

제 4 교시

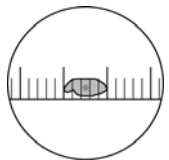
과학탐구 영역 (생물 II)

성명		수험번호					3		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

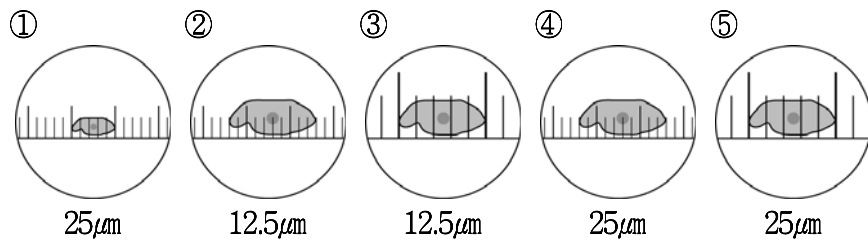
- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 다음은 현미경을 이용한 세포의 크기 측정 과정이다.

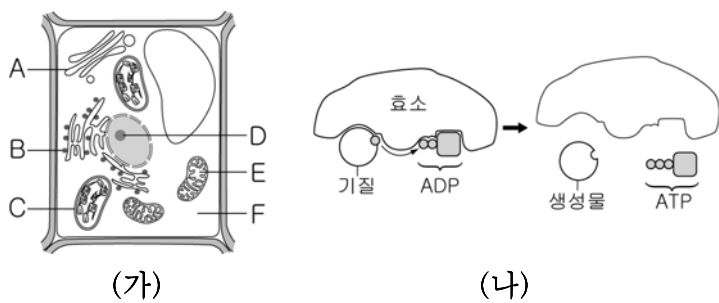
- (가) 현미경에 접안 마이크로미터를 끼우고 1눈금의 길이가 10 $\mu\text{m}$ 인 대물 마이크로미터를 재물대 위에 놓는다.
- (나) 현미경의 배율을 200배로 하고 접안 마이크로미터의 눈금과 대물 마이크로미터의 눈금을 겹치도록 하였더니, 접안 마이크로미터 4눈금과 대물 마이크로미터 1눈금이 일치하였다.
- (다) 대물 마이크로미터를 빼고 원생동물이 있는 프레파라트를 재물대 위에 올려놓은 후 관찰한 결과는 오른쪽과 같았다.



대물 렌즈를 바꾸어 400배의 배율에서 관찰한 상과 원생동물의 실제 길이를 옳게 나타낸 것은? [3점]



2. 그림 (가)는 식물 세포를, (나)는 효소에 의해 ATP가 합성되는 과정을 나타낸 것이다.

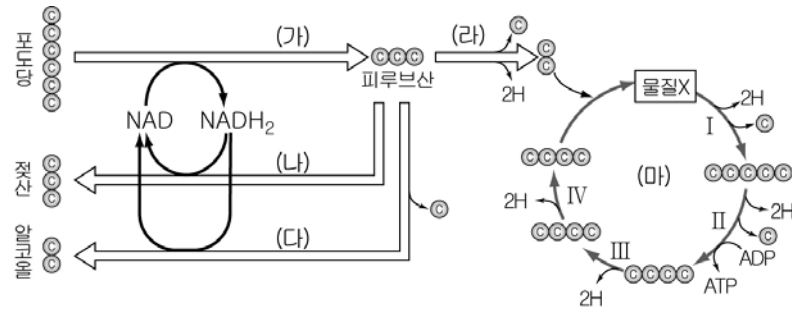


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 분비 작용이 활발한 세포에 많다.
  - ㄴ. C는 DNA를 가지고 있으며 자기 복제가 가능하다.
  - ㄷ. D는 B를 구성하는 RNA 합성에 관여한다.
  - ㄹ. E와 F에서 (나)와 같은 방법의 ATP 합성이 일어난다.

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

[3~4] 다음은 생물체 내에서 일어나는 포도당 대사 경로의 일부를 나타낸 것이다. (단, ㉠은 탄소를 나타낸다.)



