

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 서식 환경에 따른 두 토끼의 생김새를 나타낸 것이다.



사막 지역

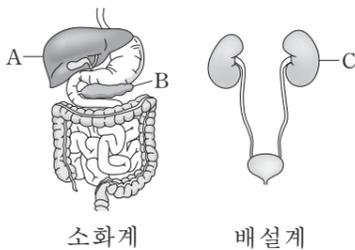


북극 지역

이 자료에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 효모는 출아법으로 번식한다.
- ② 미모사의 입을 건드리면 입이 접힌다.
- ③ 장구벌레는 번데기 시기를 거쳐 모기가 된다.
- ④ 지렁이에게 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.
- ⑤ 선인장은 잎이 가시로 변해 건조한 환경에 살기에 적합하다.

2. 그림은 사람의 소화계와 배설계의 일부를 각각 나타낸 것이다. A~C는 각각 간, 이자, 콩팥 중 하나이다.



소화계

배설계

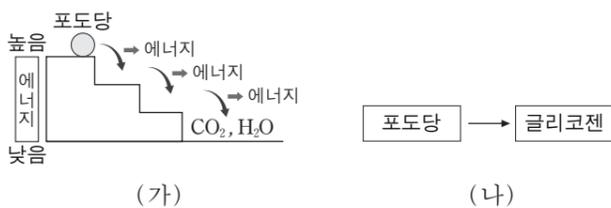
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A에서 요소가 생성된다.  
 ㄴ. B는 이자이다.  
 ㄷ. C는 항이노 호르몬의 표적 기관이다.

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

3. 그림 (가)는 사람의 체내에서 포도당이 세포 호흡을 거쳐 최종 분해 산물로 되는 과정을, (나)는 체내에서 포도당이 글리코젠으로 되는 과정을 나타낸 것이다.



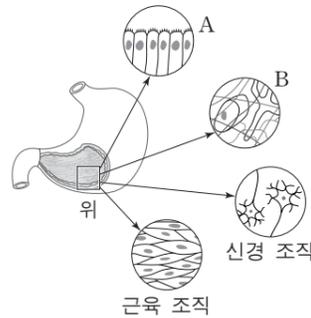
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)에는 효소가 필요하다.  
 ㄴ. (가)에서 방출된 에너지 중 일부는 체온 유지에 이용된다.  
 ㄷ. (나)에서는 동화 작용이 일어난다.

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

4. 그림은 사람의 위와 그 구성 조직을, 표는 위를 구성하는 여러 조직의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 결합 조직과 상피 조직 중 하나이다.



조직	특징
A	위의 표면이나 안쪽 벽을 덮고 있다.
B	조직을 연결시키거나 지지한다.
신경 조직	뉴런으로 구성되어 자극을 전달한다.
근육 조직	근육 섬유로 이루어져 있다.

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

<보기>

ㄱ. A는 소화 효소를 분비하는 기능이 있다.  
 ㄴ. B는 결합 조직이다.  
 ㄷ. 위는 동물의 구성 단계 중 조직계에 해당한다.

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

5. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다.



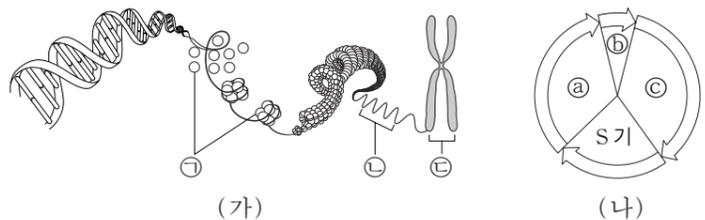
세포 소기관 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 단백질을 운반하여 세포 밖으로 분비한다.  
 ㄴ. B에는 유전 물질이 들어 있다.  
 ㄷ. C는 세포 분열 시 방추사 형성에 관여한다.

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

6. 그림 (가)는 염색체의 구조를, (나)는 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. a~c는 각각 G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, M기 중 하나이다.



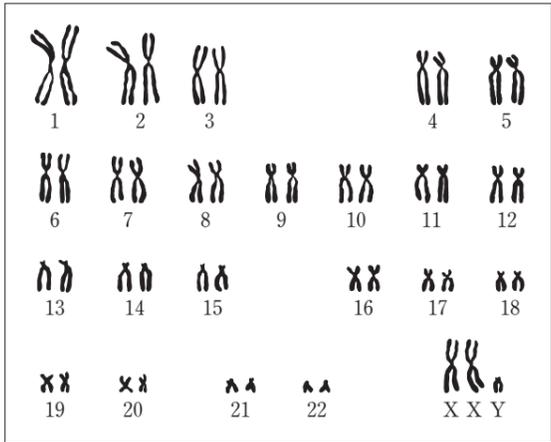
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠의 기본 단위는 아미노산이다.  
 ㄴ. ㉡이 ㉢으로 응축되는 시기는 ㉠ 시기이다.  
 ㄷ. 세포 1개 당 DNA 양은 ㉢ 시기 세포가 ㉠ 시기 세포의 2배이다.

