

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학Ⅱ)

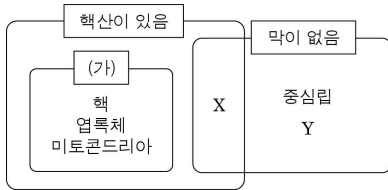
성명

수험번호

3

1

1. 그림은 몇 가지 기준에 따라 세포 소기관을 분류한 것이다. X와 Y는 각각 리보솜과 편모 중 하나이다.

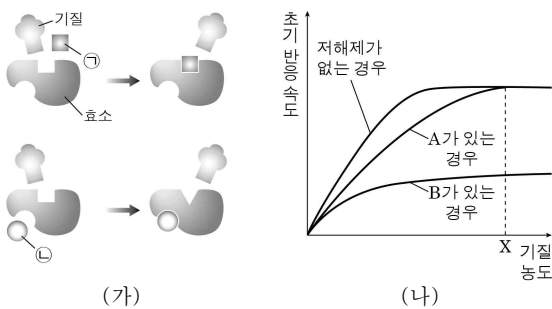


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >  
 ㄱ. '2중막 구조를 가짐'은 기준 (가)에 해당한다.  
 ㄴ. X는 세포 내 소화를 담당한다.  
 ㄷ. Y는 세포의 운동에 관여한다.

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

2. 그림 (가)는 두 종류의 저해제 ㉠과 ㉡의 작용 원리를, (나)는 저해제의 종류와 첨가 여부를 달리하였을 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.

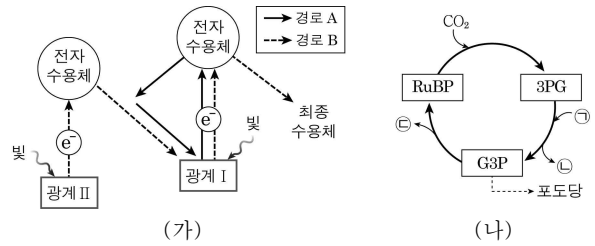


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (나)의 세 경우에서 효소 농도는 일정하고, 저해제의 종류와 첨가 여부를 제외한 반응 조건은 동일하다.)

- < 보 기 >  
 ㄱ. A와 기질은 경쟁적으로 효소에 결합한다.  
 ㄴ. A가 있는 경우 기질 농도가 X일 때 효소는 기질에 의해 포화된다.  
 ㄷ. 기질 농도가 X일 때 ㉡이 있는 경우와 저해제가 없는 경우의 초기 반응 속도는 같다.

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

3. 그림 (가)는 광합성의 명반응 과정에서 일어나는 전자의 이동을, (나)는 암반응 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 ATP, ADP, NADP<sup>+</sup> 중 하나이다.



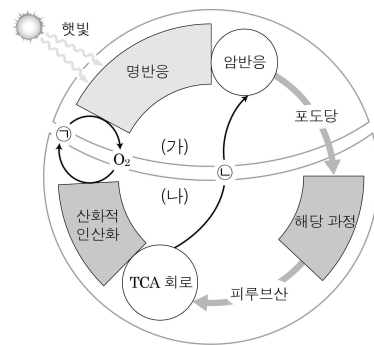
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >  
 ㄱ. 경로 A에서 ㉠이 생성되지 않는다.  
 ㄴ. 경로 B에서 ㉣은 전자의 최종 수용체이다.  
 ㄷ. 1분자의 CO<sub>2</sub>가 RuBP와 결합하여 2분자의 G3P가 생성되는 과정에서 생성되는 ㉡ 분자 수의 값은 1이다.

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

4. 그림은 식물에서 일어나는 물질대사 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 CO<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>O 중 하나이다.



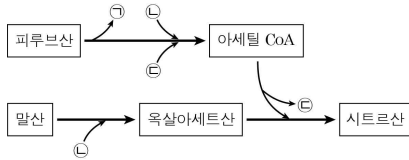
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >  
 ㄱ. ㉠은 명반응의 전자 전달계에 전자를 공급한다.  
 ㄴ. (가)와 (나)가 진행되는 세포 소기관에서 모두 단백질 합성이 일어난다.  
 ㄷ. TCA 회로를 통해 1분자의 α-케토글루타르산으로부터 옥살아세트산이 생성되는 과정에서 2분자의 ㉡이 방출된다.