3. 위 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

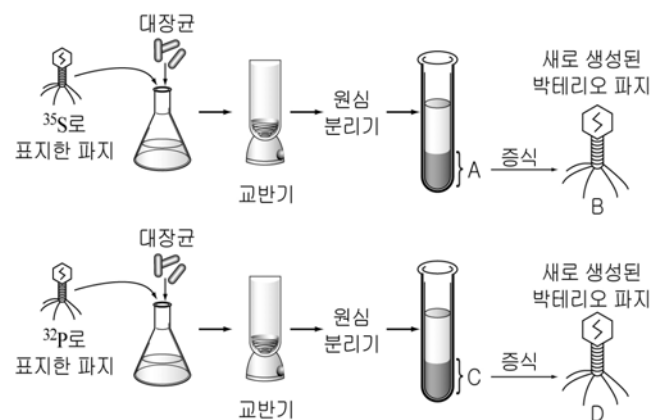
- ① (가) 반응에는 산소가 이용된다.
- ② (나) 반응에서 NADH<sub>2</sub>에 의해 피루브산이 환원된다.
- ③ 운동할 때 산소가 부족하면 근육에서는 (다) 반응이 일어난다.
- ④ (나)와 (다)에서 각각 ATP가 생성된다.
- ⑤ (가)~(라)는 세포질에서, (마)는 미토콘드리아 내막에서 일어난다.

4. 회로 (마)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 물질 X는 시트르산이다.
  - ㄴ. I 과 II에서는 탈탄산 효소가 관여한다.
  - ㄷ. I 과 II에서는 FAD가, III과 IV에서는 NAD가 이용된다.

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

5. 그림은 허시와 체이스가 수행한 실험이다.

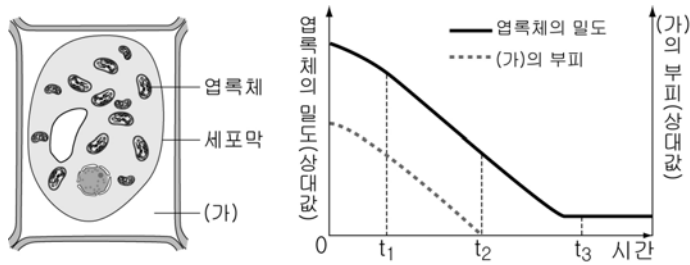


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A와 B에는 <sup>35</sup>S가 포함되어 있다.
  - ㄴ. C와 D에서 방사능이 검출될 경우 DNA가 유전 물질임을 알 수 있다.
  - ㄷ. 교반기를 사용하는 것은 대장균에 부착된 박테리오파지의 껍질을 분리시키기 위해서이다.

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

6. 그림은 식물 세포를 고장액에 두었을 때의 상태를, 그래프는 이 세포를 저장액으로 옮긴 후 시간에 따른 세포질 내 엽록체의 밀도와 (가)의 부피를 나타낸 것이다.

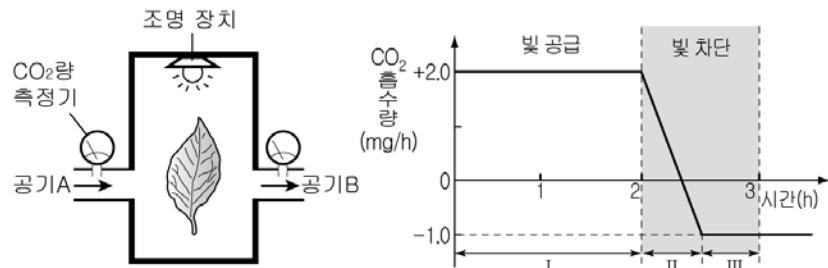


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 엽록체 수는 일정하며, 엽록체의 밀도는 엽록체 수 / 세포질 양 이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ.  $t_1$  일 때 팽압이 삼투압보다 크다.
  - ㄴ.  $t_2$  일 때 이 세포의 흡수력은 0이다.
  - ㄷ.  $t_3$  일 때 이 세포는 팽윤 상태이다.

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

7. 그림은 식물의 잎에서 CO<sub>2</sub> 출입량 변화를 측정하기 위한 장치를, 그래프는 이 장치를 이용한 실험 결과를 나타낸 것이다.

