

제 4 교시

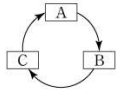
과학탐구 영역(생명과학 II)

성명

수험 번호

제 ( ) 선택

1. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 물질 A~C의 1분자당 탄소 수의 비와 인산기 수의 비를 나타낸 것이다. A~C는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



1분자당 탄소 수의 비	1분자당 인산기 수의 비
A:B:C = ①:5:3	A:B:C = ②:③:1

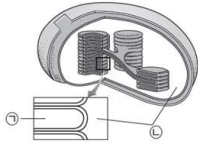
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ①+②=5이다.  
 ㄴ. B는 PGAL이다.  
 ㄷ. C에서 A로 전환될 때 NADPH가 산화된다.

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

2. 그림은 엽록체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이다.



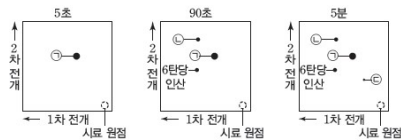
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠에서 ㉡으로의 H<sup>+</sup>의 촉진 확산이 일어난다.  
 ㄴ. 물의 광분해는 ㉠의 광계 II 근처에서 일어난다.  
 ㄷ. 캘빈 회로의 물질 전환 과정은 ㉡에서 일어난다..

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

3. 그림은 클로렐라 배양액에서 <sup>14</sup>CO<sub>2</sub>를 공급하고 빛을 비추는 후, 5초, 90초, 5분 각 시점에서 얻은 세포 추출물을 각각 크로마토그래피법으로 전개한 결과를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 RuBP, 3PG, PGAL 중 하나이다.



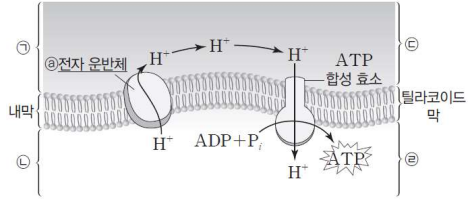
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 1분자당 탄소 수는 ㉢보다 ㉠이 작다.  
 ㄴ. 90초 결과에서 1차 전개 시 ㉠보다 ㉠이 더 멀리 전개되었다.  
 ㄷ. 캘빈 회로에서 ㉠이 ㉡으로 전환되는 과정에서 소모되는  $\frac{\text{NADPH의 분자 수}}{\text{ATP의 분자 수}}$ 의 값은 1이다.

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

4. 그림은 미토콘드리아와 엽록체에서의 ATP 합성을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이고, ㉢과 ㉣은 각각 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이다.



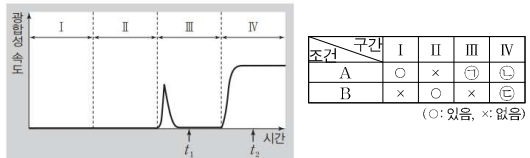
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 미토콘드리아에서 ㉠은 막 사이 공간이다.  
 ㄴ. 엽록체의 ㉢에 캘빈 회로에 관여하는 효소가 존재한다.  
 ㄷ. ㉠을 통한 H<sup>+</sup>의 이동에 고에너지 전자의 에너지가 이용된다.

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

5. 그림은 어떤 식물에서 A와 B의 조건을 달리했을 때의 시간에 따른 광합성 속도를, 표는 구간 I~IV에서 A와 B의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 빛과 CO<sub>2</sub>를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 광합성 속도는 단위 시간당 포도당 합성량으로 측정하였다.)

< 보 기 >

ㄱ. ㉠~㉢은 모두 '○'이다.  
 ㄴ. II에서 광인산화가 일어난다.  
 ㄷ. 틸라코이드 내부의 pH는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 낮다.

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

6. 해캄과 호기성 세균을 이용한 앵겔만의 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 호기성 세균은 광합성이 활발한 해캄 부위로 모여든다.  
 ㄴ. 해캄의 엽록체에서는 적색광보다 황색광에서 물의 광분해가 더 활발히 일어난다.  
 ㄷ. 이 실험으로 광합성이 지속되기 위해서는 빛과 CO<sub>2</sub>가 모두 필요함이 밝혀졌다.

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



## 2 (생명과학 II)

## 과학탐구 영역

7. 다음은 어떤 동물의 세포 I~V에서 유전자 w, x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- w, x, y, z는 각각 전사 인자 W, 효소 X, 효소 Y, 효소 Z를 암호화한다. w~z가 전사되면 W~Z가 합성된다.
- 그림은 유전자 (가), (나), (다), (라)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A, B, C, D를 나타낸 것이고, 표는 세포 I~V에서 w~z의 전사 여부를 나타낸 것이다. II~V는 I에 W, ㉠, ㉡, ㉢ 중 각각 서로 다른 1가지를 넣어준 세포이다.

