

제 4 교시

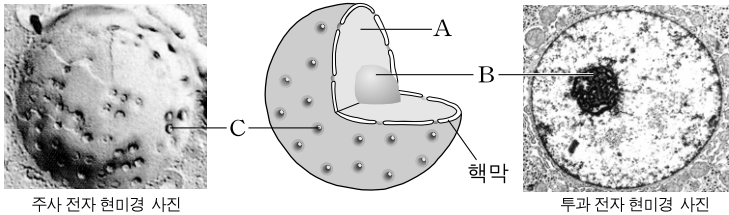
과학탐구 영역(생물Ⅱ)

성명

수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 세포의 핵 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A에는 DNA 중합 효소와 RNA 중합 효소가 있다.
ㄴ. B는 인지질로 된 막으로 싸여 있다.
ㄷ. C를 통해서 mRNA와 tRNA가 세포질로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 막을 통한 포도당의 이동을 알아보는 실험이다.

(가) 인지질 이중층과 포도당 이동에 관여하는 막단백질로 구성된 인공막을 장치하고, 오른쪽 그림과 같이 I과 II에 동일 부피의 용액을 넣은 후, I에서 II로 포도당이 이동하는 속도를 측정한다.

(나) I의 포도당 농도를 증가시키면서 I에서 II로 포도당이 이동하는 속도를 측정한다.

(다) 측정 결과는 오른쪽과 같다.

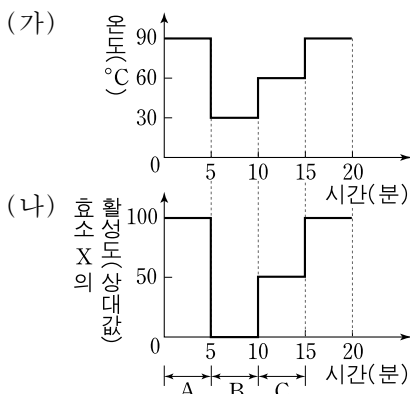
이 실험에서의 막을 통한 포도당의 이동 방식에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ATP를 이용하지 않는 이동 방식이다.
ㄴ. 저농도에서 고농도로 용질이 이동하는 방식이다.
ㄷ. Na⁺-K⁺ 펌프에 의한 Na⁺과 K⁺의 이동과 같은 방식이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 어떤 세균으로부터 효소 X를 분리하여 기질 용액과 함께 온도 조절기에 넣어 반응시켰다. 그림 (가)는 시간에 따른 온도 조절기의 온도 변화를, (나)는 시간에 따른 효소 X의 활성도를 측정하여 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 효소 X의 활성은 60°C보다 90°C에서 더 크다.
ㄴ. 구간 A에서 효소 X는 열에 의하여 기능을 완전히 상실한다.
ㄷ. 효소 반응 생성물은 구간 B보다 C에서 더 많이 만들어진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 어떤 세균이 만드는 독소 α는 효소 A의 활성을 급격히 증가시킨다. 다음은 새로 개발된 물질 X가 효소 A와 독소 α에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

- [가설]
1. 물질 X는 효소 A의 활성 자체에는 영향을 주지 않는다.
 2. 물질 X는 독소 α가 효소 A에 미치는 영향을 억제한다.

[실험 과정]

(가) 시험관 ㉠~㉥을 표와 같이 준비한다.

시험관	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
시험관 내용물					
기질 용액	-	+	+	+	+
효소 A	-	+	+	+	+
독소 α	-	-	+	-	+
물질 X	+	-	-	+	+

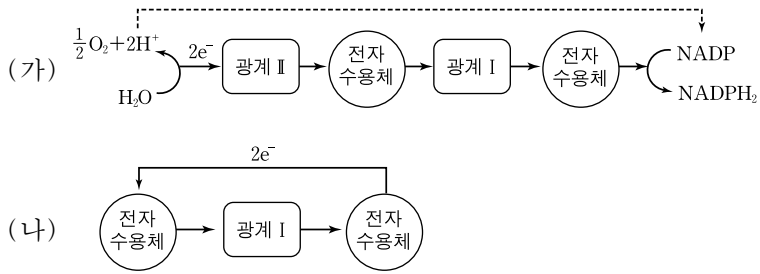
(+ : 있음, - : 없음)

(나) 시험관 ㉠~㉥을 최적 온도에서 충분한 시간 동안 반응시킨다.
(다) 생성물의 농도를 측정하여 효소 A의 활성도를 조사한다.