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

7. 그림은 어떤 사람의 백혈구 ⑦의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다.

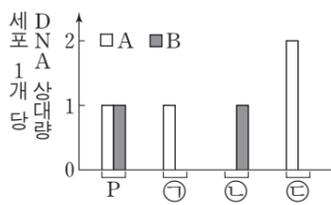


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ⑦은 감수 1분열 중기의 세포이다.
  - ㄴ. 이 사람은 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보인다.
  - ㄷ. 이 핵형 분석 결과에서 페닐케톤뇨증 여부를 알 수 있다.

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

8. 그림은 유전자형이 AaBb 인 G<sub>1</sub>기의 어떤 세포 P로부터 생식 세포가 형성되는 과정에서 나타나는 세포 ㉠~㉣의 세포 1개 당 대립 유전자 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. A와 a, B와 b는 각각 서로 대립 유전자이다. ㉠~㉣의 순서는 세포 분열의 순서와 관계 없으며, ㉣은 중기의 세포이다.

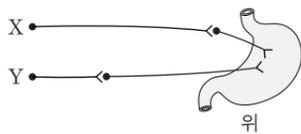


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠과 ㉣은 감수 1분열 완료 시 생성된다.
  - ㄴ. P에서 A와 B는 연관되어 있다.
  - ㄷ. 세포의 핵상은 ㉠과 ㉣에서 같다.

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

9. 그림은 위에 연결된 자율 신경 X와 Y를 나타낸 것이다.

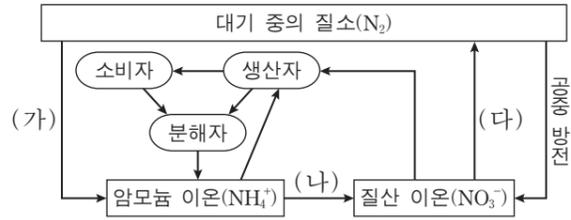


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. X와 Y는 모두 말초 신경계에 속한다.
  - ㄴ. X에 역치 이상의 자극을 주면 X의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.
  - ㄷ. Y의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 연수에 있다.

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

10. 그림은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다.



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

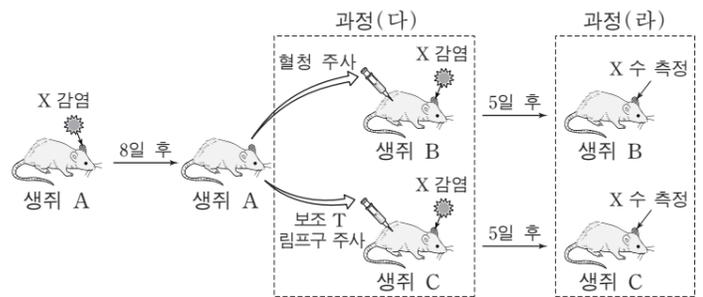
- <보기>
- ㄱ. 뿌리혹박테리아는 과정 (가)에 작용한다.
  - ㄴ. 과정 (나)는 질소 동화 작용을 나타낸다.
  - ㄷ. 과정 (다)에서 탈질소 세균(질산 분해 세균)이 작용한다.

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

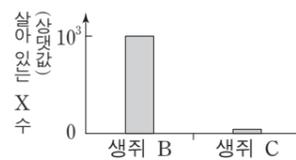
11. 다음은 바이러스 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A, B, C를 준비한다.
- (나) 생쥐 A의 왼쪽 귀에 X를 감염시킨다. 감염 8일 후 생쥐 A에서 혈청과 보조 T 림프구를 각각 분리한다.
- (다) 생쥐 B에는 (나)에서 분리한 혈청을 주사한 후 X를 감염시키고, 생쥐 C에는 (나)에서 분리한 보조 T 림프구를 주사한 후 X를 감염시킨다.
- (라) 감염 5일 후, 생쥐 B와 생쥐 C의 왼쪽 귀에서 살아 있는 X의 수를 각각 측정한다.



