

# 과학탐구 영역(생명과학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

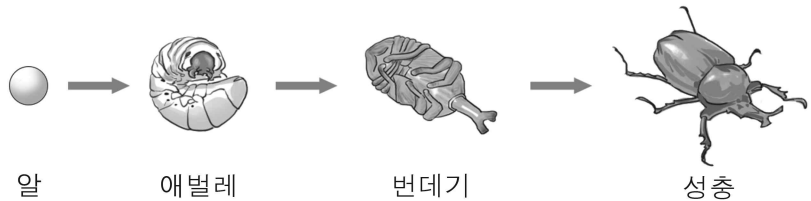
2

제 [ ] 선택

1

생명과학 I

1. 그림은 장수풍뎅이의 알이 성충이 되기까지의 과정을 나타낸 것이다.



- 이 자료에 나타난 생물의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?
- 개구리의 수정란은 올챙이를 거쳐 성체가 된다.
  - 어머니가 적록 색맹이면 아들도 적록 색맹이다.
  - 소나무는 빛에너지를 흡수하여 양분을 합성한다.
  - 플라나리아는 빛을 받으면 어두운 곳으로 이동한다.
  - 살충제를 지속적으로 살포하면 살충제 저항성 모기의 비율이 증가한다.

2. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구 과정의 일부이다.

(가) ㉠ 독성을 약화시킨 탄저균으로 만든 백신을 양에게 주사하면 탄저병 예방 효과가 있을 것이라고 생각하였다.  
 (나) 동일한 조건의 양을 집단 A와 B로 나눈 뒤, A에게만 ㉠을 주사하고 B에게는 ㉠을 주사하지 않았다.  
 (다) 일정 시간이 지난 후, A와 B에게 각각 독성이 강한 탄저균을 주사하였다.  
 (라) A와 B에서 탄저병의 발병 여부를 확인하였다.

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

< 보기 >

ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.  
 ㄴ. ㉠의 주사 여부는 종속변인에 해당한다.  
 ㄷ. (나)에서 대조군이 설정되었다.

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

3. 표는 병원체 A와 B에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 말라리아의 병원체와 무좀의 병원체를 순서 없이 나타낸 것이다.

병원체 \ 특징	원생생물이다.	세포 구조로 되어 있다.
A	?	㉠
B	×	○

(○: 있음, ×: 없음)

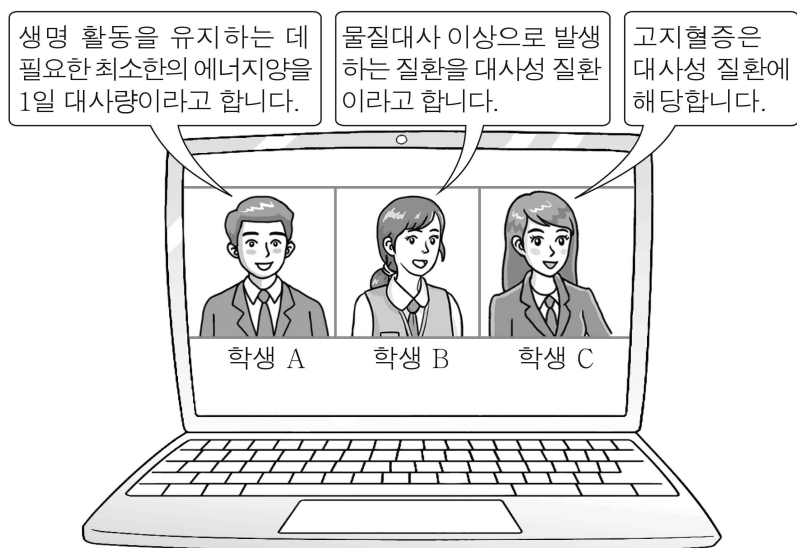
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 '○'이다.  
 ㄴ. B는 무좀의 병원체이다.  
 ㄷ. 말라리아와 무좀은 모두 감염성 질병이다.

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

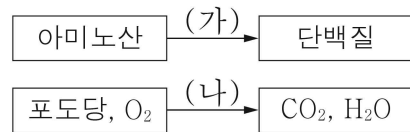
4. 다음은 에너지 대사와 건강에 대한 학생 A ~ C의 발표 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

5. 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.