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

5. 그림은 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각  $\text{NAD}^+$ ,  $\text{CO}_2$ , 조효소 A 중 하나이다.

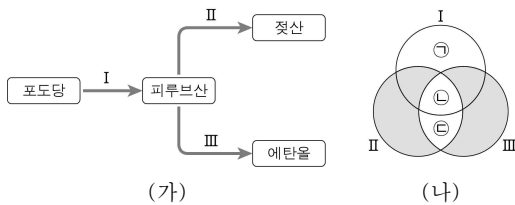


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >  
 ㄱ. 탈탄산 반응을 통해 ㉠이 생성된다.  
 ㄴ. ㉡은 미토콘드리아 내막에서 산화된다.  
 ㄷ. ㉢은 조효소 A이다.

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

6. 그림 (가)는 생물체 내에서 포도당이 분해되는 경로 I~Ⅲ을, (나)는 I~Ⅲ의 특징을 구분하여 나타낸 것이다.

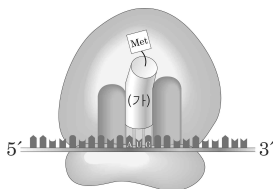


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >  
 ㄱ. '기질 수준 인산화'가 일어남은 ㉠에 해당한다.  
 ㄴ. '산소가 소모되지 않음'은 ㉡에 해당한다.  
 ㄷ. 'NADH가 산화됨'은 ㉢에 해당한다.

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

7. 그림은 번역 개시 과정의 일부를 나타낸 것이다.

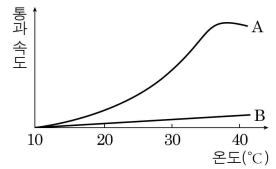


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >  
 ㄱ. (가)는 P 자리에 있다.  
 ㄴ. 메싸이오닌(Met)은 A 자리로 들어오는 아미노산과 펩타이드 결합을 형성한다.  
 ㄷ. 리보솜이 이동할 때 메싸이오닌과 분리된 (가)는 E 자리로 이동한다.

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

8. 그림은 두 가지 이동 방식 A와 B에 의해 물질 X가 세포막을 통과하는 속도를 온도에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 각각 단순 확산과 촉진 확산 중 하나이다.

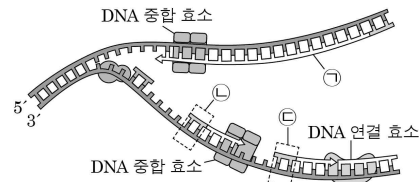


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >  
 ㄱ. A에 ATP가 소모된다.  
 ㄴ. A에 막 단백질이 관여한다.  
 ㄷ. B에 의해 세포막 안팎의 X 농도 차가 커진다.

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

9. 그림은 진핵세포의 핵에서 DNA 복제가 일어나는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >  
 ㄱ. ㉠은 지연 가닥이다.  
 ㄴ. ㉠의 5' 말단에 새로운 뉴클레오타이드가 첨가된다.  
 ㄷ. ㉡에서 염기 사이의 수소 결합은 ㉢에서보다 먼저 형성된다.

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

10. 다음은 생물 (가)~(다)를 이용한 실험에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 폐렴균, 붉은뽕곰팡이, 클로렐라 중 하나이다.

- 캘빈은 밀폐된 용기에 (가)를 넣어 배양하면서 방사성 동위 원소로 표지된 이산화 탄소를 공급하여 광합성의 암반응 과정을 밝혔다.
- 그리피스는 생쥐와 (나)를 이용하여 (나)의 세포 내에 있는 어떤 물질이 형질 전환을 일으킨다는 사실을 알아냈다.
- 비들과 테이텀은 (다)의 돌연변이주를 이용한 실험을 통해 1유전자 1효소설을 주장했다.

