

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과과학 I)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 다음은 쪽독새 A에 대한 자료이다.

- (가) A의 주둥이는 크고 가장자리에 긴 털이 있어 비행 중에 곤충을 잡기에 적합하다.
(나) A는 생태적 지위가 비슷한 ㉠다른 종 새와의 먹이 경쟁을 피해 야간에 활동한다.
(다) 기온이 낮아지면 A는 짧은 휴면으로 물질대사를 줄인다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 적응과 진화의 예에 해당한다.
ㄴ. (나)에서 A와 ㉠ 사이의 상호 작용은 분서에 해당한다.
ㄷ. (다)는 비생물적 요인이 생물적 요인에 영향을 미치는 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다. ㉠은 암모니아와 이산화 탄소 중 하나이다.

- (가) 포도당이 세포 호흡을 통해 물과 ㉠으로 분해된다.
(나) 세포 호흡 과정에서 방출된 에너지의 일부는 ㉡ATP에 저장된다.

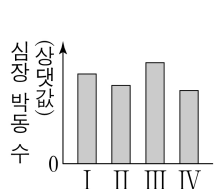
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 암모니아이다.
ㄴ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.
ㄷ. 근육 수축 과정에는 ㉡에 저장된 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 동물 중 Z에게 조건 I~IV와 같이 처리하고 측정한 심장 박동 수를 나타낸 것이고, 표는 I~IV에 대한 자료이다. 자율 신경 A는 교감 신경과 부교감 신경 중 하나이고, ㉠은 노르에피네프린과 아세틸콜린 중 하나이다.



구분	조건
I	처리하지 않음
II	심장에 연결된 A를 자극함
III	심장에 연결된 A를 차단함
IV	심장에 연결된 자율 신경의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 ㉠의 작용을 억제하는 물질을 투여함

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

<보 기>

- ㄱ. A는 말초 신경계에 속한다.
ㄴ. ㉠은 아세틸콜린이다.
ㄷ. 사람에서 심장에 연결된 A의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 대사성 질환에 대한 자료이다.

- ㉡ 대사성 질환은 물질대사 이상으로 발생하는 질환이다.
○ 균형 잡힌 영양 섭취와 규칙적인 ㉢ 운동으로 예방할 수 있다.

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

<보 기>

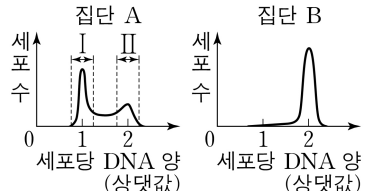
- ㄱ. ㉡ 중에는 고지혈증이 있다.
ㄴ. 활동 대사량에는 ㉢로 소비되는 에너지양이 포함된다.
ㄷ. 정상인에서 1일 에너지 섭취량이 1일 에너지 소비량보다 적은 상태가 지속되면 체중이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A와 B로 나눈다.
(나) A와 B 중 B에만 염색 분체의 분리를 억제하는 물질을 처리하고, 두 집단을 동일한 조건에서 일정 시간 동안 배양한다.
(다) 두 집단에서 같은 수의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단의 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 결과는 그림과 같다.



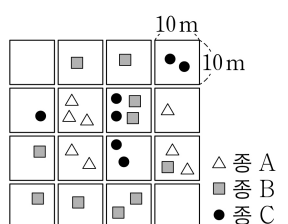
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 구간 II에는 상동 염색체의 접합이 일어난 세포가 있다.
ㄴ. 구간 I과 II에는 모두 히스톤 단백질을 갖는 세포가 있다.
ㄷ. (다)에서 $\frac{G_1 \text{기 세포 수}}{M \text{기(분열기) 세포 수}}$ 는 A에서 B에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 지역 P에 10m×10m 크기의 방형구 16 개를 설치하여 조사한 식물 종 A~C의 분포를 나타낸 것이다. P에서 A와 C의 상대 피도는 각각 20%이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타난 각 도형은 식물 1 개체를 의미하며, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

