

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명  수험번호 ----- 제 [ ] 선택

1. 다음은 동물 세포의 구조와 기능에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 리소솜, 세포막, 미토콘드리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (㉠)은/는 세포 내 소화를 담당한다.
- (㉡)은/는 세포 호흡이 일어나는 장소이다.
- (㉢)은/는 세포 내부와 외부를 구분하며 물질 출입을 조절한다.

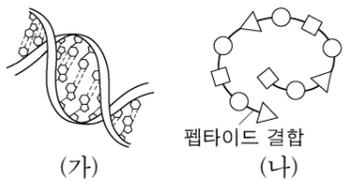
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠에 효소가 있다.  
 ㄴ. ㉡은 리소솜이다.  
 ㄷ. ㉢의 구성 성분에 인지질이 포함된다.

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

2. 그림은 생명체를 구성하는 물질 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 단백질과 DNA를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

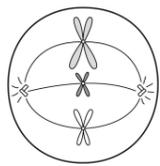
<보기>

ㄱ. (가)는 DNA이다.  
 ㄴ. (나)의 기본 단위는 아미노산이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)의 구성 원소에 모두 탄소(C)가 포함된다.

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

3. 어떤 동물 종( $2n = 6$ )의 특정 형질은 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 표는 이 동물 종의 개체 I의 세포 ㉠~㉣이 갖는 H, h, T, t의 DNA 상대량을, 그림은 I의 세포 P를 나타낸 것이다. P는 ㉠~㉣ 중 하나이다.

세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
㉠	1	?	1	1
㉡	2	2	㉠	2
㉢	2	0	0	?
㉣	1	㉡	1	0



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

<보기>

ㄱ. P는 ㉣이다.  
 ㄴ. ㉠ + ㉡ = 3이다.  
 ㄷ. I의 감수 1분열 중기 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

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

4. 표는 동물의 구성 단계의 일부와 예를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 세포와 기관계 중 하나이다.

구성 단계	예
I	림프구
㉠ 조직	?
II	배설계

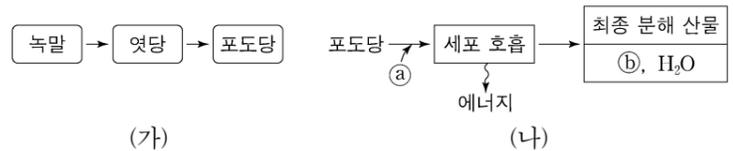
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. I은 세포이다.  
 ㄴ. 근육 섬유는 ㉠의 예에 해당한다.  
 ㄷ. 식물의 구성 단계에도 II가 있다.

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

5. 그림 (가)는 사람에서 녹말이 포도당으로 되는 과정을, (나)는 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은  $CO_2$ 과  $O_2$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보기>

ㄱ. ㉠은 이당류에 속한다.  
 ㄴ. 호흡계를 통해 ㉡가 몸 밖으로 배출된다.  
 ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 이화 작용이 일어난다.

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

6. 표 (가)는 질병 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 결핵, 독감, 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS) 중 하나이다.

질병 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	○	×	×
B	○	○	×
C	○	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

특징 (㉠~㉣)	
•	바이러스성 질병이다.
•	병원체는 유전 물질을 가진다.
•	병원체는 인간 면역 결핍 바이러스(HIV)이다.

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

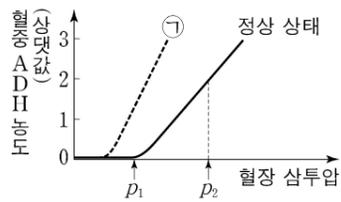
ㄱ. A는 독감이다.  
 ㄴ. B의 병원체는 세포 구조로 되어 있다.  
 ㄷ. C의 병원체는 스스로 물질대사를 하지 못한다.

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

## 2 (생명 과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림은 사람에서 전체 혈액량이 정상 상태일 때와 ㉠일 때 혈장 삼투압에 따른 혈중 ADH 농도를 나타낸 것이다. ㉠은 전체 혈액량이 정상보다 증가한 상태와 정상보다 감소한 상태 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.
- ㄴ. ㉠은 전체 혈액량이 정상보다 증가한 상태이다.
- ㄷ. 정상 상태일 때 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은  $p_1$ 일 때가  $p_2$ 일 때보다 많다.

