

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 다음은 식물 X에 대한 자료이다.

X는 ㉠ 잎에 있는 털에서 달콤한 점액을 분비하여 곤충을 유인한다. ㉡ X는 털에 곤충이 닿으면 잎을 구부려 곤충을 잡는다. X는 효소를 분비하여 곤충을 분해하고 영양분을 얻는다.

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

<보 기>
 가. ㉠은 세포로 구성되어 있다.
 나. ㉡은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.
 다. X와 곤충 사이의 상호 작용은 상리 공생에 해당한다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다.

(가) 녹말이 소화 과정을 거쳐 ㉠ 포도당으로 분해된다.
 (나) 포도당이 세포 호흡을 통해 물과 이산화 탄소로 분해된다.
 (다) ㉡ 포도당이 글리코젠으로 합성된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. 소화계에서 ㉠이 흡수된다.
 나. (가)와 (나)에서 모두 이화 작용이 일어난다.
 다. 글루카곤은 간에서 ㉡을 촉진한다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 다음은 플랑크톤에서 분비되는 독소 ㉠과 세균 S에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

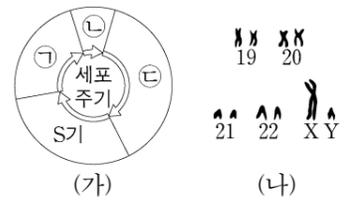
(가) S의 밀도가 낮은 호수에서보다 높은 호수에서 ㉠의 농도가 낮은 것을 관찰하고, S가 ㉠을 분해할 것이라고 생각했다.
 (나) 같은 농도의 ㉠이 들어 있는 수조 I과 II를 준비하고 한 수조에만 S를 넣었다. 일정 시간이 지난 후 I과 II 각각에 남아 있는 ㉠의 농도를 측정했다.
 (다) 수조에 남아 있는 ㉠의 농도는 I에서가 II에서보다 높았다.
 (라) S가 ㉠을 분해한다는 결론을 내렸다.

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

<보 기>
 가. (나)에서 대조 실험이 수행되었다.
 나. 조작 변인은 수조에 남아 있는 ㉠의 농도이다.
 다. S를 넣은 수조는 I이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

4. 그림 (가)는 사람 P의 체세포 세포 주기를, (나)는 P의 핵형 분석 결과의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G₁기, G₂기, M기(분열기)를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

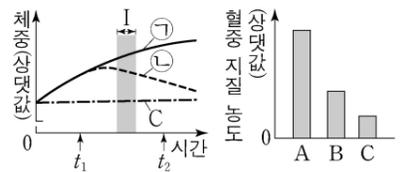
<보 기>
 가. ㉠은 G₂기이다.
 나. ㉡ 시기에 상동 염색체의 접합이 일어난다.
 다. ㉣ 시기에 (나)의 염색체가 관찰된다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

5. 다음은 에너지 섭취와 소비에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고 체중이 같은 생쥐 A~C를 준비한다.
 (나) A와 B에게 고지방 사료를, C에게 일반 사료를 먹이면서 시간에 따른 A~C의 체중을 측정한다. t₁일 때부터 B에게만 운동을 시킨다.
 (다) t₂일 때 A~C의 혈중 지질 농도를 측정한다.
 (라) (나)와 (다)에서 측정된 결과는 그림과 같다. ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.

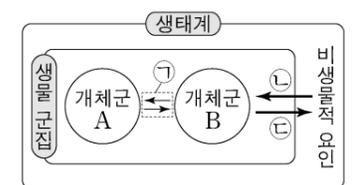


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>
 가. ㉠은 A이다.
 나. 구간 I에서 B는 에너지 소비량이 에너지 섭취량보다 많다.
 다. 대사성 질환 중에는 고지혈증이 있다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

6. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. 곰팡이는 생물 군집에 속한다.
 나. 같은 종의 개미가 일을 분담하며 협력하는 것은 ㉠의 예에 해당한다.
 다. 빛의 세기가 참나무의 생장에 영향을 미치는 것은 ㉡의 예에 해당한다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

생물과학 I

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 표는 사람의 자율 신경 I~III의 특징을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 척수와 뇌줄기를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 아세틸콜린과 노르에피네프린 중 하나이다.

자율 신경	신경절 이전 뉴런의 신경 세포체 위치	신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질	연결된 기관
I	(가)	아세틸콜린	위
II	(가)	㉠	심장
III	(나)	㉠	방광

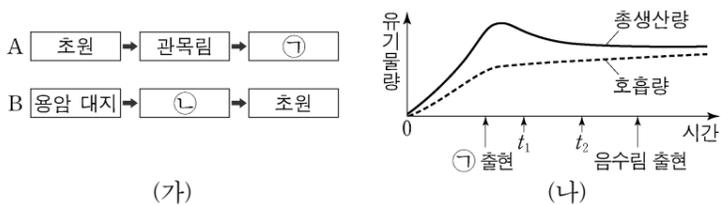
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)는 뇌줄기이다.
 ㄴ. ㉠은 노르에피네프린이다.
 ㄷ. III은 부교감 신경이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림 (가)는 천이 A와 B의 과정 일부를, (나)는 식물 군집 K의 시간에 따른 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다. A와 B는 1차 천이와 2차 천이를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 양수림과 지의류를 순서 없이 나타낸 것이다.