<보 기>

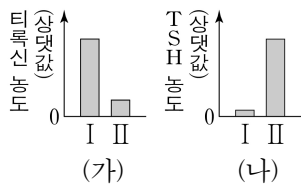
- ㄱ. 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 B이다.
ㄴ. A의 상대 빈도 값은 C의 상대 밀도 값보다 작다.
ㄷ. 우점종은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)와 (나)는 사람 I과 II에서 혈중 티록신 농도와 혈중 TSH 농도를 각각 나타낸 것이다. I은 '정상인'이고, II는 '㉠의 분비량이 정상보다 적은 사람'이다. ㉠은 티록신과 TSH 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 티록신이다.
ㄴ. I에서 갑상샘에 TSH의 표적 세포가 있다.
ㄷ. 혈중 티록신 농도가 증가하면 TSH의 분비가 촉진된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 동물 중 A와 B 사이의 상호 작용에 대한 실험이다.

- A는 ㉠ 몸의 반접 개수에 대한 표현형이 다양하다.
○ A의 천적인 B는 ㉠이 많은 A를 먹이로 선호한다.

[실험 과정 및 결과]

(가) A를 동일한 조건의 집단 I과 II로 나누고, I과 II 중 하나에만 B를 추가했다.

(나) 일정 시간이 지난 후, I과 II에서 생존한 A 개체의 유무를 ㉠에 따라 나타낸 결과는 표와 같다.

㉠	8 이하	9	10	11	12	13	14 이상
집단							
I	×	○	○	○	○	○	×
II	×	○	○	×	×	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

- ㄱ. A와 B 사이의 상호 작용은 포식과 피식에 해당한다.
ㄴ. II는 B를 추가한 집단이다.
ㄷ. (나)에서 A의 ㉠에 대한 표현형의 가짓수는 I에서가 II에서 보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. (가)와 (나)의 유전자 중 하나는 상염색체에, 나머지 하나는 X 염색체에 있다. 표는 사람 P와 Q의 세포 I~IV에서 A, b, ㉠, ㉡의 유무와 X 염색체 수를 나타낸 것이다. I~IV 중 3개는 P의 세포이고 나머지 1개는 Q의 세포이다. ㉠과 ㉡은 a와 B를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢와 ㉣는 1과 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	대립유전자				X 염색체 수
	A	b	㉠	㉡	
I	?	×	×	×	?
II	?	×	○	×	㉢
III	○	?	×	○	?
IV	?	?	?	×	㉣

(○: 있음, ×: 없음)

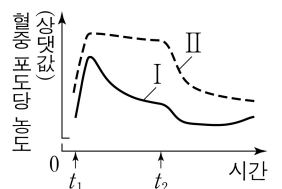
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, I~IV는 중기의 세포이다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 B이다.
ㄴ. ㉢는 2이다.
ㄷ. III는 P의 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 어떤 동물 종의 개체 I과 II에서 시간에 따른 혈중 포도당 농도를 나타낸 것이다. I과 II에게 t_1 일 때 탄수화물을 섭취시켰고, t_2 일 때 호르몬 X를 투여하였다. I은 '정상 개체'이고, II는 '이자의 ㉠이 파괴된 개체'이다. X는 글루카곤과 인슐린 중 하나이고, ㉠은 α 세포와 β 세포 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 β 세포이다.
ㄴ. X는 글루카곤이다.
ㄷ. II는 인슐린이 있을 때, 인슐린의 표적 세포가 인슐린에 반응하지 못한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 28명으로 구성된 집단 X의 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- X를 ABO식 혈액형에 따라 I~IV로 나눈다. I~IV는 A형 모둠, B형 모둠, AB형 모둠, O형 모둠을 순서 없이 나타낸 것이다.

- 표는 I~IV 각각에서 ㉠ 응집원 B 또는 응집소 α (항 A 혈청)가 있는 사람의 수와 ㉡ 응집소 β (항 B 혈청)가 있는 사람의 수를 나타낸 것이다.