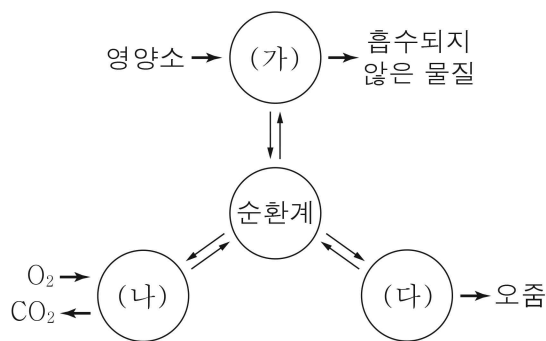
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. (가)는 동화 작용이다.  
 ㄴ. (나)에서 포도당의 에너지는 모두 ATP에 저장된다.  
 ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 효소가 이용된다.

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

6. 그림은 사람 몸에 있는 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 배설계, 소화계, 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. (가)에서 지방산이 흡수된다.  
 ㄴ. (나)는 호흡계이다.  
 ㄷ. (나)에서 흡수된 O<sub>2</sub>는 순환계를 통해 (다)로 운반된다.

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 다음은 요소의 분해에 대한 실험이다.

○BTB 용액은 산성에서 노란색, 중성에서 초록색, 염기성에서 파란색을 나타낸다.

[실험 과정 및 결과]  
 (가) 용액 X, 용액 Y, 요소 용액, 증류수를 비커 I ~ IV에 넣는다.  
 X와 Y는 보리차와 오줌을 순서 없이 나타낸 것이다.

용액 X	용액 Y	요소 용액	증류수
I	II	III	IV

(나) BTB 용액을 I ~ IV에 넣는다.  
 (다) 생콩즙을 (나)의 I ~ IV에 넣고 일정 시간이 지난 후 각 비커에 들어 있는 용액의 색깔을 관찰한 결과는 표와 같다.

비커	I	II	III	IV
용액의 색깔	파란색	노란색	파란색	노란색

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

< 보기 >

ㄱ. X는 보리차이다.  
 ㄴ. 생콩즙에는 유레이스가 있다.  
 ㄷ. (다)의 III에서 요소의 분해 결과 암모니아가 생성되었다.

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

8. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 두 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 X의 길이, ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡)을 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고,  $t_1$ 일 때 A대의 길이는  $1.6 \mu\text{m}$ 이다.

시점	X의 길이	㉠+㉡
$t_1$	$2.6 \mu\text{m}$	$1.1 \mu\text{m}$
$t_2$	$2.2 \mu\text{m}$	㉢

○구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이다.

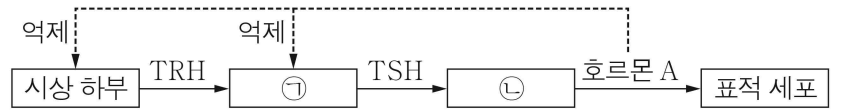
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ.  $t_1$ 일 때 H대의 길이는  $0.6 \mu\text{m}$ 이다.  
 ㄴ. ㉢는  $0.8 \mu\text{m}$ 이다.  
 ㄷ. I대의 길이는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 길다.

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

9. 그림은 사람에서 호르몬 A의 분비 조절 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 갑상샘과 뇌하수체 전엽 중 하나이다.



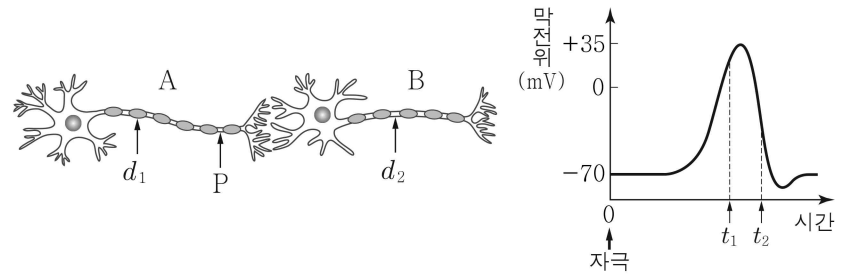
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉡은 갑상샘이다.  
 ㄴ. A는 혈액을 통해 이동한다.  
 ㄷ. A의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.

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

10. 그림 (가)는 시냅스로 연결된 말미집 신경 A와 B를, (나)는 지점 P에 역치 이상의 자극을 1회 주었을 때 지점  $d_2$ 에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



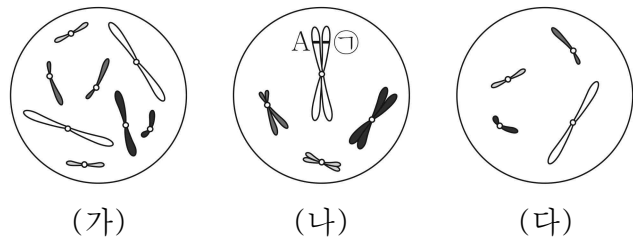
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. P에 역치 이상의 자극을 주면  $d_1$ 에서 활동 전위가 발생한다.  
 ㄴ. B에서 흥분의 전도는 도약전도를 통해 일어난다.  
 ㄷ.  $\frac{K^+ \text{의 막 투과도}}{Na^+ \text{의 막 투과도}}$ 는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 크다.