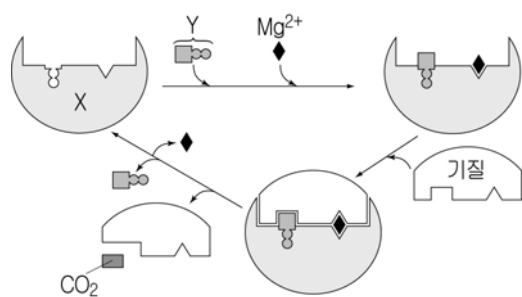


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 구간 I에서 광합성에 이용된 총 CO<sub>2</sub>량은 6mg이다.
  - ㄴ. 구간 II에서 발생하는 산소의 양이 증가한다.
  - ㄷ. 구간 III에서 공기 A와 B에 포함된 CO<sub>2</sub>량의 차이를 통해 호흡량을 구할 수 있다.

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

8. 그림은 세포 호흡에서 효소 X의 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Y는 비타민으로 구성된 물질이다.)

- <보기>
- ㄱ. X는 탈탄산 효소이다.
  - ㄴ. X에 비해 Y는 열에 강하다.
  - ㄷ. Mg<sup>2+</sup>와 Y는 모두 보조 인자이다.

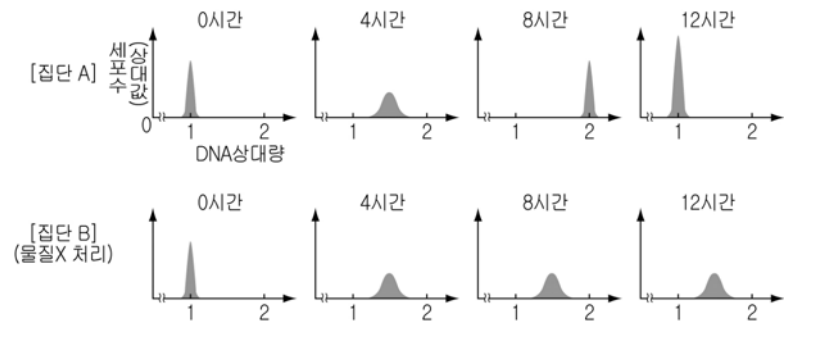
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 물질 X가 세포 주기에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 동일한 조건의 G<sub>1</sub>기 세포들을 집단 A와 B로 나눈다.
- (나) 집단 B에만 물질 X를 처리한다.
- (다) 12시간 동안 두 집단에서 세포 하나의 DNA 상대량에 따른 세포 수를 조사한다.

[실험 결과]

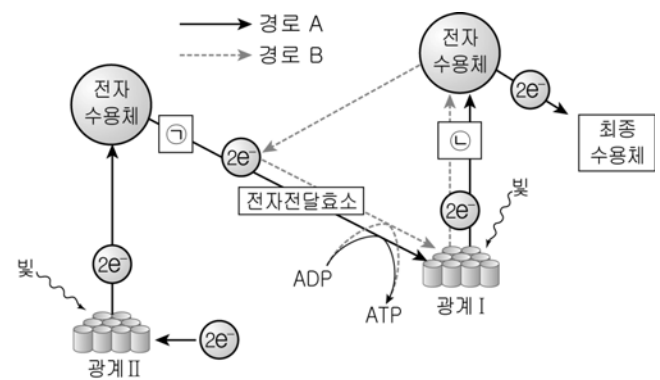


이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 집단 A에서 세포 주기는 8시간이다.
  - ㄴ. 4시간일 때 집단 A의 세포들은 S기 상태이다.
  - ㄷ. 집단 B에서 물질 X는 G<sub>2</sub>기에서 M기로의 진행을 억제한다.

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

10. 그림은 광인산화 과정을, 표는 물질 X와 Y가 광인산화 과정에서 작용하는 원리를 나타낸 것이다.



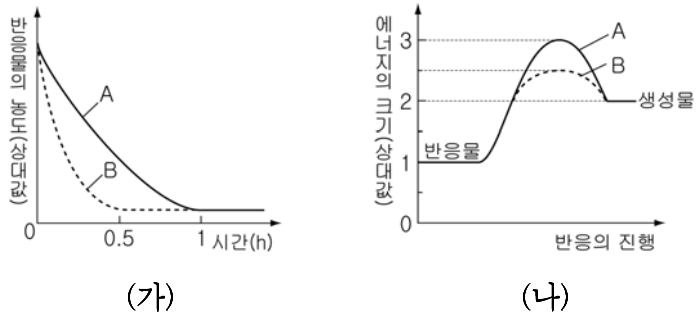
물질	작용하는 원리
X	㉠에서 전자 전달 차단
Y	㉡에서 이동하는 전자를 산소와 결합하게 하여 소모시킴

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

- <보기>
- ㄱ. 경로 A는 비순환적 광인산화, B는 순환적 광인산화 과정이다.
  - ㄴ. 물질 X를 처리하면 경로 A에서 ATP가 생성되지 않는다.
  - ㄷ. 물질 Y를 처리하면 광계 II에서 물의 광분해가 일어나지 않는다.