- X에서 응집소 α 가 있는 사람의 수는 응집원 A가 있는 사람의 수보다 많다.

구분	I	II	III	IV
㉠	㉢	?	0	7
㉡	?	8	10	?

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

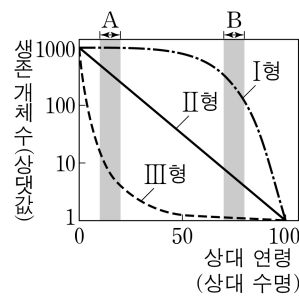
<보 기>

- ㄱ. ㉢는 3이다.
ㄴ. X에서 응집원 B가 있는 사람의 수는 15이다.
ㄷ. IV의 적혈구와 응집소 α 를 섞으면 항원 항체 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 생존 곡선

- I형, II형, III형을, 표는 어느 지역에서 생존 곡선 I형, II형, III형 중 서로 다른 하나에 해당하는 동물 중 ㉠과 ㉡의 상대 연령에 따른



상대 연령	생존 개체 수	㉠	㉡
0	487	512	
20	472	128	
40	447	32	
60	182	8	
80	11	2	

생존 개체 수를 나타낸 것이다. 특정 시기의 사망률은 그 시기 동안 사망한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이다.

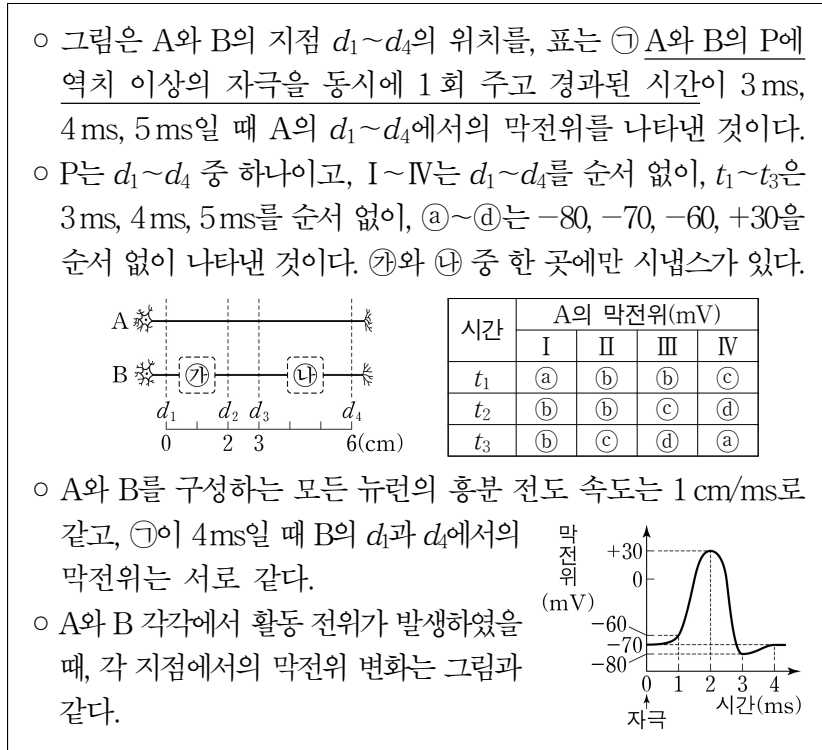
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 A 시기의 사망률이 B 시기의 사망률보다 높다.
ㄴ. 생존 곡선 II형은 연령대별 사망률이 일정한 유형이다.
ㄷ. ㉡의 생존 곡선은 III형에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.)