A	B	D	프로모터	유전자(가)	
	B	C	D	프로모터	유전자(나)
A		C		프로모터	유전자(다)
A			D	프로모터	유전자(라)

유전자	세포	I	II	III	IV	V
w		×	○	○	×	×
x		×	○	×	×	○
y		×	×	㉠	○	○
z		×	○	○	○	×

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

- (가)~(라)는 w~z를 순서 없이 나타낸 것이고 w~z의 전사에 관여하는 전사 인자는 W, ㉠, ㉡, ㉢이다. ㉠은 A에만, ㉡은 B에만, ㉢은 C에만, W는 D에만 결합하며 w~z의 전사는 전사 인자가 A~D 중 하나에만 결합해도 촉진된다.

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

<보기>

- ㄱ. ㉠은 'x'이다.
- ㄴ. (가)는 z이다.
- ㄷ. V는 I에 W를 넣어준 세포이다.

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

8. 다음은 어떤 동물의 체세포 I~III에서 유전자 x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- x, y, z는 단백질 X, Y, Z를 암호화한다. 그림은 x, y, z의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A, B, C, D를 표는 세포 I~III에 존재하는 전사 인자와 x, y, z의 전사 여부를 나타낸 것이다.

A	C	D	프로모터	유전자 x	
	B	C		프로모터	유전자 y
A	B		D	프로모터	유전자 z

유전자	세포	I	II	III
x		×	×	○
y		○	㉠	×
z		○	○	○

(○: 전사됨, ×: 전사되지 않음)

- x, y, z의 전사에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢이고, ㉠은 ㉠과 ㉡에, ㉡는 ㉡과 ㉢에, ㉢는 ㉢에 결합한다. ㉠~㉢은 A~D를 순서 없이 나타낸 것이다.
- I에는 ㉠과 ㉡가, II에는 ㉠과 ㉢가, III에는 ㉡와 ㉢가 존재한다.
- x의 전사는 전사 인자가 A, C, D 모두에 결합해야 촉진되고, y의 전사는 전사 인자가 B, C 모두에 결합해야 촉진되며, z의 전사는 A에 전사 인자가 결합하고 동시에 전사 인자가 B와 D 중 하나에만 결합해도 촉진된다.

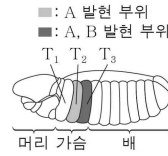
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. ㉠은 'x'이다.
- ㄴ. ㉡는 A와 B에 결합한다.
- ㄷ. III에는 유전자 y가 없다.

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

9. 그림은 정상 초파리 배아의 가슴 체절 T<sub>1</sub>~T<sub>3</sub>에서 흑스 유전자 A와 B의 발현 부위를, 표는 정상 초파리와 B가 결실된 돌연변이 초파리의 T<sub>2</sub>와 T<sub>3</sub>에서 날개 형성 여부를 나타낸 것이다. A와 B 중 하나는 날개 형성을 억제한다.



정상 초파리		B가 결실된 초파리	
T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
○	×	○	○

(○: 날개 형성됨, ×: 날개 형성 안 됨)

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

<보기>

- ㄱ. 흑스 유전자는 전사 인자를 암호화한다.
- ㄴ. B가 결실된 돌연변이 초파리의 T<sub>1</sub> 세포에는 A가 없다.
- ㄷ. 정상 초파리 배아의 T<sub>3</sub>에서 B는 날개 형성을 억제한다.

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

10. 다음은 어떤 동물의 세포 I과 II에서 유전자 (가), (나), (다)의 전사 조절에 대한 자료이다.

○(가)~(다)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.	A	C	프로모터	유전자(가)	
		C	D	프로모터	유전자(나)
	A	B	D	프로모터	유전자(다)

- 유전자 w, x, y, z는 각각 전사 인자 W, X, Y, Z를 암호화하며, W~Z는 (가)~(다)의 전사 촉진에 관여한다. W~Z는 각각 A~D 중 서로 다른 한 부위에만 결합한다.
- (가)의 전사는 전사 인자가 A와 C 중 적어도 한 부위에 결합했을 때 촉진되고, (나)의 전사는 전사 인자가 C와 D 중 적어도 한 부위에 결합했을 때 촉진되며, (다)의 전사는 전사 인자가 A, B, D 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.
- I과 II에서 w~z의 제거 여부에 따른 (가)~(다)의 전사 결과는 표와 같다. 제거된 유전자가 없는 I에서는 W~Z 중 2가지만 발현되고, 제거된 유전자가 없는 II에서는 W~Z 중 3가지만 발현된다.

제거된 유전자	I			II		
	(가)	(나)	(다)	(가)	(나)	(다)
없음	○	○	○	○	○	○
x	○	○	○	○	○	×
y	○	○	○	×	○	○
z	○	×	㉠	○	○	×
z	×	○	×	○	?	○

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

<보기>

- ㄱ. ㉠은 'x'이다.
- ㄴ. W의 결합 부위는 C이다.
- ㄷ. 제거된 유전자가 없는 I에서는 X가 발현된다.

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

\* 확인 사항

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

