

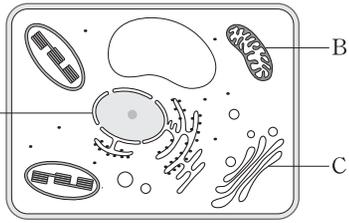
제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다.

세포 소기관 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>  
 ㄱ. A는 2중막 구조를 갖는다.  
 ㄴ. B는 액포이다.  
 ㄷ. C에서 세포 호흡이 일어난다.

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

2. 다음은 생물 진화의 증거로 이용되는 예이다.

- (가) 박쥐의 날개와 잠자리의 날개는 발생의 기원은 다르지만 환경에 적응하여 기능이 비슷해진 기관이다.  
 (나) 오스트레일리아에는 동남아시아에 서식하지 않는 유대류가 서식한다.  
 (다) 고래의 조상으로 추정되는 동물의 화석에 뒷다리 뼈가 있다.

(가)~(다)가 해당되는 진화의 증거로 옳은 것은?

- |              |            |            |     |
|--------------|------------|------------|-----|
|              | (가)        | (나)        | (다) |
| ① 생물 지리학적 증거 | 화석학적 증거    | 비교 해부학적 증거 |     |
| ② 생물 지리학적 증거 | 비교 해부학적 증거 | 화석학적 증거    |     |
| ③ 화석학적 증거    | 생물 지리학적 증거 | 비교 해부학적 증거 |     |
| ④ 비교 해부학적 증거 | 생물 지리학적 증거 | 화석학적 증거    |     |
| ⑤ 비교 해부학적 증거 | 화석학적 증거    | 생물 지리학적 증거 |     |

3. 표는 세포 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 원핵 세포, 식물 세포, 동물 세포 중 하나이다.

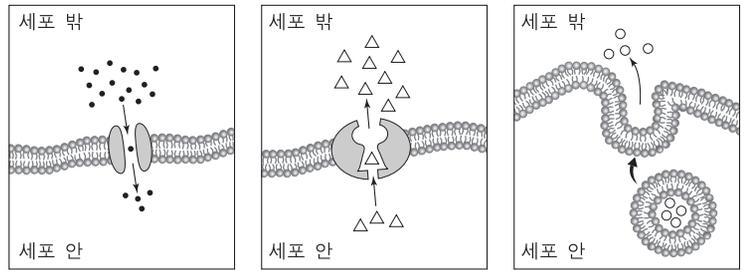
세포	세포벽	세포벽 성분
A	없음	-
B	있음	펩티도글리칸
C	있음	셀룰로스

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. A는 동물 세포이다.  
 ㄴ. 대장균은 B에 속한다.  
 ㄷ. C는 리보솜을 갖는다.

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

4. 그림은 동물의 세포막을 통해 물질이 이동하는 방식을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 세포외 배출(외포 작용), 능동 수송, 촉진 확산 중 하나이다.



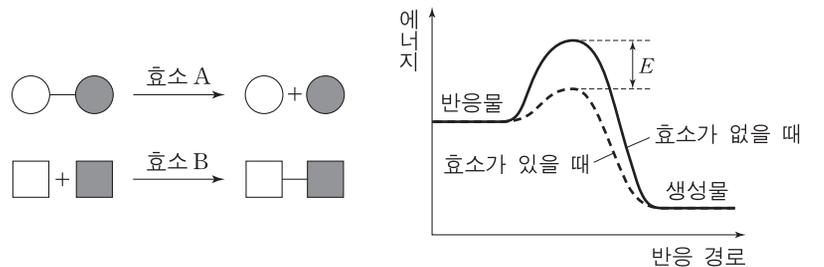
(가)                      (나)                      (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. 폐포와 모세 혈관 사이의 기체 교환에는 (가) 방식이 이용된다.  
 ㄴ. 인슐린은 (나) 방식을 통해 세포 밖으로 이동한다.  
 ㄷ. (다) 방식에는 에너지가 사용된다.

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

5. 그림 (가)는 효소 A와 B에 의한 반응을, (나)는 A와 B 중 한 효소에 의한 촉매 반응에서의 에너지 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 젖당 분해 효소와 RNA 중합 효소 중 하나이다.