다음 중 가설 1과 2를 차례로 확인하기 위해 과정 (가)에서 필요한 시험관만을 옳게 고른 것으로 가장 타당한 것은? [3점]

- | | | | |
|--------|------|--------|------|
| 가설 1 | 가설 2 | 가설 1 | 가설 2 |
| ① ㉠, ㉡ | ㉠, ㉢ | ② ㉡, ㉢ | ㉡, ㉣ |
| ③ ㉡, ㉣ | ㉢, ㉤ | ④ ㉢, ㉤ | ㉣, ㉤ |
| ⑤ ㉣, ㉤ | ㉣, ㉥ | | |

5. 그림 (가)와 (나)는 식물의 엽록체에서 일어나는 전자전달 과정을 나타낸 것이다.

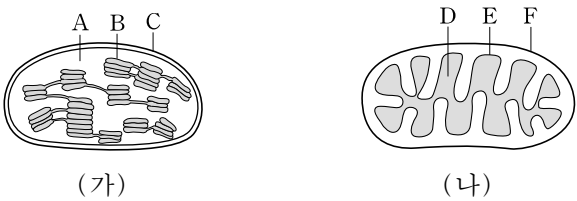


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. (가)에서는 ATP 합성이 일어나지 않는다.
 ㄴ. (가)에서 광계 I의 반응중심색소는 엽록소 a이다.
 ㄷ. (나)에서는 암반응에서 PGA를 환원시키는 물질인 NADPH₂가 만들어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 식물의 엽록체를, (나)는 미토콘드리아를 나타낸 모식도이다.

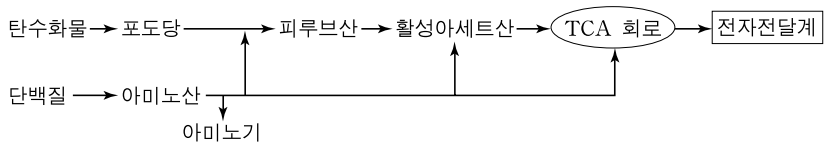


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A와 D에는 ATP가 있다.
 ㄴ. A와 D에는 DNA가 있다.
 ㄷ. B와 E에서 막의 주성분은 인지질과 단백질이다.
 ㄹ. C와 F에는 전자전달효소가 있다.

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

7. 그림은 동물세포에서 볼 수 있는 호흡 기질의 산화 과정을 나타낸 것이다.

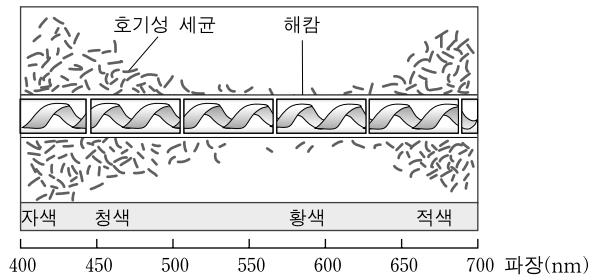


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. TCA 회로에서 생성된 NADH₂는 전자전달계에서 산화된다.
 ㄴ. 포도당의 산화 과정 중 CO₂는 전자전달계에서 생성된다.
 ㄷ. 단백질은 해당과정을 거치지 않고도 세포호흡에 이용될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 해캄과 호기성 세균을 같이 배양하면서 프리즘을 통과한 가시광선을 비추어 얻은 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