[실험 결과]

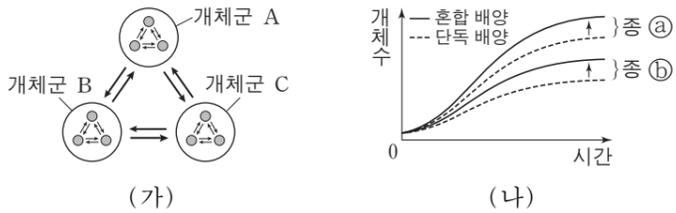


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 모든 실험 조건은 동일하다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (다)의 생쥐 B에서는 X에 대한 2차 면역 반응이 일어난다.
  - ㄴ. (라)의 생쥐 B에서는 보조 T 림프구의 식균 작용이 일어났다.
  - ㄷ. (라)의 생쥐 C에서는 생쥐 A에게서 전달받은 보조 T 림프구에 의해 면역 작용이 증가했다.

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

12. 그림 (가)는 어떤 생태계 내 일부 요소들 간의 관계를, (나)는 종 ㉠과 종 ㉡를 단독 배양과 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 개체군 A~C는 동일한 군집 내에서 서식한다.



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

- <보기>
- ㄱ. 개체군 A는 동일한 종으로 구성된다.
  - ㄴ. (가)에서 개체군 사이의 상호 작용의 예로는 경쟁이 있다.
  - ㄷ. (나)의 ㉠과 ㉡ 사이에 경쟁 배타가 일어났다.

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

13. 다음은 사람의 눈 색 유전에 대한 자료이다.

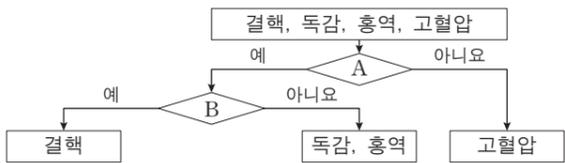
- 눈 색을 결정하는 데 관여하는 2개의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있으며, 2개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, 대립 유전자 B와 b를 갖는다.
- 눈 색의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 대문자로 표시되는 대립 유전자가 많을수록 더 짙은 색을 나타낸다.

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

- <보기>
- ㄱ. A와 a 사이, B와 b 사이의 우열 관계는 분명하지 않다.
  - ㄴ. 유전자형이 AaBb와 aabb인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 눈 색 표현형은 최대 4가지이다.
  - ㄷ. 유전자형이 모두 AaBb인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 부모보다 눈 색이 더 짙은 아이가 태어날 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다.

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

14. 그림은 구분 기준 A와 B에 따라 사람의 여러 질병을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. '감염성 질병인가?'는 A에 해당한다.
  - ㄴ. '병원체는 독립적으로 물질대사를 하는가?'는 B에 해당한다.
  - ㄷ. 결핵 치료 시에는 항생제를 사용한다.

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

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 ㉠과 ㉡일 때 근육 원섬유 마디 X의 길이를, 그림은 ㉡일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

시점	X의 길이(μm)
㉠	2.4
㉡	3.2

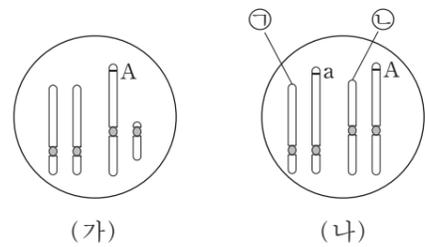
- ㉠은 X에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 두 구간 중 한 구간이다.
- ㉡일 때, A대의 길이는 1.6 μm이다.

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

- <보기>
- ㄱ. 구간 ㉠의 길이는 ㉡일 때보다 ㉠일 때가 0.4 μm 더 길다.
  - ㄴ. ㉠일 때 H대의 길이는 0.6 μm이다.
  - ㄷ. ㉡에서 ㉠로 될 때 액틴 필라멘트의 길이는 짧아진다.

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

16. 그림은 어떤 동물에서 정상 핵형을 가진 수컷의 세포 (가)와 염색체 구조 이상이 일어난 암컷의 세포 (나) 각각에 들어 있는 상염색체와 성염색체를 한 쌍씩 나타낸 것이다. A와 a는 서로 대립 유전자이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 염색체 구조 이상은 1회만 일어났으며, 제시된 자료 이외의 염색체와 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 상동 염색체이다.
  - ㄴ. (나)에는 중복이 일어난 염색체가 존재한다.
  - ㄷ. (나)에는 성염색체에 있는 대립 유전자 a가 상염색체로 전좌된 염색체가 있다.

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

17. 다음은 초파리( $2n=8$ )의 눈 색 유전에 대한 자료이다.

- 초파리의 눈 색은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 붉은 눈 유전자는 흰 눈 유전자에 대해 완전 우성이다.
- 초파리의 눈 색 유전자는 X 염색체에 존재한다.
- (가)는 성염색체에 따른 초파리의 성별을 나타낸 것이고, (나)는 ㉠ 붉은 눈 수컷과 ㉡ 흰 눈 암컷을 교배하여 얻은 자손( $F_1$ )의 표현형, 개체수, 염색체 수를 나타낸 것이다.