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

11. 그림은 같은 종인 동물( $2n=8$ ) I과 II의 세포 (가) ~ (다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가) ~ (다) 중 1개는 I의 세포이고, 나머지 2개는 II의 세포이다. I의 성염색체는 XX, II의 성염색체는 XY이다. A는 a와 대립유전자이다.



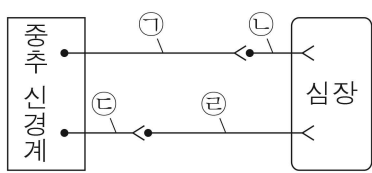
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 a이다.  
 ㄴ. (가)는 I의 세포이다.  
 ㄷ. (나)와 (다)의 핵상은 같다.

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

12. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 심장에 연결된 경로를 나타낸 것이며, 표는 뉴런 A~D에 대한 자료이다. A~D는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.



- A의 신경 세포체는 연수에 있다.
- B는 C와 시냅스로 연결되어 있다.
- C와 D의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.

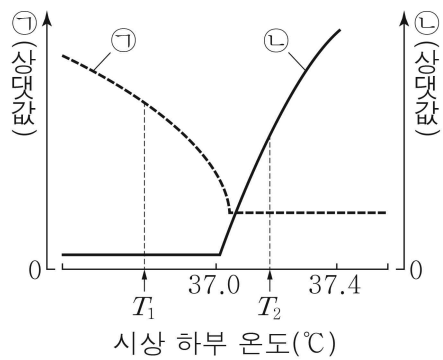
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. B는 ㉠이다.  
 ㄴ. C의 신경 세포체는 척수에 있다.  
 ㄷ. D의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 노르에피네프린이다.

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

13. 그림은 사람에서 시상 하부 온도에 따른 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 근육에서의 열 발생량(열 생산량)과 피부에서의 열 발산량(열 방출량) 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 시상 하부는 중추 신경계에 속한다.  
 ㄴ. ㉠은 피부에서의 열 발산량이다.  
 ㄷ. 근육에서의 열 발생량은 T1일 때가 T2일 때보다 적다.

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

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ (가)는 서로 다른 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.  
 ○ (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.

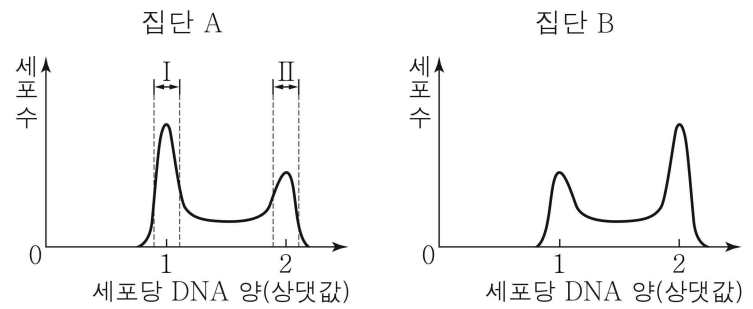
유전자형이 AaBBDd인 아버지와 AaBbDd인 어머니 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 (가)의 표현형이 아버지와 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{16}$       ②  $\frac{3}{16}$       ③  $\frac{1}{4}$       ④  $\frac{5}{16}$       ⑤  $\frac{3}{8}$

15. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A와 B로 나눈다.  
 (나) A와 B 중 B에만 물질 X를 처리하고, 두 집단을 동일한 조건에서 일정 시간 동안 배양한다. X는 세포 주기의 G<sub>1</sub>기와 G<sub>2</sub>기 중 하나의 시기에 멈추게 한다.  
 (다) 두 집단에서 같은 수의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단의 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 측정하여 결과는 그림과 같다.



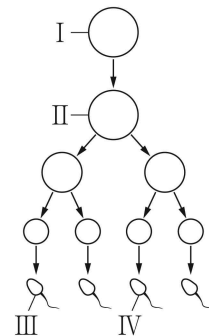
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 구간 I에는 핵막을 가진 세포가 있다.  
 ㄴ. 구간 II에는 분열기(M기)의 세포가 있다.  
 ㄷ. X는 세포 주기의 G<sub>1</sub>기에 멈추게 하는 물질이다.

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

16. 사람의 유전 형질 ㉠은 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람의 G<sub>1</sub>기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(라)의 염색체 수와 A, b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이 정자 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어났고, (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이며, IV에는 a가 있다.