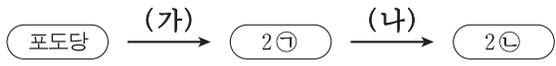
(가)                      (나)

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

<보기>  
 ㄱ. 효소 B의 기질은 모두 당을 구성 성분으로 가지고 있다.  
 ㄴ. (나)의 효소는 젖당 분해 효소이다.  
 ㄷ. (나)에서 효소의 농도가 증가하면 E의 값은 커진다.

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

6. 그림은 사람의 근육 세포에서 일어나는 포도당 대사 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 젖산과 피루브산 중 하나이다.



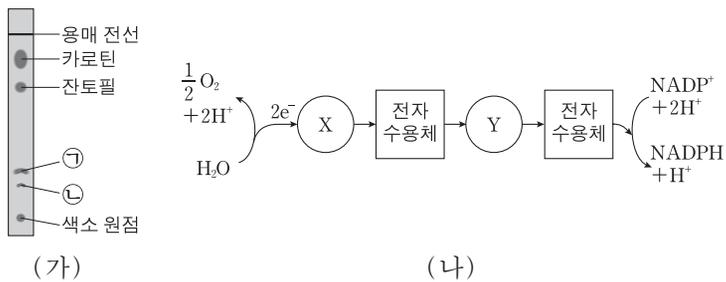
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 과정 (가)에는 ATP를 소모하는 단계가 있다.  
 ㄴ. 과정 (나)에는 O<sub>2</sub>가 필요하다.  
 ㄷ. 1분자당  $\frac{\text{수소(H) 수}}{\text{탄소(C) 수}}$ 는 ㉡ > ㉠이다.

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

7. 그림 (가)는 시금치 잎의 색소를 종이 크로마토그래피로 분리한 결과를, (나)는 이 식물 세포의 엽록체에서 일어나는 전자 전달 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 엽록소 a와 b 중 하나이고, X와 Y는 각각 광계 I과 II 중 하나이다.



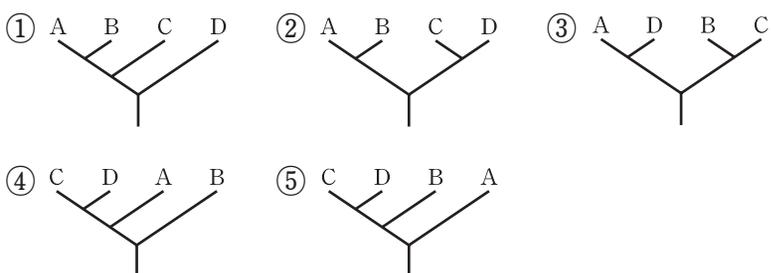
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

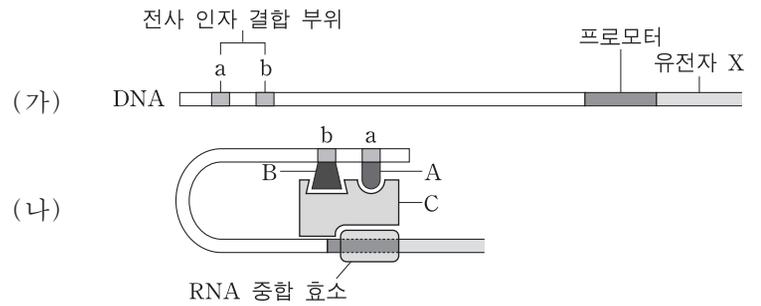
ㄱ. X와 Y의 반응 중심 색소는 모두 ㉠이다.  
 ㄴ. 종자 식물은 ㉡을 갖는다.  
 ㄷ. 적색광에서 반응 중심 색소가 가장 잘 흡수하는 빛의 파장은 Y에서보다 X에서 길다.

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

8. 다음 중 3역 6계 분류 체계에 따라 메테인 생성균(A), 대장균(B), 아메바(C), 효모(D)의 계통수를 작성한 것으로 가장 적절한 것은?



9. 그림 (가)는 어떤 사람의 간세포 핵 DNA에서 유전자 X의 전사 인자 A, B가 각각 결합하는 부위 a, b를, (나)는 유전자 X의 발현 조절 단계 중 A, B에 의해 조절되는 단계를 나타낸 것이다. A와 B는 전사 인자 C와 복합체를 형성하여 유전자 X의 발현을 조절한다.