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

11. 그림 (가)는 어떤 반응에서 효소 유무에 따른 반응물의 농도 변화를, (나)는 이 반응에서 에너지 변화를 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 한 시간 후 생성물의 농도는 A와 B가 같다.
  - ㄴ. (나)에서 A의 활성화 에너지는 B의 두 배이다.
  - ㄷ. 이 효소는 이화 작용을 촉진한다.

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

12. 다음은 어떤 식물의 꽃 색깔을 결정하는 유전자의 형질 발현 과정과 유전자형이 AaBb인 식물의 검정 교배 결과를 나타낸 것이다.

○ 유전자 A와 B는 대립 유전자 a, b에 대해 각각 우성이다.  
○ 유전자 A는 효소 I, 유전자 B는 효소 II의 합성에 관여한다.

```

    유전자 A → 효소 I → 흰색 색소
    유전자 B → 효소 II → 붉은색 색소
    흰색 색소 + 붉은색 색소 → 녹색 색소
    
```

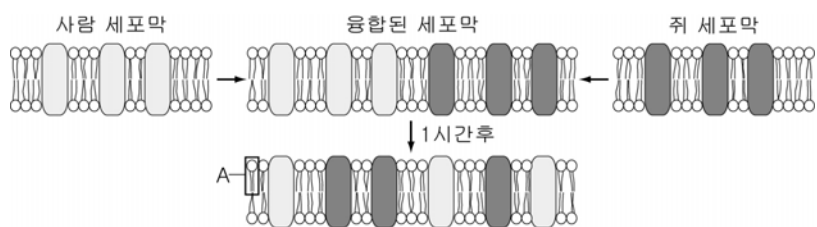
[유전자형이 AaBb인 식물의 검정 교배 결과]

유전자형	개체수	유전자형	개체수
AaBb	30	aaBb	10
Aabb	10	aabb	30

유전자형이 AaBb인 식물을 자가 교배하여 얻은 자손이 흰 색일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{7}{64}$     ②  $\frac{9}{64}$     ③  $\frac{1}{4}$     ④  $\frac{1}{3}$     ⑤  $\frac{41}{64}$

13. 그림은 사람 세포막과 쥐 세포막을 융합했을 때 막의 변화를 나타낸 것이다.

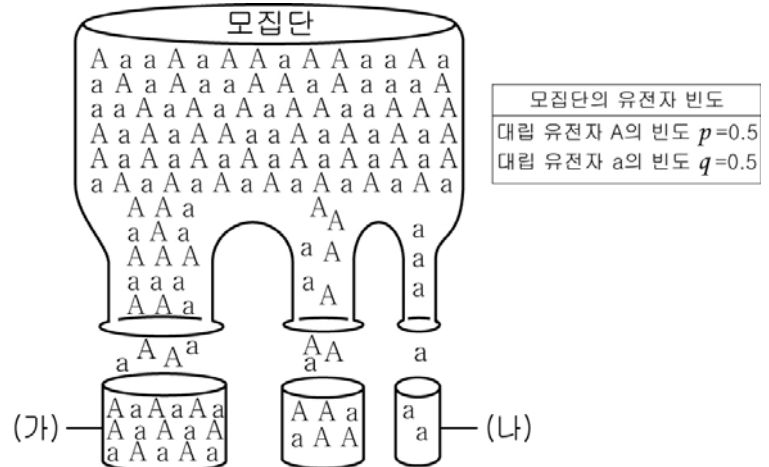


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 친수성 부위와 소수성 부위로 되어 있어 세포막에서 이중층을 형성한다.
  - ㄴ. 사람 세포막과 쥐 세포막은 유동성이 있다.
  - ㄷ. 위와 같은 막 구조는 인과 리보솜에서 볼 수 있다.

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

14. 그림은 어떤 생물의 모집단에서 다양한 크기의 소집단이 만들어질 때 대립 유전자의 빈도 변화를 나타낸 것이다.