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

- < 보 기 >  
 ㄱ. (가)~(다)는 모두 세포벽을 갖는다.  
 ㄴ. (가)~(다) 중 효모와 유연 관계가 가장 가까운 생물은 (나)이다.  
 ㄷ. (다)의 핵 내에서 전사가 일어날 때 RNA 중합 효소는 전사 인자의 도움으로 프로모터에 결합한다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

# [생명 과학 II] 과학탐구 영역

3

11. (가)는 대장균의 유전자 X로부터 전사된 mRNA 염기 서열의 일부이고, (나)는 유전자 X에 발생한 돌연변이에 대한 설명이다.

(가)	<div> 1                    110                    123  5'-AUGGUG---GGGACCAACCGGCC---3'  개시 코돈 </div>
(나)	돌연변이로 인해 (가)의 110에서 123번째 사이의 염기 중 1개가 다른 염기로 바뀌었다. 그 결과 생성된 폴리펩타이드의 아미노산 수는 정상보다 적다.

이 돌연변이로 인해 나타나는 변화에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 종결 코돈은 UAA, UAG, UGA이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. UGA에서 번역이 종결되었다.
  - ㄴ. (가)의 염기 C 중 1개가 U로 바뀌었다.
  - ㄷ. 생성된 폴리펩타이드의 아미노산 수는 39개이다.

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

12. 다음은 형광 유전자를 이용하여 하수 처리장의 용존 산소량을 측정하는 실험 과정을 순서 없이 나타낸 것이다. 이 유전자에 의한 형광 세기는 산소가 많을수록 커진다.

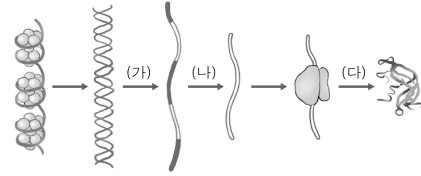
- (가) 플라스미드 A를 잘라 형광 유전자를 넣고 세균에 삽입한다.
- (나) 하수 처리장의 물에 세균을 넣고 형광의 세기를 측정한다.
- (다) ㉠ 형광 유전자가 삽입된 세균을 찾아내어 배양한다.
- (라) 해파리로부터 형광 유전자를 분리한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기존의 세균에는 형광 유전자가 없다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 제한 효소와 연결 효소가 이용된다.
  - ㄴ. ㉠은 유전자 조작 생물체(GMO)이다.
  - ㄷ. 실험 과정을 순서대로 나열하면 (라)→(가)→(다)→(나)이다.

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

13. 그림은 진핵세포의 유전 정보로부터 단백질이 합성되는 과정을 나타낸 것이다.

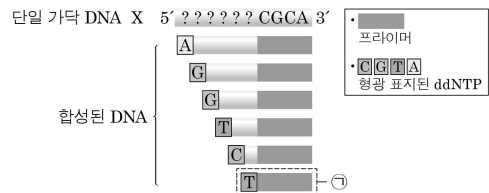


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 마이오디 단백질에 의한 전사 조절은 (가)에서 일어난다.
  - ㄴ. 젖당 오페론에 의한 조절은 (나)에서 일어난다.
  - ㄷ. 세포질에서 (다)가 일어난다.

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

14. 그림은 단일 가닥 DNA X의 염기 서열을 분석하는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 합성 중인 DNA에 ddNTP가 결합하면 DNA 합성이 중단된다.
  - ㄴ. 합성된 DNA를 전기 영동했을 때 ㉠의 이동 속도가 가장 느리다.
  - ㄷ. 단일 가닥 DNA X의 염기 서열은 5'-AGGTCTCGCA-3'이다.

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

15. 다음은 화학 진화설을 확인하기 위한 밀러의 실험에 대해 세 학생이 대화한 내용이다.

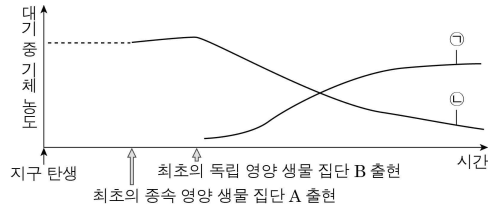
- 학생 A: 원시 대기 성분으로 추측되는 메테인, 수소, 수증기, 암모니아를 이용했어.
- 학생 B: 원시 지구에서 암모니아로부터 단백질이 합성되었음을 증명했어.
- 학생 C: 전기 방전은 유기물을 합성하는 데 필요한 에너지로 쓰였어.