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

— <보기> —

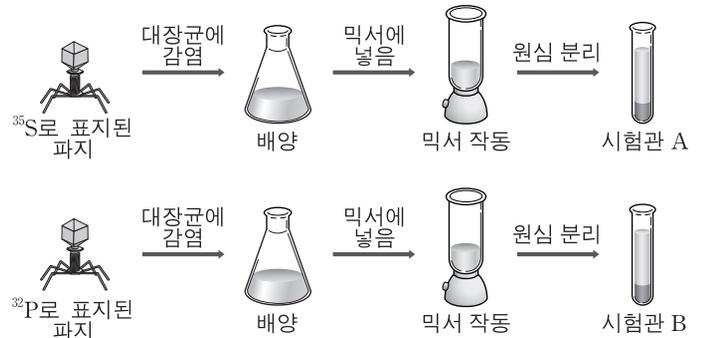
ㄱ. a의 염기 서열은 이 사람의 심장 세포 핵 DNA에도 있다.  
 ㄴ. a, b, 프로모터, 유전자 X는 하나의 오페론을 구성한다.  
 ㄷ. (나)는 유전자 X의 전사 후에 일어나는 단계이다.

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

10. 다음은 파지(박테리오파지)를 이용하여 허시와 체이스가 수행한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) <sup>35</sup>S로 표지된 파지와 <sup>32</sup>P로 표지된 파지를 각각 서로 다른 대장균에 감염시킨 후 배양한다.  
 (나) (가)의 배양액을 각각 믹서(교반기)에 넣고 믹서를 작동한다.  
 (다) (나)의 결과물을 시험관 A, B에 각각 넣고 원심 분리하여 상층액과 침전물로 분리한다.  
 (라) 각 시험관의 상층액과 침전물에서 방사능을 측정한다.



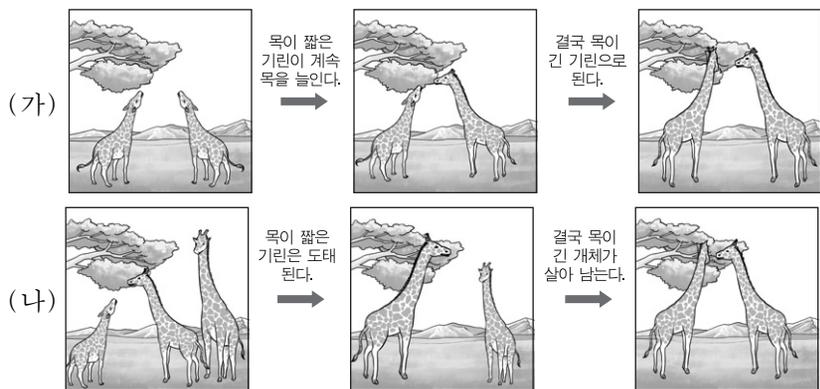
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. (나)는 대장균에 붙어 있는 파지를 분리하기 위한 과정이다.  
 ㄴ. (다)는 파지의 단백질 껍질을 침전시키기 위한 과정이다.  
 ㄷ. A의 상층액과 B의 침전물에서 방사능이 검출된다.

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

11. 그림 (가)와 (나)는 기린이 어떻게 긴 목을 갖게 되었는지를 각각 다윈의 가설과 라마르크의 가설로 설명한 것 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)의 가설에서 개체가 획득한 형질은 자손에게 유전된다.
  - ㄴ. (나)는 다윈의 가설로 설명한 것이다.
  - ㄷ. (나)의 가설에서 환경에 적합한 형질을 가진 개체가 생존에 유리하다.

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

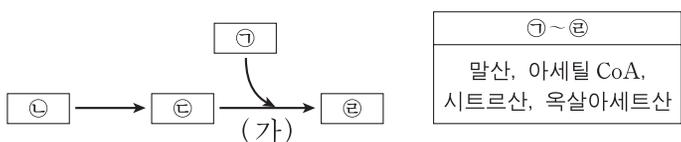
12. 다음은 DNA 복제에 대한 세 학생의 의견이다. DNA 복제 시 연속적으로 합성되는 가닥은 선도 가닥, 불연속적으로 합성되는 가닥은 지연 가닥이다.