<보 기>

- ㄱ. P는 d_1 이다.
 ㄴ. ㉣는 +30이다.
 ㄷ. ㉠이 t_1 일 때, B의 I에서의 막전위는 -70mV이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 어떤 동물 종(2n)의 유전 형질 ㉠은 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 이 동물 종의 개체 P, Q, R의 세포 (가)~(마)에서 ㉠~㉣의 유무, A와 D의 DNA 상대량을 더한 값(A+D), b와 d의 DNA 상대량을 더한 값(b+d)을 나타낸 것이다. (가)~(마) 중 2개는 G_1 기 세포 I로부터 형성되어 핵상이 n인 P의 세포이고, 2개는 Q의 세포이며, 나머지 1개는 R의 세포이다. P와 Q 사이에서 R가 태어났다. ㉠~㉣은 A, a, B, b, D, d를 순서 없이 나타낸 것이고, 이 동물 종의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

세포	대립유전자						A+D	b+d
	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥		
(가)	?	○	×	?	○	?	1	1
(나)	○	×	○	○	○	○	2	1
(다)	?	?	○	○	×	○	2	0
(라)	×	○	×	○	○	○	2	1
(마)	?	○	?	○	×	?	2	1

(○: 있음, ×: 없음)

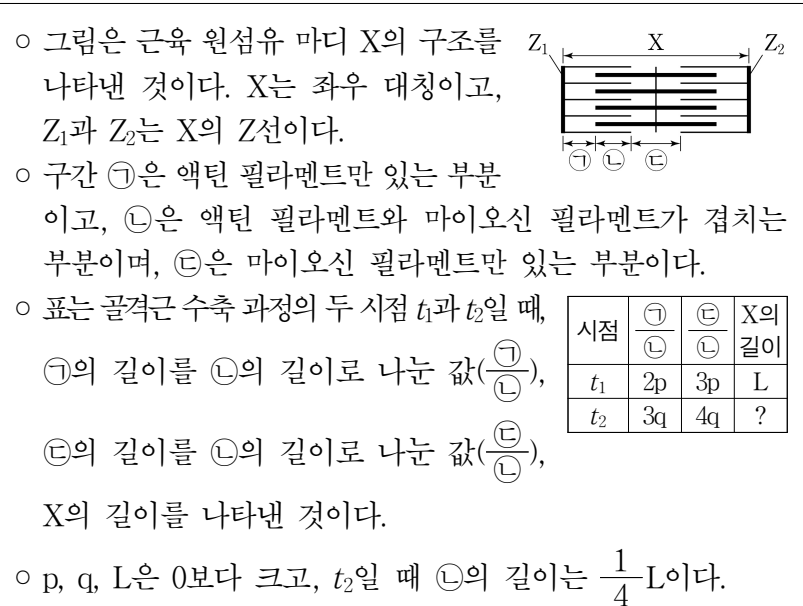
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 ㉤과 대립유전자이다.
 ㄴ. (다)는 Q의 세포이다.
 ㄷ. P의 ㉣의 유전자형은 AabbDD이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.



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

<보 기>

- ㄱ. t_2 일 때 ㉠의 길이 $\frac{1}{3}$ 이다.
 ㄴ. t_2 일 때 ㉡의 길이는 t_1 일 때 ㉠의 길이보다 길다.
 ㄷ. t_2 일 때, Z_1 로부터 Z_2 방향으로 거리가 $\frac{1}{6}L$ 인 지점은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 사람 면역 결핍 바이러스(HIV)의 숙주 세포를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 정상인 I과 HIV에 감염된 사람 II의 혈액에서 전체 림프구 중 ㉠ 세포독성 T 림프구의 비율과 전체 림프구 중 ㉡ 보조 T 림프구의 비율을 확인하고, ㉠과 ㉡를 각각 분리하였다.
 (나) (가)에서 분리한 ㉠과 ㉡에 각각 HIV를 넣고 일정 시간 동안 배양한 후, ㉠과 ㉡에서 HIV의 증식 여부를 확인하였다.
 (다) (가)와 (나)에서 확인한 결과는 표와 같다.

구분	I		II	
	㉠	㉡	㉠	㉡
비율(%)	28	48	44	20
HIV의 증식 여부	×	○	×	?

