
 ㄴ. B는 미세 소관으로 이루어져 있다.  
 ㄷ. A와 C는 모두 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.

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

3. 그림 (가)와 (나)는 광합성에 대한 앙겔만의 실험과 힐의 실험을 각각 나타낸 것이다. ㉠은 광합성 결과 발생한 기체이다.

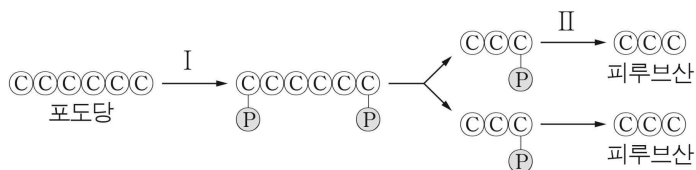


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 ㄱ. ㉠은 O<sub>2</sub>이다.  
 ㄴ. (가)의 해감에서 단위 시간당 생성되는 ㉠의 양은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 많다.  
 ㄷ. (나)에서 옥살산 철(III)은 전자 수용체로 작용한다.

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

4. 그림은 사람의 해당 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 ㄱ. 과정 I에서 NADH가 생성된다.  
 ㄴ. 과정 II에서 기질 수준 인산화가 일어난다.  
 ㄷ. 과정 I과 II는 모두 세포질에서 일어난다.

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

5. 표는 생명체에 있는 물질 ㉠~㉢에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 녹말, 스테로이드, RNA를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 \ 물질	㉠	㉡	㉢
지질에 속한다.	○	×	㉠
기본 단위가 뉴클레오타이드이다.	×	?	×

(○: 있음, ×: 없음)

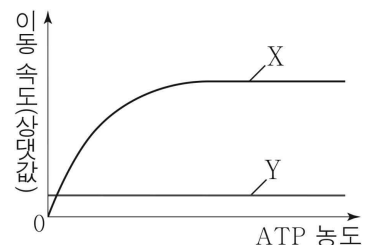
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >  
 ㄱ. ㉠은 '○'이다.  
 ㄴ. ㉡은 녹말이다.  
 ㄷ. ㉠~㉢의 구성 원소에 모두 탄소(C)가 포함된다.

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

6. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I과 II의 예를, 그림은 ATP 농도에 따른 물질 X와 Y의 세포막을 통한 이동 속도를 나타낸 것이다. I과 II는 능동 수송과 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이다. 세포막을 통한 X의 이동 방식과 Y의 이동 방식 중 하나의 이동 방식은 I에, 나머지 하나의 이동 방식은 II에 해당한다.

이동 방식	예
I	뉴런에서 K <sup>+</sup> 통로를 통한 K <sup>+</sup> 의 이동
II	㉠



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

< 보기 >  
 ㄱ. 세포막을 통한 X의 이동 방식은 I에 해당한다.  
 ㄴ. '폐포에서 모세 혈관으로 O<sub>2</sub>의 이동'은 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. 세포막을 통한 Y의 이동에 막단백질이 이용된다.

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

## 2 (생명과학 II)

## 과학탐구 영역

7. 표는 생물 (가)와 (나)에서 구성 단계 A와 B의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 감나무와 사람을 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 기관과 조직을 순서 없이 나타낸 것이다.

생물	A의 예	B의 예
(가)	?	잎
(나)	혈액	㉠

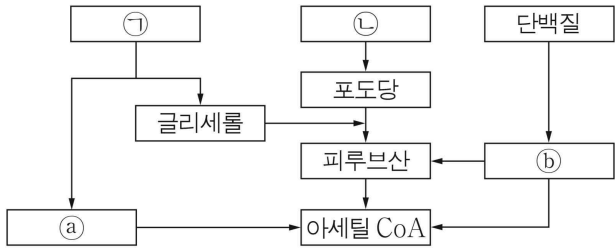
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. (가)는 감나무이다.  
 ㄴ. 혈액은 결합 조직에 해당한다.  
 ㄷ. 심장은 ㉠에 해당한다.

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

8. 그림은 동물 세포에서 물질 ㉠, ㉡, 단백질이 세포 호흡에 사용되는 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 지방과 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢와 ㉣는 아미노산과 지방산을 순서 없이 나타낸 것이다.