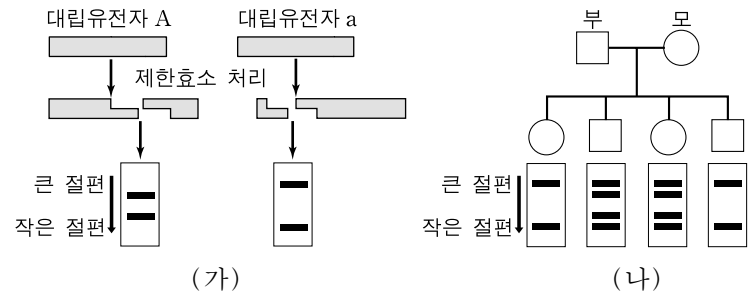
- ㄱ. 이 실험으로 암반응의 과정이 밝혀졌다.
 ㄴ. 해캄은 주로 청자색광과 적색광을 광합성에 이용한다.
 ㄷ. 호기성 세균의 분포는 해캄의 광합성 산물인 포도당 때문에 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

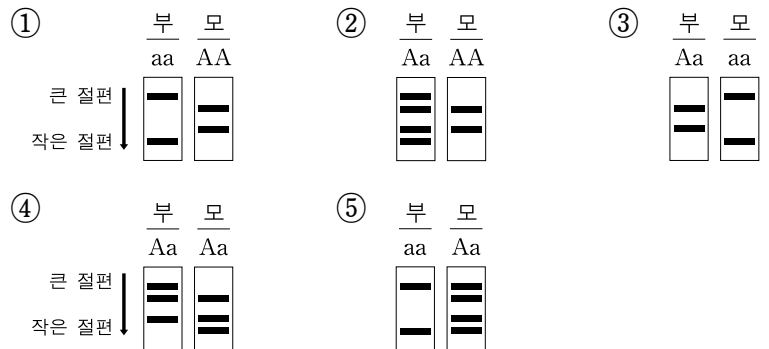
- [9~10] 다음은 제한효소를 이용한 생명 공학 기술의 한 예이다. 자료를 읽고 물음에 답하시오.

그림 (가)는 대립유전자 A와 a를 특정 ㉠ 제한효소로 처리하여 얻은 DNA 절편을 크기 순으로 나타낸 결과이다.

그림 (나)는 어떤 가계에서 대립유전자 A와 a를 (가)에서 사용한 제한효소로 처리하여 얻은 DNA 절편을 크기 순으로 나타낸 것이다.



9. 다음 중 그림 (나)에서 부모의 유전자형과 그에 해당하는 DNA 절편의 크기 순 배열로 옳은 것은? [3점]



10. 다음 중 밑줄 친 ㉠이 적용된 생명 공학 기술의 사례로 가장 적합한 것은?

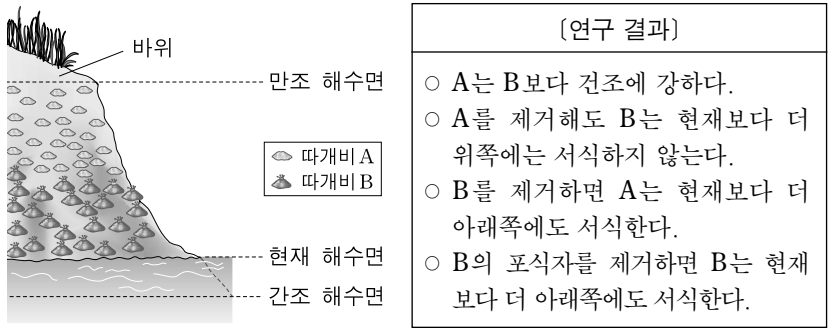
- ① 유전자 재조합을 통해 인슐린을 대량 생산하였다.
 ② 무 세포와 배추 세포를 융합하여 무추를 만들었다.
 ③ 핵을 치환하는 방법을 통하여 복제양 돌리가 탄생하였다.
 ④ 림프구와 암세포를 융합하여 단일 클론 항체를 생산하였다.
 ⑤ 당근 형성층 세포를 영양 배지에서 배양하여 완전한 개체를 만들었다.