(○: 증식됨, ×: 증식 안 됨)

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

<보 기>

- ㄱ. ㉡는 HIV의 숙주 세포이다.
 ㄴ. (가)에서 전체 림프구 중 ㉡의 비율은 I에서가 II에서보다 작다.
 ㄷ. ㉡는 형질 세포로부터 B 림프구로의 분화를 촉진한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자 중 2 개는 X 염색체에 있고, 나머지 1 개는 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(다) 중 2 개는 우성 형질이고, 나머지 1 개는 열성 형질이다.
- 표는 이 가족 구성원의 성별, ㉠~㉣의 발현 여부, 체세포 1 개당 b와 d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 (가)~(다)를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	성별	㉠	㉡	㉢	DNA 상대량	
					b	d
아버지	남	×	○	×	1	?
어머니	여	○	×	○	1	?
자녀 1	남	○	×	○	?	1
자녀 2	여	×	○	○	?	?
자녀 3	남	○	○	×	1	1
자녀 4	남	×	×	○	?	?

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 부모 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 성염색체 비분리가 1 회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식세포 G가 형성되었다. G가 정상 생식세포와 수정되어 자녀 4가 태어났으며, 자녀 4는 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보인다.
- 자녀 4를 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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 1 개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)의 유전자는 X 염색체에 있다.
- ㄴ. G는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.
- ㄷ. 자녀 2에게서 a, B, D를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

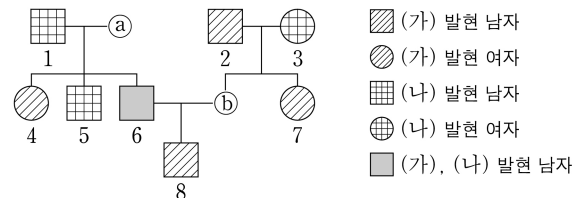
- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 2 개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (다)는 1 쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. D는 E, F에 대해, E는 F에 대해 각각 완전 우성이다.
- 유전자형이 AaBbDF인 남자 P와 AaBbEF인 여자 Q 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)~(다)의 표현형은 최대 9 가지이고, ㉠가 가질 수 있는 유전자형 중 AABBFF가 있다.

㉠의 (가)~(다)의 표현형 중 (가)와 (다)만 Q와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

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

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

- (가)~(다)의 유전자 중 1 개는 X 염색체에 있고, 나머지 2 개는 서로 다른 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R와 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R는 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ㉠과 ㉢을 제외한 구성원 1~8에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 ㉠, 6, ㉢에서 체세포 1 개당 H와 r의 DNA 상대량을 더한 값(H+r)과 체세포 1 개당 R와 t의 DNA 상대량을 더한 값(R+t)을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉢은 1과 2를 순서 없이 나타낸 것이다.
- 이 가계도 구성원 중 1, 3, 6에서만 (다)가 발현되었다.

구성원	㉠	6	㉢
H+r	3	㉠	㉠
R+t	㉠	?	㉠

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

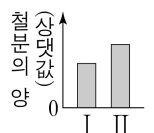
<보 기>

- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
- ㄴ. 이 가계도 구성원 중 R와 t를 모두 갖는 사람은 4 명이다.
- ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)~(다)의 표현형이 모두 ㉠과 같을 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 비타민 C가 소장에서 철분 흡수에 미치는 영향에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 동일한 조건의 양쪽 끝을 막은 소장 I과 II를 준비하여 I과 II의 내부 공간에 같은 양의 철분을 각각 넣고, I의 내부 공간에만 비타민 C를 추가했다.
- (나) 일정 시간이 지난 후, I과 II의 ㉠ 내부 공간에 남아 있는 철분의 양을 측정한 결과는 그림과 같다.
- (다) 비타민 C는 소장에서 철분 흡수를 촉진한다는 결론을 내렸다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 조작 변인이다.
- ㄴ. 소장은 소화계에 속한다.
- ㄷ. 흡수된 철분의 양은 II에서가 I에서보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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