제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

13. 그림은 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡 과정의 일부를, 표는 그림의 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

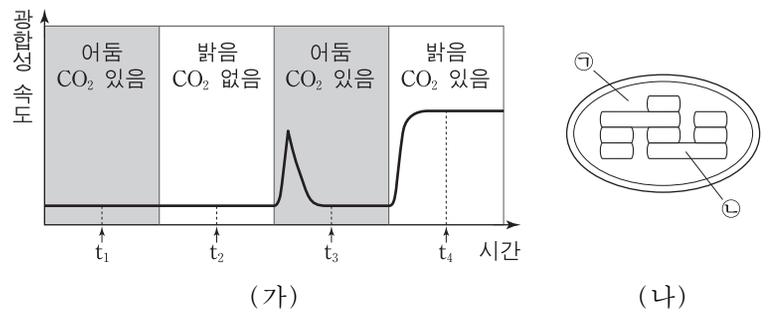


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. ㉠과 ㉢의 탄소 수는 같다.
  - ㄴ. ㉢에는 CoA(조효소 A)가 있다.
  - ㄷ. (가) 과정에서  $NAD^+$ 가 환원된다.

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

14. 그림 (가)는 어떤 식물에서 빛과  $CO_2$  조건을 달리했을 때의 시간에 따른 광합성 속도를, (나)는 이 식물의 엽록체를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. ㉠에서 ATP의 농도는  $t_2$ 일 때보다  $t_1$ 일 때 높다.
  - ㄴ. ㉠에서 RuBP의 재생 속도는  $t_3$ 일 때보다  $t_4$ 일 때 빠르다.
  - ㄷ. ㉡의 pH는  $t_3$ 일 때보다  $t_2$ 일 때 높다.

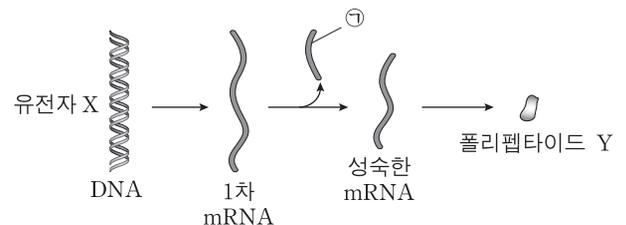
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 세포에서 일어나는 유전자 X의 발현에 대한 자료이다.

○ 유전자 X의 DNA 염기 서열은 다음과 같다.



- 유전자 X가 전사되어 1차 mRNA가 생성된다.
- 1차 mRNA로부터 ㉠ 연속된 7개의 뉴클레오타이드가 제거되어 새로운 종결 코돈을 갖는 성숙한 mRNA가 만들어진다.
- 성숙한 mRNA가 번역되어 폴리펩타이드 Y가 생성된다.

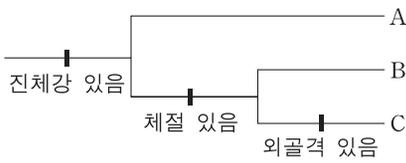


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠이 제거된 것 이외의 다른 핵산 구조 변화는 없으며, 개시 코돈은 AUG, 종결 코돈은 UAA, UAG, UGA이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. ㉠의 3' 말단에 있는 염기는 G이다.
  - ㄴ. Y에 있는 펩타이드 결합의 수는 2개이다.
  - ㄷ. 성숙한 mRNA가 Y로 번역될 때 사용된 종결 코돈은 UGA이다.

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

16. 그림은 동물문 A~C의 형태적 형질을 기초로 한 계통수이다. A~C는 각각 환형동물문, 연체동물문, 절지동물문 중 하나이다.



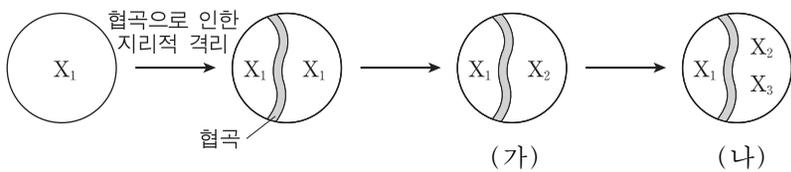
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 거머리는 A에 속한다.  
 ㄴ. 외투막이 있는 동물은 B에 속한다.  
 ㄷ. C에 속하는 동물 종의 수는 B에 속하는 동물 종의 수보다 많다.