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

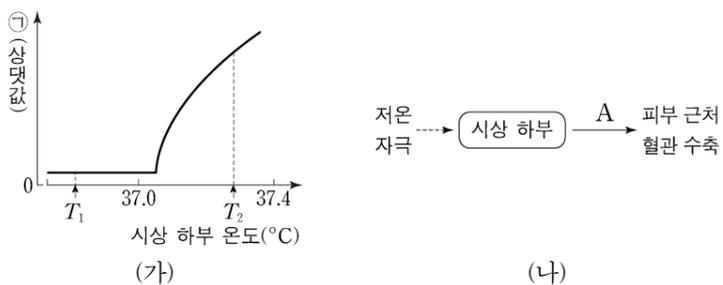
8. 다음은 사람의 신경계를 구성하는 구조에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

9. 그림 (가)는 사람에서 시상 하부 온도에 따른 ㉠을, (나)는 저온 자극이 주어졌을 때, 시상 하부로부터 교감 신경 A를 통해 피부 근처 혈관의 수축이 일어나는 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 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>

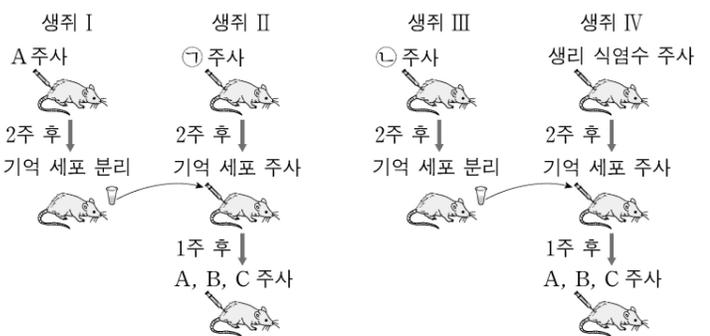
- ㄱ. ㉠은 피부에서의 열 발산량이다.
- ㄴ. A의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
- ㄷ. 피부 근처 모세 혈관으로 흐르는 단위 시간당 혈액량은  $T_2$ 일 때가  $T_1$ 일 때보다 많다.

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

10. 다음은 항원 A~C에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

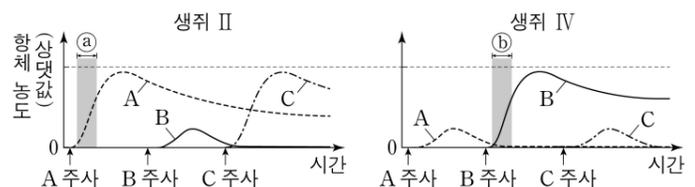
[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 A, B, C에 노출된 적이 없는 생쥐 I~IV를 준비한다.
- (나) I에 A를, II에 ㉠을, III에 ㉡을, IV에 생리 식염수를 1회 주사한다. ㉠과 ㉡은 B와 C를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (다) 2주 후, (나)의 I에서 기억 세포를 분리하여 II에, (나)의 III에서 기억 세포를 분리하여 IV에 주사한다.
- (라) 1주 후, (다)의 II와 IV에 일정 시간 간격으로 A, B, C를 주사한다.



[실험 결과]

II와 IV에서 A, B, C에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



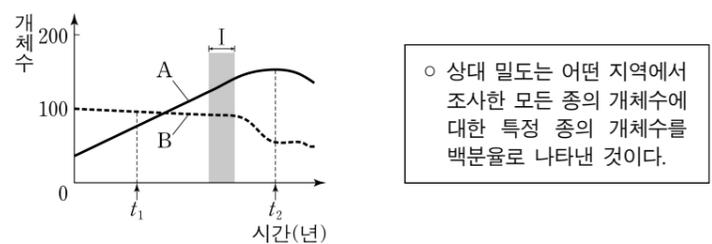
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 C이다.
- ㄴ. 구간 ㉠에서 A에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.
- ㄷ. 구간 ㉡에서 B에 대한 형질 세포가 기억 세포로 분화되었다.

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

11. 그림은 어떤 군집을 이루는 종 A와 종 B의 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이고, 표는 상대 밀도에 대한 자료이다.



