

제 4 교시

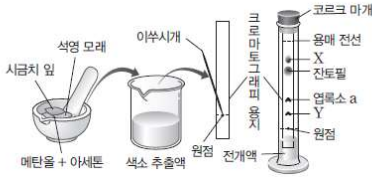
과학탐구 영역(생명과학 II)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 그림은 시금치 잎에서 색소를 추출하여 분리하는 과정을 나타낸 것이다. X와 Y는 각각 엽록소 b와 카로틴 중 하나이다.

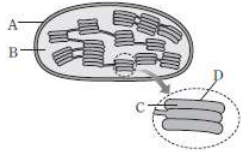


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전개액은 X가 Y보다 크다.
 - ㄴ. Y는 녹색 식물의 반응 중심 색소이다.
 - ㄷ. 크로마토그래피 전개액은 원점이 충분히 잠길 만큼의 양이 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 그림은 엽록체의 구조를 나타낸 것이다. A~D는 각각 틸라코이드 막, 외막, 스트로마, 틸라코이드 내부 중 하나이다.

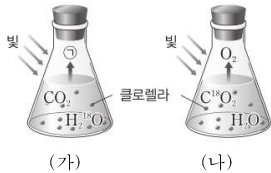


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 D는 모두 인지질 2중층의 구조를 가진다.
 - ㄴ. B에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.
 - ㄷ. C에는 리보솜과 DNA가 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 (나)는 각각 산소의 동위 원소인 O와 ¹⁸O를 이용하여 광합성에서 발생한 산소의 기원을 알아보기 위한 실험을 나타낸 것이다.

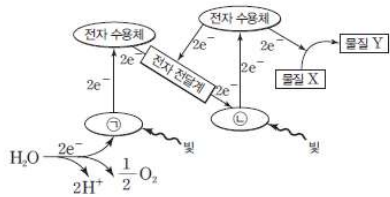


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ①은 광합성에 의해 발생한 기체이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ①은 ¹⁸O₂이다.
 - ㄴ. ①은 순환적 광인산화의 산물이다.
 - ㄷ. (나)에서 NADP⁺가 부족해도 O₂의 발생량에는 변화가 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 식물의 엽록체에서 일어나는 전자 전달 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 광계 I과 광계 II 중 하나이다.

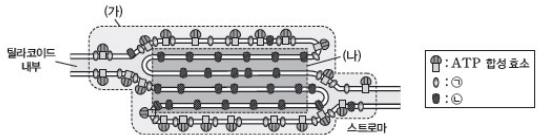


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡의 반응 중심 색소는 엽록소 b이다.
 - ㄴ. 물질 X는 NADPH이다.
 - ㄷ. ATP는 순환적 광인산화 과정과 비순환적 광인산화 과정 모두에서 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 엽록체 내에서 틸라코이드 막이 서로 중첩되지 않아 스트로마와 접하는 틸라코이드막 부위 (가)와 틸라코이드 막끼리 서로 중첩되는 틸라코이드막 부위 (나)에 광계 I, 광계 II, ATP 합성 효소가 분포하는 것을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 광계 I과 광계 II 중 하나이며, ㉠만 작용하면 순환적 광인산화가 일어난다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ATP 합성 효소는 (나)보다 (가)에 많이 분포한다.
 - ㄴ. 물의 광분해는 ㉠에서 일어난다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 반응 중심 색소로 엽록소 a를 갖는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 사람 간세포의 세포 호흡 과정과 시금치 잎의 광합성 과정의 공통점과 차이점으로 옳은 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. '전자 전달계가 관여한다.'는 공통점에 해당한다.
 - ㄴ. 'ATP의 합성 반응이 일어난다.'는 공통점에 해당한다.
 - ㄷ. 'H₂O의 광분해가 일어난다.'는 차이점에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 다음은 붉은빵곰팡이의 유전자 발현에 대한 자료이다.