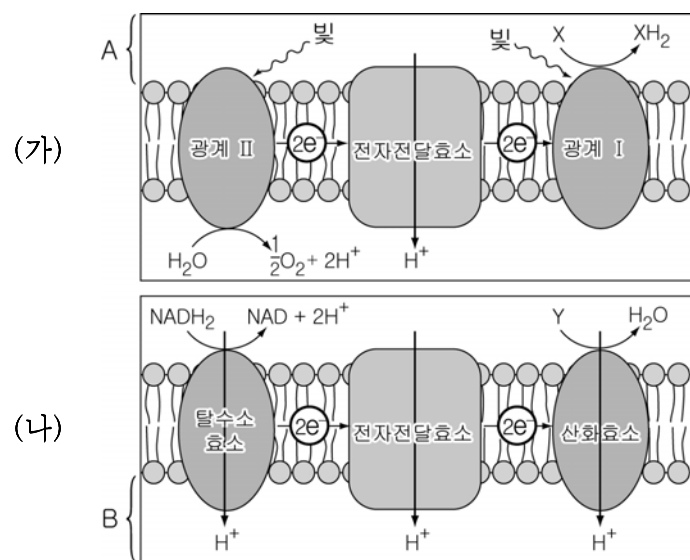


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 유전적 부동 이외의 진화 요인은 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㄱ. 집단 (가)의 대립 유전자 A와 a의 빈도는 모집단과 동일하다.
  - ㄴ. 모집단에서 집단 (나)가 형성될 때 하디-바인베르크 법칙이 적용된다.
  - ㄷ. 집단 (가)는 (나)보다 유전적 다양성이 더 크다.

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

15. 그림 (가)는 엽록체에서, (나)는 미토콘드리아에서 일어나는 전자 전달 과정을 나타낸 것이다.

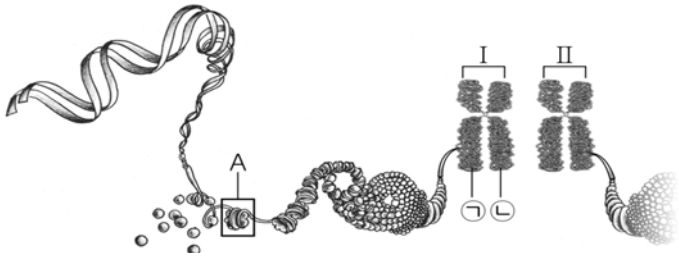


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 전자의 최종 수용체이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 틸라코이드 내부, B는 미토콘드리아의 기질이다.
  - ㄴ. 물질 X는 NADP이고, Y는 산소이다.
  - ㄷ. 전자 전달 효소에 의한 H<sup>+</sup>의 이동에는 ATP가 사용된다.

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

16. 그림은 염색체의 구조와 한 쌍의 상동 염색체 I 과 II를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. A는 DNA와 히스톤 단백질로 구성된다.  
 ㄴ. 감수 분열의 경우 ㉠과 ㉡은 제 2분열에서 분리된다.  
 ㄷ. I 과 II의 DNA 염기 서열은 서로 동일하다.

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

17. 표는 식육목에 속하는 동물들의 학명과 분류 단계를 나타낸 것이다.

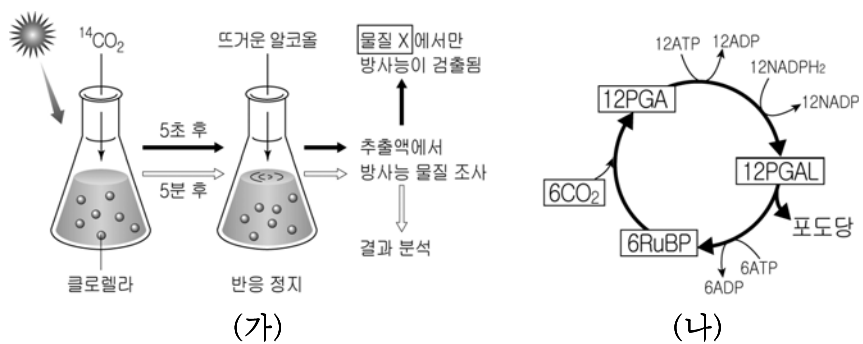
동물	고양이	코요테	여우	늑대
학명	<i>Felis catus</i>	<i>Canis latrans</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	<i>Canis lupus</i>
분류 단계	상위	동물	동물	동물
	척색동물	척색동물	척색동물	척색동물
	포유	포유	포유	포유
	하위	식육	식육	식육
	고양이	개	개	개

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

<보 기>  
 ㄱ. 모두 같은 강에 속한다.  
 ㄴ. 늑대와 유연관계가 가장 먼 동물은 여우이다.  
 ㄷ. 코요테와 늑대는 가장 최근에 공통 조상으로부터 분화되었다.