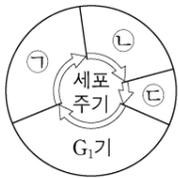
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 이외의 종은 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. A는 B와 한 개체군을 이룬다.
- ㄴ. 구간 I에서 A에 환경 저항이 작용한다.
- ㄷ. B의 상대 밀도는  $t_1$ 에서  $t_2$ 에서보다 크다.

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

12. 그림은 사람에서 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G<sub>2</sub>기, M기, S기 중 하나이다.

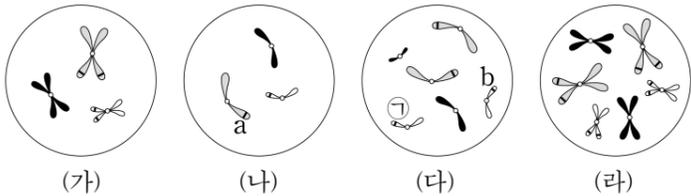


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠시기에 핵막이 소실된다.
  - ㄴ. 세포 1개당 ㉡시기의 DNA 양의 G<sub>1</sub>기의 DNA 양의 값은 1보다 크다.
  - ㄷ. ㉣시기에 2가 염색체가 관찰된다.

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

13. 그림은 같은 종인 동물(2n = 6) I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 2개는 II의 세포이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. 이 동물 종의 특정 형질은 대립 유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정되며, I의 유전자형은 AaBB이고, II의 유전자형은 AABb이다. ㉠은 B와 b 중 하나이다.



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

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 B이다.
  - ㄴ. (가)와 (다)의 핵상은 같다.
  - ㄷ. (라)는 II의 세포이다.

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

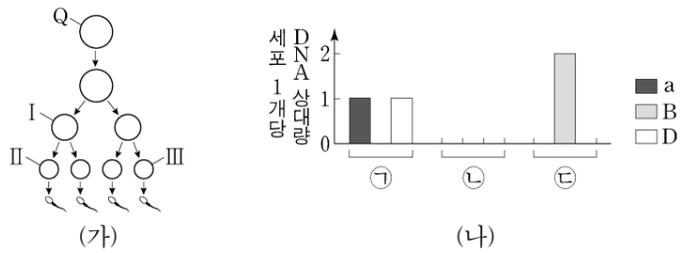
14. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠을 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가진다.
- ㉠의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- ㉡은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정되며, E는 e에 대해 완전 우성이다.
- ㉠과 ㉡의 유전자형이 AaBbDdEe인 부모 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 11가지이고, ㉠가 가질 수 있는 유전자형 중 aabbdde가 있다.

㉠에서 ㉠과 ㉡의 표현형이 모두 부모와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{11}$     ②  $\frac{1}{4}$     ③  $\frac{1}{8}$     ④  $\frac{3}{32}$     ⑤  $\frac{1}{16}$

15. 사람의 유전 형질 ㉠은 3쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, ㉠을 결정하는 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있다. 그림 (가)는 유전자형이 AaBbDd인 G<sub>1</sub>기의 세포 Q로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 세포 ㉠~㉣의 세포 1개당 a, B, D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. (가)에서 염색체 비분리는 1회 일어났고, I~III 중 1개의 세포만 A를 가지며, I은 중기의 세포이다.



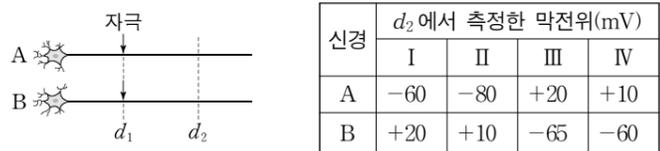
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

- <보기>
- ㄱ. Q에서 A와 b는 연관되어 있다.
  - ㄴ. 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
  - ㄷ. 세포 1개당 a, b, d의 DNA 상대량을 더한 값은 II에서와 III에서가 서로 같다.

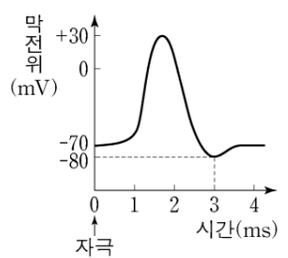
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B의 일부를, 표는 A와 B의 지점 d<sub>1</sub>에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>, t<sub>4</sub> 일 때 지점 d<sub>2</sub>에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~IV는 t<sub>1</sub>~t<sub>4</sub>를 순서 없이 나타낸 것이다.