성염색체	성별	$F_1$ 의 표현형	개체수	염색체 수
XX	암컷	㉠ 흰 눈 수컷	1984	8
XY	수컷	㉡ 붉은 눈 암컷	2016	8
X	수컷	㉢ 흰 눈 암컷	2	?
XXY	암컷	㉣ 붉은 눈 수컷	3	?

(가) (나)

- 초파리의 성별은 Y 염색체와는 상관없이 X 염색체 수에 의해 결정된다. 수컷은 X 염색체가 1개이고, 암컷은 X 염색체가 2개 이상이다.
- (나)에 제시된  $F_1$ 의 상염색체는 모두 정상이다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠과 ㉡의 교배 과정에서 일어난 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ.  $F_1$ 의 ㉠과 ㉡을 교배하여 자손( $F_2$ )을 얻을 때,  $F_2$ 의 눈 색 분리비는 붉은 눈 : 흰 눈 = 3 : 1이다.
- ㄴ. ㉢의 체세포에 들어 있는 염색체 수는 7개이다.
- ㄷ. ㉣은 ㉠의 정자와 ㉡의 성염색체가 없는 난자가 수정되어 태어났다.

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

18. 다음은 생물 다양성의 3가지 의미 중 종 다양성에 대한 자료이다.

- 어떤 지역의 종 다양성은 종의 수가 많을수록, 전체 개체수에서 각 종이 차지하는 비율이 균등할수록 높아진다.
- 그림은 면적이 같은 서로 다른 지역 (가)와 (나)에 서식하는 식물 종 A~D를 나타낸 것이다.



(가) (나)

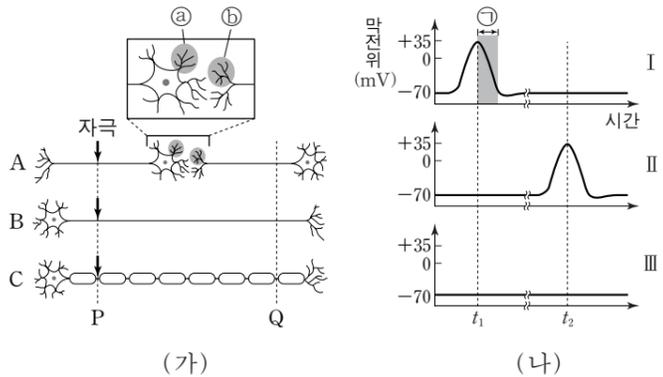
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 식물의 종 다양성은 (나)보다 (가)에서 높다.
- ㄴ. D의 개체군 밀도는 (가)와 (나)에서 같다.
- ㄷ. 같은 종의 달팽이에서 껍데기의 무늬와 색깔이 다양하게 나타나는 것은 종 다양성에 해당한다.

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

19. 그림 (가)는 신경 A~C를, (나)는 (가)의 P 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회씩 준 후, Q 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다. (나)의 I~III은 각각 A~C의 막전위 변화 중 하나이다.  $t_1$ 과  $t_2$ 는 I~III에서 같은 시점을 나타낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

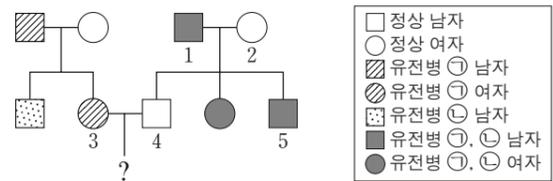
<보기>

- ㄱ. 시냅스 소포는 ㉠보다 ㉡에 많다.
- ㄴ. 구간 ㉠에서  $K^+$ 의 농도는 세포 안보다 세포 밖이 높다.
- ㄷ. C의 막전위 변화는 (나)의 II에 해당한다.

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

20. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 같은 염색체에 존재한다.
- ㉠과 ㉡은 각각 대립 유전자 A와  $A^*$ , B와  $B^*$ 에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.



- 가계도 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 1과 2는 각각 ㉠에 대한 A와  $A^*$  중 한 종류만 가지고 있다.
- 가계도 구성원 중 5가 태어날 때만 1과 2의 감수 분열 과정에서 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어났고, 5는 1의 정자 ㉠과 2의 난자 ㉡가 수정되어 태어났다.

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

<보기>

- ㄱ. ㉠은 열성 형질이다.
- ㄴ. ㉠이 형성될 때 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.
- ㄷ. 3과 4 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

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

\* 확인 사항

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