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

18. 그림 (가)는 칼빈이 수행한 광합성 실험의 일부를, (나)는 (가)의 결과를 분석하여 완성된 반응 회로를 나타낸 것이다.

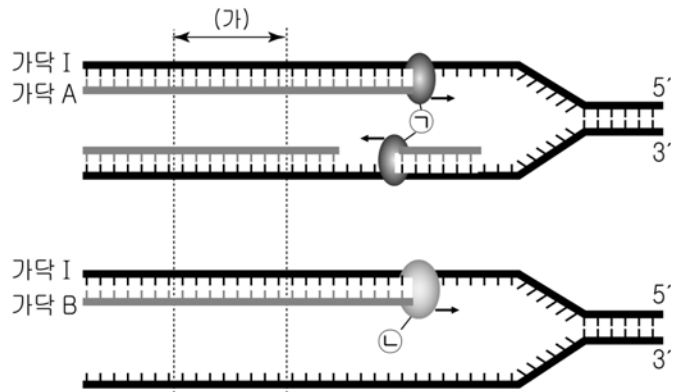


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. 물질 X는 PGA이다.  
 ㄴ. 5분 후에 물질 X에서는 <sup>14</sup>C가 검출되지 않는다.  
 ㄷ. 포도당을 구성하는 탄소는 CO<sub>2</sub>로부터 유래한 것이다.

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

19. 그림은 동일한 DNA에서 복제가 일어날 때와 전사가 일어날 때의 과정을 나타낸 것이다.

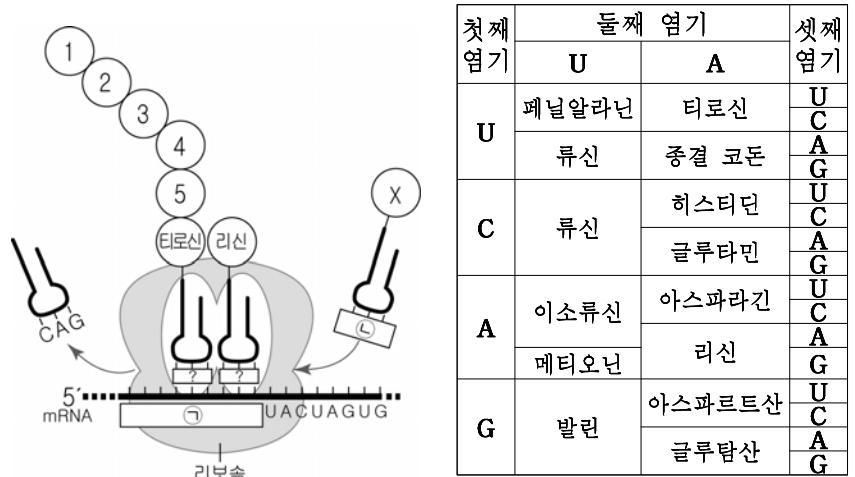


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 ㄱ. (가) 부위에서 가닥 A와 B는 서로 상보적이다.  
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 주형 가닥의 3' → 5' 방향으로 이동한다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡에 의한 중합 반응에 사용되는 뉴클레오티드의 종류는 동일하다.

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

20. 그림은 세포 내에서 일어나는 번역 과정을, 표는 mRNA 코돈표의 일부를 나타낸 것이다. (단, 그림에서 1~5는 폴리펩티드의 아미노산 순서를 나타낸 것이다.)



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

<보 기>  
 ㄱ. ㉠의 염기 서열로 5'-GUCUACAAG-3'이 가능하다.  
 ㄴ. 아미노산 X는 티로신이며, ㉡의 염기 서열은 5'-GUA-3'이다.  
 ㄷ. 번역이 완료될 때까지 사용되는 tRNA의 수는 9개이다.

- 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.