(생물Ⅱ)

과학탐구 영역

3

11. 다음은 두 종의 따개비 A와 B의 분포와 이들에 대한 연구 결과를 나타낸 것이다.



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

— < 보 기 > —

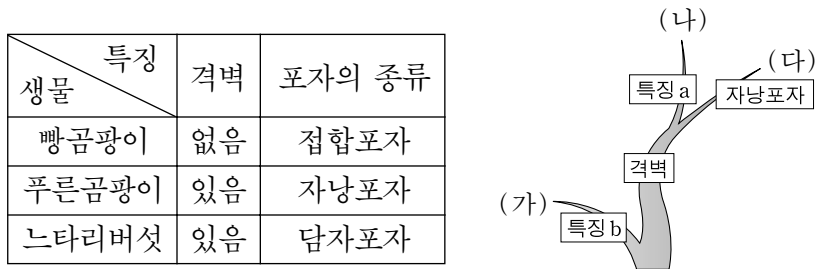
ㄱ. A의 분포 하한선은 경쟁 배타의 결과이다.

ㄴ. B의 분포 상한선은 건조에 대한 내성에 의해 결정된다.

ㄷ. B의 포식자를 제거하면, A와 B의 분포 하한선이 같아진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 균류에 속하는 세 가지 생물의 특징과 계통수를 나타낸 것이다.



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

— < 보 기 > —

ㄱ. (가)는 빵곰팡이, (다)는 푸른곰팡이이다.

ㄴ. (나)와 (다)는 셀룰로오스로 된 세포벽을 가진다.

ㄷ. 특징 a는 접합포자, 특징 b는 담자포자이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 절지동물문, 곤충강에 속하는 파리목에 대한 설명이다.

파리목에 속하는 종들의 입은 찹는 형이며, 뒷날개가 퇴화되어 있다. 외골격을 가지며, 알, 유충, 번데기, 성충 단계를 거친다. 한국얼룩날개모기(*Anopheles koreicus*), 빨간집모기(*Culex pipiens pallens*), 집파리(*Musca domestica*), 사슴파리(*Chrysops vittatus*) 등이 파리목에 속한다.

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

— < 보 기 > —

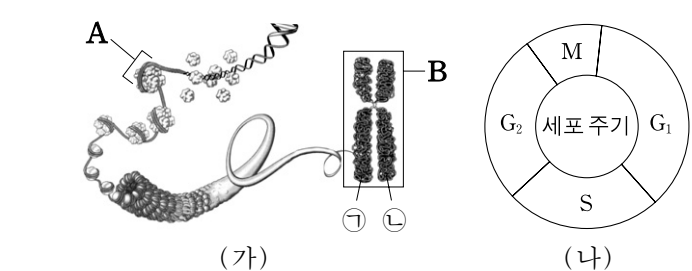
ㄱ. 파리목에 속하는 종은 탈피를 한다.

ㄴ. 파리목은 곤충강의 상위 분류 단계이다.

ㄷ. 집파리와 사슴파리는 서로 다른 속에 속한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 체세포의 염색체 구조를, (나)는 세포 주기를 나타낸 것이다.



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

— < 보 기 > —

ㄱ. (가)의 A는 히스톤 단백질과 DNA로 구성된다.

ㄴ. (가)의 B에서 ㉠과 ㉡의 염기서열은 같다.

ㄷ. (나)의 M기에서는 B의 양이 두 배로 증가한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

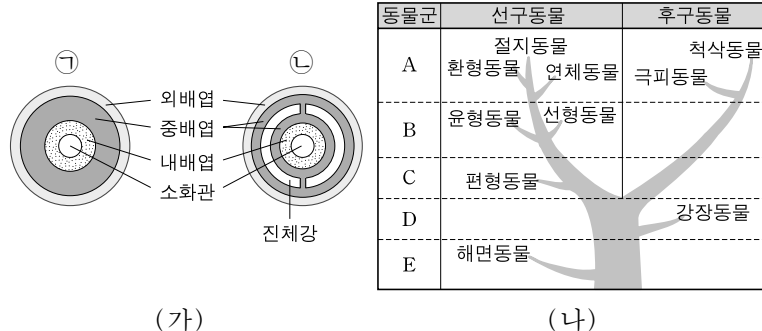
15. 다음은 람블편모충(*Giardia lamblia*)에 대한 설명이다.