- 야생형에서 아르지닌이 합성되는 과정은 그림과 같다.
- 돌연변이주 I은 유전자 a~c 중 어느 하나에, II는 그 나머지 유전자 중 하나에만 돌연변이가 일어난 것이다.
- 야생형, I, II를 각각 최소 배지, 최소 배지에 물질 ㉠이 첨가된 배지, 최소 배지에 물질 ㉡이 첨가된 배지에서 배양하였을 때, 생장 여부와 물질 ㉡의 합성 여부는 표와 같다. ㉠~㉡은 오르티딘, 시트룰린, 아르지닌을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	최소 배지		최소 배지, ㉠		최소 배지, ㉡	
	생장	㉡ 합성	생장	㉡ 합성	생장	㉡ 합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	?	+	○	-	○
II	-	×	+	×	-	×

(+: 생장함, -: 생장 못함, ○: 합성됨, ×: 합성 안 됨)

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

<보기>

- ㄱ. ㉠은 시트룰린이다.
- ㄴ. ㉡은 효소 B의 기질이다.
- ㄷ. I은 최소 배지에 ㉡을 첨가하여 배양하였을 때 생장한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

- 유전자 a, b, c, d는 각각 전사 인자 A, B, C, D를 암호화 하며, A, B, C, D는 w, x, y, z의 전사 촉진에 관여한다.
- w의 전사는 b가 발현되고 동시에 c와 d 중 적어도 하나가 발현되어야 촉진된다.
- x의 전사는 a와 c가 모두 발현되어야 촉진된다.
- y의 전사는 a가 발현되고 동시에 b와 d 중 적어도 하나가 발현되어야 촉진된다.
- z의 전사는 b와 c 중 적어도 하나가 발현되어야 촉진된다.
- II에서는 b가 발현되지 않는다.
- 표는 I~IV에서 (가), (나), (다), z의 전사 여부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 w~y를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	I	II	III	IV
(가)	○	×	○	○
(나)	×	㉠	×	○
(다)	×	○	×	×
z	×	○	○	○

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

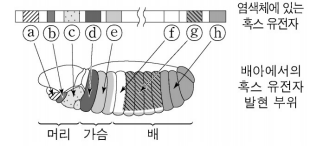
<보기>

- ㄱ. (다)는 x이다.
- ㄴ. ㉠은 '○'이다.
- ㄷ. III과 IV에서 모두 d가 발현된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 초파리의 흑스(호미오) 유전자에 대한 자료이다.

- 그림은 초파리의 3번 염색체에 있는 흑스 유전자 ㉠~㉨와 초파리 배아에서 각 유전자의 발현 부위를 나타낸 것이다.
- ㉡는 Antp 유전자이고, Antp 단백질을 암호화한다. ㉡는 초파리 배아의 머리 체절에서는 발현되지 않고 가슴 체절에서는 발현된다.



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

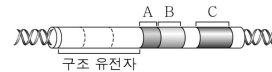
<보기>

- ㄱ. Antp 단백질은 전사 인자이다.
- ㄴ. 초파리 배아에서 머리 체절 부위의 세포에는 ㉡가 있다.
- ㄷ. 흑스 유전자는 각 체절에서 만들어질 기관을 결정하는 데 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 야생형 대장균과 돌연변이 대장균 I과 II에 대한 자료이다.

- 그림은 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를 나타낸 것이다. A~C는 각각 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자, 젓당 오페론의 작동 부위, 젓당 오페론의 프로모터 중 하나이다.



- 표는 야생형 대장균과 B와 C 중 하나가 각각 결실된 돌연변이 대장균 I과 II를 포도당은 없고 젓당이 있는 배지와 포도당과 젓당이 모두 없는 배지에서 각각 배양할 때의 자료이다. ㉠과 ㉡은 억제 단백질과 작동 부위의 결합, 젓당 분해 효소의 생성을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	포도당은 없고 젓당이 있는 배지		포도당과 젓당이 모두 없는 배지	
	㉠	㉡	㉠	㉡
야생형	○	?	?	○
I	?	×	○	?
II	㉢	?	?	○

(○: 결합함 또는 생성됨, ×: 결합 못함 또는 생성 안 됨)

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

<보기>

- ㄱ. I은 B가 결실된 돌연변이이다.
- ㄴ. ㉢는 '×'이다.
- ㄷ. C에는 단백질의 아미노산 서열이 암호화되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