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

17. 그림은 종 X<sub>1</sub>이 서식하고 있던 어떤 지역에서 일어난 종 분화 과정을 나타낸 것이다. X<sub>1</sub>~X<sub>3</sub>은 서로 다른 생물학적 종이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 협곡 이외의 다른 지리적 격리 요인은 없으며, X<sub>1</sub>~X<sub>3</sub> 이외의 다른 종은 고려하지 않는다.)

—————<보기>—————

ㄱ. (가)에서 X<sub>1</sub>은 X<sub>2</sub>와 생식적으로 격리되어 있다.  
 ㄴ. (가) → (나) 과정에서 이소적 종 분화가 일어났다.  
 ㄷ. (나)에서 X<sub>2</sub>의 유전자풀은 X<sub>3</sub>의 유전자풀과 같다.

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

18. 영희는 해충 저항성 유전자 X를 옥수수에 도입하여 형질 전환 옥수수를 만들었다. 다음은 영희가 수행한 실험 과정을 순서 없이 나열한 것이다.

(가) 재조합된 플라스미드를 세균에 도입하였다.  
 (나) ①X가 도입된 옥수수 세포를 조직 배양하였다.  
 (다) 형질 전환된 세균을 ②옥수수 세포에 감염시켰다.  
 (라) 어떤 식물로부터 X를 분리하고 이를 플라스미드와 재조합하였다.

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

—————<보기>—————

ㄱ. 영희는 (라) → (다) → (가) → (나)의 순서로 실험을 수행하였다.  
 ㄴ. (라)에서 DNA 연결 효소가 사용되었다.  
 ㄷ. ①과 ②의 유전자 조성은 서로 다르다.

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

19. 표는 멘델 집단인 어떤 야생화 집단에서 1세대와 2세대의 꽃 색 유전자형에 따른 표현형과 각 표현형의 개체수를 나타낸 것이다. 1세대의 총 개체수는 10000이다.

유전자형	RR	RW	WW
표현형	붉은색	붉은색	흰색
1세대 개체수	㉠	㉡	400
2세대 개체수	19200	㉢	㉣

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 꽃 색은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.) [3점]

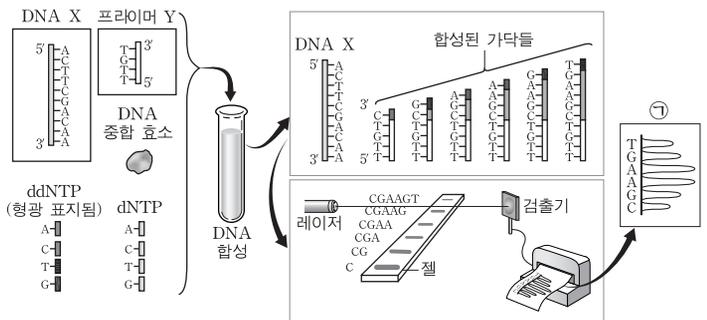
—————<보기>—————

ㄱ. ㉠과 ㉣의 합은 ㉡과 ㉢의 합보다 크다.  
 ㄴ. 4세대의 유전자풀에서 R : W = 4 : 1이다.  
 ㄷ. 2세대에서 유전자형이 RW인 개체가 임의의 붉은색 꽃 개체와 교배하여 흰색 꽃 개체가 나올 확률은  $\frac{2}{25}$ 이다.

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

20. 다음은 염기 서열 분석 방법이다.

- (가) 염기 서열을 분석할 DNA X에 프라이머 Y와 dNTP, DNA 중합 효소를 섞은 후, 형광 물질로 표시된 소량의 ddNTP를 추가하여 DNA를 합성한다.  
 (나) (가)에서 합성된 DNA 가닥들을 겔 전기영동하여 크기 별로 분리한다.  
 (다) 분리된 DNA 가닥으로부터 레이저와 검출기를 이용하여 ㉠의 염기 서열을 확인한다.



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

—————<보기>—————

ㄱ. 합성 중인 DNA 가닥에 ddNTP가 결합하면 DNA 합성이 중단된다.  
 ㄴ. (다)에서 확인된 ㉠의 염기 서열은 DNA X의 염기 서열과 같다.  
 ㄷ. 프라이머 Y 대신 염기 서열이 3'-TGAA-5'인 프라이머를 사용하면 DNA X의 전체 염기 서열을 확인할 수 없다.

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

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