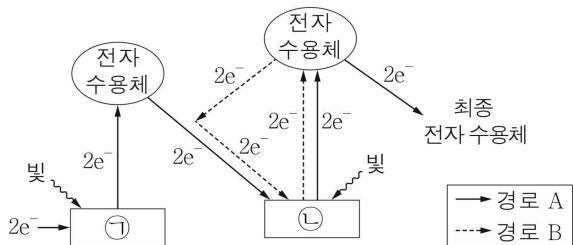
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 호흡률은 ㉠이 ㉡보다 크다.  
 ㄴ. 글리코젠은 ㉡에 해당한다.  
 ㄷ. ㉢는 아미노기가 제거된 후 세포 호흡에 사용된다.

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

9. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 광계 I과 광계 II를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

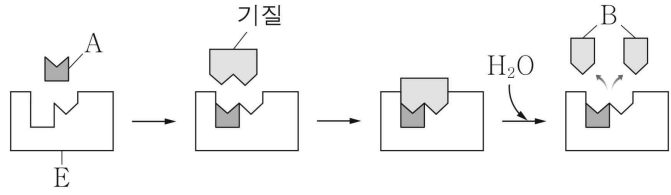
< 보기 >

ㄱ. 틸라코이드 막에 ㉠이 있다.  
 ㄴ. 경로 B에서 NADPH가 생성된다.  
 ㄷ. 적색광에서 반응 중심 색소가 가장 잘 흡수하는 빛의 파장은 ㉠에서가 ㉡에서보다 길다.

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

10. 다음은 효소 E에 대한 실험이다.

○그림은 E에 의한 반응을 나타낸 것이다. A는  $Mg^{2+}$ 과  $Ca^{2+}$  중 하나이고, B는 생성물이다.



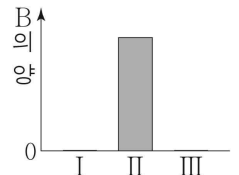
[실험 과정 및 결과]

(가) 동일한 양의 기질과 E가 들어 있는 시험관 I ~ III을 준비하고, I ~ III에  $Mg^{2+}$ 과  $Ca^{2+}$ 을 표와 같이 첨가한다.

시험관	I	II	III
$Mg^{2+}$	×	○	×
$Ca^{2+}$	×	×	○

(○: 첨가함, ×: 첨가 안 함)

(나) 일정 시간이 지난 후 I ~ III에서 B의 양을 측정된 결과는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. E는 이성질화 효소이다.  
 ㄴ. A는  $Mg^{2+}$ 이다.  
 ㄷ. (나)에서 기질의 양은 II에서가 III에서보다 많다.

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

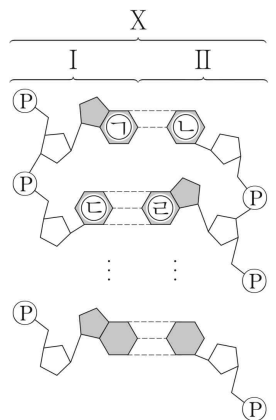
11. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

○그림은 서로 상보적인 단일 가닥 I과 II로 구성된 X를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T) 중 하나이다.

○X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 180개이다.

○I에서  $\frac{C+T}{A+G} = \frac{4}{5}$ 이다.

○II에서 ㉠의 개수는 20개이고, ㉣의 개수는 24개이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보기 >

ㄱ. ㉣은 타이민(T)이다.  
 ㄴ. I에서 ㉢의 개수는 16개이다.  
 ㄷ. X를 구성하는 염기쌍의 개수는 72개이다.

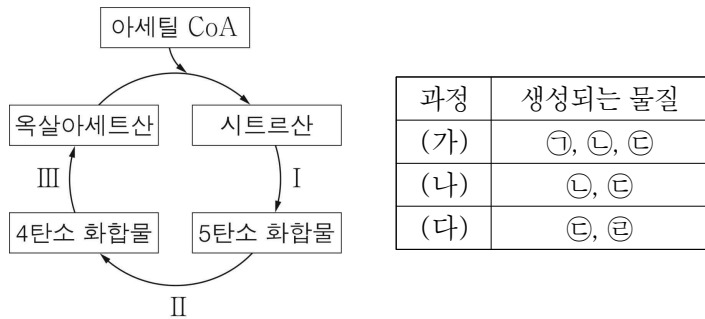
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ



## 4 (생명과학 II)

## 과학탐구 영역

17. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로 일부를, 표는 과정 (가)~(다)에서 생성되는 물질을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 과정 I~III을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO<sub>2</sub>, FADH<sub>2</sub>, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 ATP이다.  
 ㄴ. (나)는 I이다.  
 ㄷ. 이 회로에서 1분자의 5탄소 화합물이 1분자의 옥살아세트산으로 전환되는 과정에서 생성되는  $\frac{㉡의 분자 수}{㉣의 분자 수} = 2$ 이다.