람블편모충은 사람의 장 내에 기생하는 혐기성 편모충류이다. 편모와 두 개의 핵을 가진 원생생물이며, 미토콘드리아가 없다. 최근에 람블편모충의 핵 DNA에서 미토콘드리아 DNA에만 존재하는 유전자의 일부분이 발견되었다. 이렇게 미토콘드리아 DNA의 일부분이 핵 DNA에 존재하는 현상은 미토콘드리아를 가진 다른 진핵생물에서도 보고된 바 있다.

이 자료로부터 람블편모충에 대해 추론한 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 운동성이 없을 것이다.
- ② 독립 영양 생물일 것이다.
- ③ 원핵생물의 일종일 것이다.
- ④ 산소가 풍부한 곳에서 주로 서식할 것이다.
- ⑤ 진화 과정 중 미토콘드리아를 가졌던 시기가 있었을 것이다.

16. 그림 (가)는 동물을 분류하는 데 사용되는 어떤 특징을, (나)는 주요 동물군의 계통수를 나타낸 것이다.

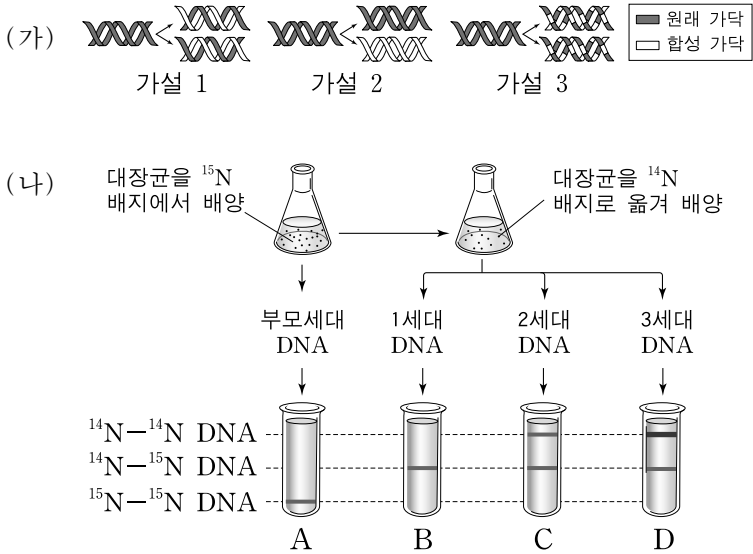


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① B는 특징 ㉡을 가진다.
- ② C는 특징 ㉠을 가진다.
- ③ A, B, C는 모두 3배엽성 동물이다.
- ④ E의 해면동물은 기관 분화가 일어나지 않는다.
- ⑤ 극피동물은 원구가 항문이 된다.

4 과학탐구 영역 (생물Ⅱ)

17. 그림 (가)는 DNA 복제 방식에 대한 세 가지 가설을, (나)는 이 가설들을 검증하기 위해 대장균을 배양하면서 세대별로 대장균 DNA를 추출하여 원심분리한 결과를 나타낸 것이다.