세포	염색체 수	DNA 상대량	
		A	b
(가)	?	㉠	0
(나)	24	2	?
(다)	46	1	㉡
(라)	23	?	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이고, II는 중기의 세포이다.)

< 보기 >

ㄱ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.  
 ㄴ. ㉠+㉡=3이다.  
 ㄷ. III에서  $\frac{\text{상염색체 수}}{\text{성염색체 수}}=23$ 이다.

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

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠과 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- ㉠의 유전자와 ABO식 혈액형의 유전자는 같은 염색체에 있다.
- ㉠은 대립유전자 H와 h에 의해 결정되며, H는 h에 대해 완전 우성이다.
- 표 (가)는 구성원에게서 ㉠의 발현 여부를, (나)는 아버지와 자녀 1, 자녀 3 사이의 ABO식 혈액형에 대한 응집 반응 결과를 나타낸 것이다.

구성원	㉠의 발현 여부
아버지	×
어머니	○
자녀 1	×
자녀 2	○
자녀 3	○

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

(가)

구분	아버지의 혈액
자녀 1의 적혈구	+
혈액 혈장	-
자녀 3의 적혈구	+
혈액 혈장	+

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

(나)

- 아버지, 어머니, 자녀 1, 자녀 2의 ABO식 혈액형은 각각 서로 다르며, 어머니의 혈액형은 A형이다.

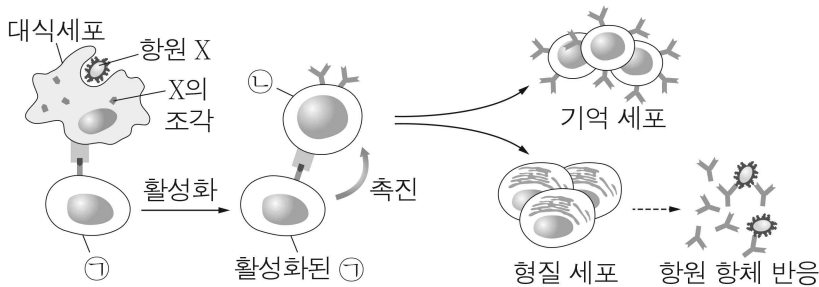
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 우성 형질이다.
- ㄴ. 자녀 2의 혈액형은 O형이다.
- ㄷ. 자녀 3의 동생이 태어날 때, 이 아이의 혈액형이 B형이면서 ㉠이 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

18. 그림은 어떤 사람이 항원 X에 처음 감염된 후 나타나는 면역 반응을 순차적으로 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 B 림프구와 보조 T 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

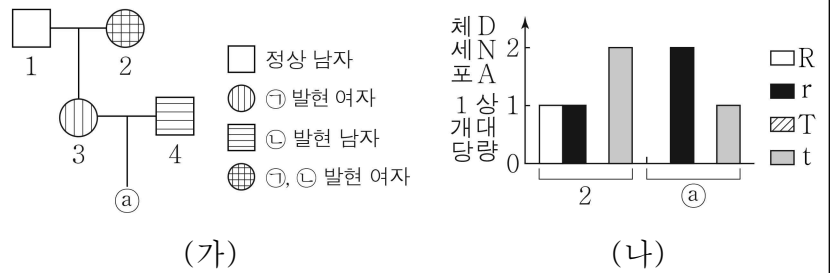
< 보기 >

- ㄱ. 대식세포는 X에 대한 정보를 ㉠에게 제시한다.
- ㄴ. ㉡은 보조 T 림프구이다.
- ㄷ. 항원 항체 반응을 통해 체액성 면역이 일어난다.

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

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립유전자 R과 r에 의해, ㉡은 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. R은 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 그림 (가)는 구성원 ㉡을 제외한 구성원 1~4에게서 ㉠과 ㉡의 발현 여부를 나타낸 가계도를, (나)는 2와 ㉡의 체세포 1개당 R, r, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. ㉡은 남자이다.
- ㄴ. 4에서 ㉠의 유전자형은 이형 접합성이다.
- ㄷ. ㉡의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현될 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

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

20. 표는 사람 (가)와 (나)의 유전병과 특징을 나타낸 것이다.

사람	유전병	특징
(가)	㉠ 고양이 울음 증후군	5번 염색체의 일부가 결실되었다.
(나)	클라인펠터 증후군	㉡ 성염색체의 수가 3이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. (나)에는 Y 염색체가 있다.
- ㄴ. ㉠은 염색체 구조 이상에 의한 유전병이다.
- ㄷ. 핵형 분석을 통해 ㉡을 확인할 수 있다.

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

### ※ 확인 사항

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