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

18. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

- 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I과 II는 각각 30개의 염기로 구성되고, 서로 상보적이다.
- I의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이고, ㉢은 A, C, G, T 중 하나이다.

㉠-ATT㉡CTTGAGG㉢CGC㉣TCGCTTGGT㉤GGCC-㉥

- I과 II 중 한 가닥을 주형으로 하여 선도 가닥이 합성되었고, 나머지 한 가닥을 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 (가)와 (나)가 합성되었다. (가)와 (나)는 각각 15개의 염기로 구성되고, (가)가 (나)보다 먼저 합성되었다.
- II에서  $\frac{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}{\text{퓨린 계열 염기의 개수}} = 1$ 이다.
- (가)는 프라이머 X를, (나)는 프라이머 Y를 가지고, X와 Y 각각을 구성하는 염기의 개수는 서로 같다.
- X와 주형 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 Y와 주형 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수와 14개로 같다.
- X와 Y 각각에서 피리미딘 계열 염기의 개수는 퓨린 계열 염기의 개수보다 많다.

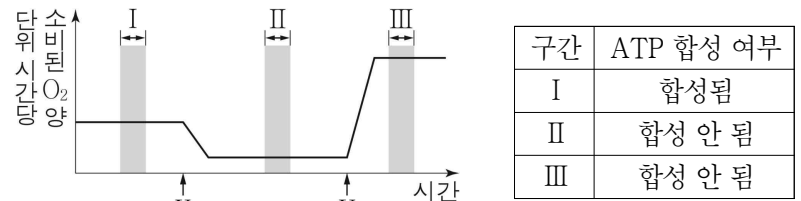
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉢은 구아닌(G)이다.  
 ㄴ. I을 주형으로 하여 (가)와 (나)가 합성되었다.  
 ㄷ. X의 염기 서열은 5'-GGCCU-3'이다.

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

19. 그림은 배양액이 들어 있는 시험관에 사람의 세포를 넣고 물질 X와 Y를 순차적으로 첨가하면서 측정된 단위 시간당 소비된 O<sub>2</sub> 양의 변화를, 표는 구간 I~III에서 ATP 합성 여부를 나타낸 것이다. X는 미토콘드리아 내막의 ATP 합성 효소를 통한 H<sup>+</sup>의 이동을 차단하고, Y는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H<sup>+</sup>을 새어 나가게 한다.



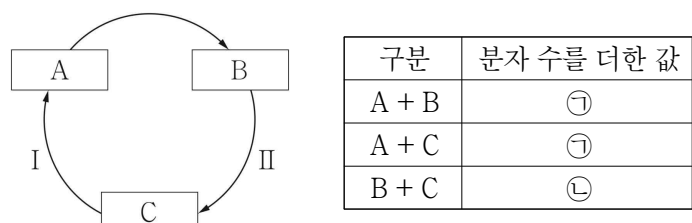
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

< 보기 >

ㄱ. I에서 H<sub>2</sub>O가 생성된다.  
 ㄴ. 단위 시간당 미토콘드리아의 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 I에서 II에서보다 많다.  
 ㄷ. ATP 합성 효소를 통해 이동하는 H<sup>+</sup>의 수는 I에서 III에서보다 적다.

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

20. 그림은 3분자의 CO<sub>2</sub>가 고정될 때의 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 이 캘빈 회로에서의 물질 A~C 중 A의 분자 수와 B의 분자 수를 더한 값(A+B), A의 분자 수와 C의 분자 수를 더한 값(A+C), B의 분자 수와 C의 분자 수를 더한 값(B+C)을 나타낸 것이다. A~C는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, 과정 I과 II 중 한 과정에서만 6분자의 NADPH가 사용된다.



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

< 보기 >

ㄱ.  $\frac{㉡}{㉠} = \frac{3}{4}$ 이다.  
 ㄴ. I과 II에서 모두 ATP가 사용된다.  
 ㄷ. 1분자당  $\frac{\text{탄소 수}}{\text{인산기 수}}$ 는 A가 C보다 크다.

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

### ※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.