밀러의 실험에 대해 옳게 설명한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① B      ② C      ③ A, B      ④ A, C      ⑤ A, B, C

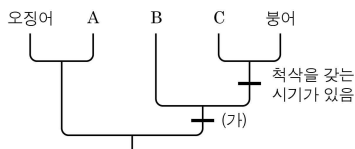
16. 그림은 지구 탄생 이후의 생물 출현과 그에 따른 대기 구성 성분의 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각  $O_2$ 와  $CO_2$  중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① ㉠은  $CO_2$ 이다.  
 ② A는 다세포 생물이다.  
 ③ A는 산소 호흡 생물이다.  
 ④ B의 출현 시기는 중생대이다.  
 ⑤ B의 흔적은 스트로마톨라이트에서 발견된다.

17. 그림은 동물 5종의 계통수이다. A~C는 각각 성체, 가제, 창고기 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- ㉠. A의 체강은 내배엽과 중배엽으로 둘러싸여 있다.  
 ㉡. C는 연골 어류이다.  
 ㉢. '원구가 항문으로 분화됨'은 (가)에 해당한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

18. 다음은 초파리를 이용하여 진화의 요인을 알아보는 실험이다.

- 한 집단의 초파리를 공간을 달리하여 두 집단으로 나누고 한 집단에는 녹말을, 다른 집단에는 엿당을 먹이로 주면서 여러 세대 동안 배양하였다.  
 ○ 두 집단을 다시 합쳐 놓았을 때 서로 다른 집단에 속했던 개체들 간의 교배에 비해 같은 먹이를 먹었던 집단 내 개체들끼리의 교배가 더 활발하였고 이러한 경향이 다음 세대에서도 유지되었다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- ㉠. 동소적 중분화 과정의 예이다.  
 ㉡. 두 집단 간 환경의 차이가 진화의 요인으로 작용하였다.  
 ㉢. 실험 결과 두 집단 사이에 유전자 풀의 차이가 나타났다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

19. 표는 습지 형성 전후 핀치새 집단의 부리 크기 변화에 대한 자료이다. 핀치새는 부리가 클수록 부드러운 씨앗보다 딱딱한 씨앗을 더 잘 먹는다.

구분	먹이의 특징	부리 크기에 따른 개체 수
습지 형성 전	풍부하고 다양함	
습지 형성 후	딱딱하거나 부드러운 2가지 씨앗만 존재함	

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㉠. 부리 크기에 따라 자연선택이 일어났다.  
 ㉡. 습지 형성에 의해 방향성 선택이 일어났다.  
 ㉢. 중간 크기의 부리를 가진 핀치새의 번식률은 습지 형성 전보다 습지 형성 후에 더 크다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

20. 다음은 어떤 동물의 질병 X에 대한 저항성을 결정하는 유전에 관한 자료이다.

- X에 대한 저항성은 상염색체에 위치하는 한 쌍의 대립 유전자 A와 A\*에 의해 결정되며, A는 A\*에 대해 완전 우성이다.  
 ○ A\*는 X에 대한 저항성을 갖게 하는 대립 유전자이다.  
 ○ 개체 수가 10000이고 암수의 비율이 동일한 멘델 집단에서 X에 대해 저항성을 갖는 개체는 900마리이다.  
 ○ A와 A\* 및 이 집단에 속하는 수컷 개체 ㉠이 갖는 X에 대한 저항성 유전자 부위의 DNA 지문은 그림과 같다.

A	A*	개체 ㉠
—	—	—
—	—	—
—	—	—

- ㉠이 집단 내에서 X에 대한 저항성을 갖지 않는 암컷과 교배하여 자손을 낳을 때, 이 자손이 X에 대한 저항성을 가질 확률은? [3점]

- ①  $\frac{3}{52}$  ②  $\frac{21}{200}$  ③  $\frac{3}{26}$  ④  $\frac{21}{100}$  ⑤  $\frac{3}{13}$

※ 확인 사항

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