○ A와 B에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다. 자극을 준 후 경과된 시간은 t<sub>1</sub> < t<sub>2</sub> < t<sub>3</sub> < t<sub>4</sub>이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. III은 t<sub>1</sub>이다.
  - ㄴ. t<sub>2</sub>일 때, B의 d<sub>2</sub>에서 재분극이 일어나고 있다.
  - ㄷ. 흥분의 전도 속도는 A에서가 B에서보다 빠르다.

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

# 4 (생명 과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

- ㉠~㉣을 결정하는 유전자는 모두 상염색체에 있다.
- ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해 결정되며, A는 A\*에 대해 완전 우성이다.
- ㉡은 대립 유전자 B와 B\*에 의해 결정되며, B와 B\* 사이의 우열 관계는 분명하지 않고 3가지 유전자형에 따른 표현형은 모두 다르다.
- ㉢은 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 D, E, F가 있다. ㉢의 표현형은 4가지이며, ㉢의 유전자형이 DD인 사람과 DE인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 EF인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.
- ㉠~㉣의 유전자형이 각각 AA\*BB\*DE와 AA\*BB\*EF인 부모 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에서 ㉠~㉣의 유전자형이 모두 이형 접합일 확률은  $\frac{3}{16}$ 이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. 유전자형이 DE인 사람과 DF인 사람의 ㉢에 대한 표현형은 같다.
  - ㄴ. ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자는 서로 다른 염색체에 존재한다.
  - ㄷ. ㉠에게서 나타날 수 있는 ㉠~㉣의 표현형은 최대 24가지이다.

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

18. 일조 시간이 식물의 개화에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 식물 중 A의 개체 I~V에 빛 조건을 달리하여 개화 여부를 관찰하였다. 표는 I~V에 '빛 있음', '빛 없음', ㉠, ㉡ 순으로 처리한 기간과 I~V의 개화 여부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 '빛 있음'과 '빛 없음' 중 하나이고, 이 식물이 개화하는 데 필요한 최소한의 '연속적인 빛 없음' 기간은 8시간이다.

개체	0 ~ 24(시) 처리 기간(시간)				개화 여부
	빛 있음	빛 없음	㉠	㉡	
I	12	0	0	12	개화함
II	12	4	1	7	개화 안 함
III	14	4	1	5	개화 안 함
IV	7	1	4	12	개화함
V	5	1	9	9	㉠

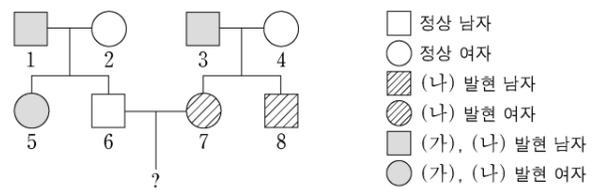
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 '빛 있음'이다.
  - ㄴ. ㉠은 '개화 안 함'이다.
  - ㄷ. 일조 시간은 비생물적 환경 요인이다.

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

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 H와 H\*에 의해, (나)는 대립 유전자 R과 R\*에 의해, (다)는 대립 유전자 T와 T\*에 의해 결정된다. H는 H\*에 대해, R는 R\*에 대해, T는 T\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있고, (가)의 유전자와 (다)의 유전자는 연관되어 있다.
- 가계도는 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 구성원 1~8 중 1, 4, 8에서만 (다)가 발현되었다.
- 표는 구성원 ㉠~㉣에서 체세포 1개당 H와 H\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 1, 2, 6을 순서 없이 나타낸 것이다.
- 7, 8 각각의 체세포 1개당 R의 DNA 상대량을 더한 값 = 2이다. 3, 4 각각의 체세포 1개당 R의 DNA 상대량을 더한 값

구성원	㉠	㉡	㉢
DNA 상대량 H	?	?	1
DNA 상대량 H*	1	0	?

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉢은 6이다.
  - ㄴ. 5에서 (다)의 유전자형은 동형 접합이다.
  - ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (가)만 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

20. 표는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 기생과 상리 공생을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호 작용	종1	종2
㉠	손해	㉡
㉡	이익	?
포식과 피식	손해	이익

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 '손해'이다.
  - ㄴ. ㉡은 상리 공생이다.
  - ㄷ. 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 포식과 피식에 해당한다.

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

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