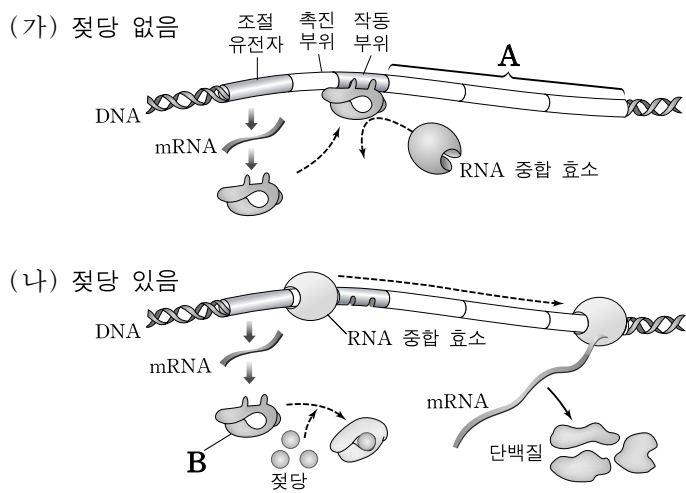


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보 기〉
- ㄱ. A와 B의 결과를 통해 가설 2가 기각된다.
 - ㄴ. A, B, C의 결과를 통해 가설 1이 채택된다.
 - ㄷ. C와 D에서 $^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$ DNA의 양은 같다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 대장균에서 젓당 오페론의 조절 과정을 나타낸 것이다.

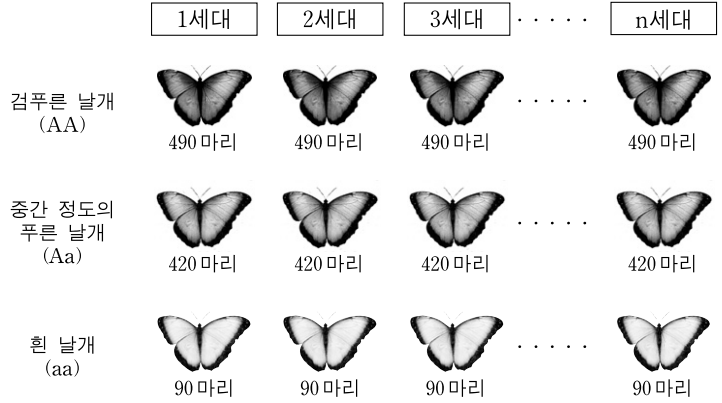


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보 기〉
- ㄱ. A에는 젓당 분해 효소를 암호화하는 DNA 부위가 있다.
 - ㄴ. (나)에서 B에 젓당이 결합하면 B의 입체구조가 변형된다.
 - ㄷ. (나)에서 젓당이 고갈되면 조절유전자의 발현이 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 멘델집단인 나비 집단에서 세대별로 날개의 색깔에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 이 집단에서 날개의 색깔은 대립유전자 A와 a에 의해 결정된다.

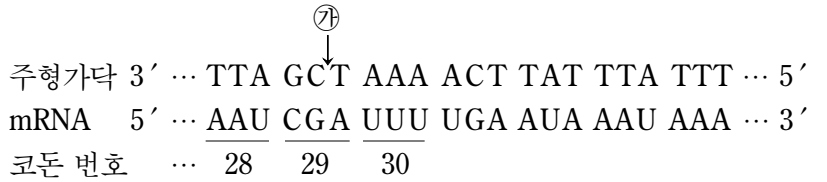


이 집단에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보 기〉
- ㄱ. 나비의 날개 색깔에 따라 개체의 번식 성공률이 달라진다.
 - ㄴ. 대립유전자 A와 a의 빈도는 각각 0.7과 0.3으로 일정하게 유지된다.
 - ㄷ. 유전적 부동으로 인해 날개 색깔에 따른 개체수의 비율이 일정하게 유지된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 30개의 아미노산으로 구성된 단백질 X를 암호화하는 유전자의 주형가닥과 이로부터 전사된 mRNA의 염기서열 일부를, 표는 유전암호의 일부를 나타낸 것이다.



단백질 X의 유전자에서 ㉞의 위치에 T를 삽입하여 새로운 단백질 Y를 생성하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보 기〉
- ㄱ. 단백질 X와 Y는 29번째까지 아미노산 서열이 같다.
 - ㄴ. 단백질 X와 Y의 유전 암호에서 종결 코돈의 염기서열은 같다.
 - ㄷ. 단백질 Y의 아미노산 수는 단백질 X보다 4개 더 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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