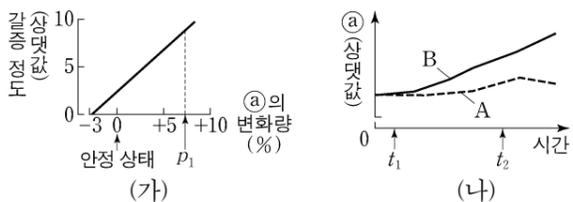
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B는 2차 천이이다.
 ㄴ. ㉠은 양수림이다.
 ㄷ. K의 $\frac{\text{순생산량}}{\text{호흡량}}$ 은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 정상인에서 갈증을 느끼는 정도를 ㉠의 변화량에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 정상인 A에게는 소금과 수분을, 정상인 B에게는 소금만 공급하면서 측정한 ㉠을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠은 전체 혈액량과 혈장 삼투압 중 하나이다.



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

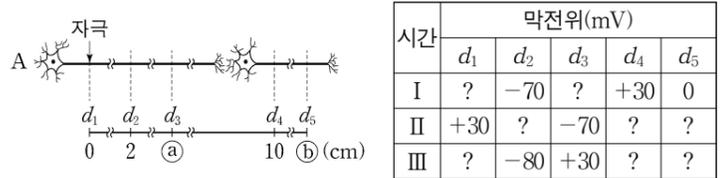
<보 기>

ㄱ. 생성되는 오줌의 삼투압은 안정 상태일 때가 p_1 일 때보다 높다.
 ㄴ. t_2 일 때 갈증을 느끼는 정도는 B에서 A에서보다 크다.
 ㄷ. B의 혈중 항이노 호르몬(ADH) 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.

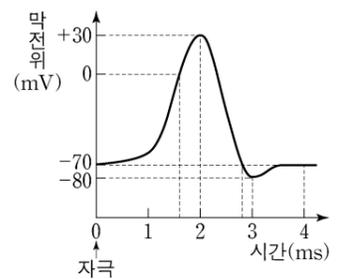
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ A는 2개의 뉴런으로 구성되고, 각 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉠로 같다. 그림은 A의 지점 $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 ㉠ d_1 에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 2ms, 4ms, 8ms 일 때 $d_1 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 2ms, 4ms, 8ms를 순서 없이 나타낸 것이다.



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



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

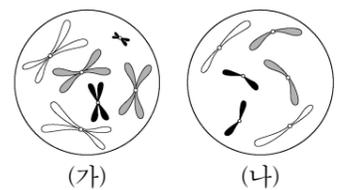
<보 기>

ㄱ. ㉠은 2cm/ms이다.
 ㄴ. ㉡은 4이다.
 ㄷ. ㉠이 9ms일 때 d_5 에서 재분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 어떤 동물 종($2n=6$)의 유전 형질 ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. ㉠~㉢의 유전자 중 2개는 서로 다른 상염색체에, 나머지 1개는 X 염색체에 있다. 표는 이 동물 종의 개체 P와 Q의 세포 I~IV에서 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을, 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 I~IV 중 하나이다. P는 수컷이고 성염색체는 XY이며, Q는 암컷이고 성염색체는 XX이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
I	0	㉠	?	2	4	0
II	2	0	㉡	2	?	2
III	0	0	1	?	1	㉢
IV	0	2	?	1	2	0



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]

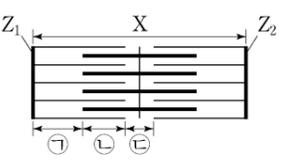
<보 기>

ㄱ. (가)는 I이다.
 ㄴ. IV는 Q의 세포이다.
 ㄷ. $㉠+㉡+㉢=6$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z₁과 Z₂는 X의 Z선이다.



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

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t₁과 t₂일 때 각 시점의 Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 각각 l₁, l₂, l₃인 세 지점이 ㉠~㉢ 중 어느 구간에 해당하는지를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

거리	지점이 해당하는 구간	
	t ₁	t ₂
l ₁	㉠	㉡
l ₂	㉡	?
l ₃	?	㉢

○ t₁일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 5d, 6d, 8d이고, t₂일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 2d, 6d, 7d이다. d는 0보다 크다.

○ t₁일 때, A대의 길이는 ㉢의 길이의 2배이다.

○ t₁과 t₂일 때 각각 l₁~l₃은 모두 $\frac{X\text{의 길이}}{2}$ 보다 작다.

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

<보 기>

ㄱ. l₂ > l₁이다.
 ㄴ. t₁일 때, Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 l₃인 지점은 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. t₂일 때, ㉠의 길이는 H대의 길이의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 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 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. D는 E, F에 대해, E는 F에 대해 각각 완전 우성이다.

○ P의 유전자형은 AaBbDF이고, P와 Q는 (나)의 표현형이 서로 다르다.

○ P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠이 P와 (가)~(다)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

○ ㉠이 유전자형이 AAbbFF인 사람과 (가)~(다)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{3}{32}$ 이다.

㉠의 유전자형이 aabbDF일 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{16}$ ④ $\frac{1}{32}$ ⑤ $\frac{1}{64}$

14. 사람 A~C는 모두 혈중 티록신 농도가 정상적이지 않다. 표 (가)는 A~C의 혈중 티록신 농도가 정상적이지 않은 원인을, (나)는 사람 ㉠~㉢의 혈중 티록신과 TSH의 농도를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 '+'와 '-' 중 하나이다.

사람	원인	
	A	뇌하수체 전엽에 이상이 생겨 TSH 분비량이 정상보다 적음
B	갑상샘에 이상이 생겨 티록신 분비량이 정상보다 많음	
C	갑상샘에 이상이 생겨 티록신 분비량이 정상보다 적음	

사람	혈중 농도	
	티록신	TSH
㉠	-	+
㉡	+	㉠
㉢	-	-

(+: 정상보다 높음, -: 정상보다 낮음)

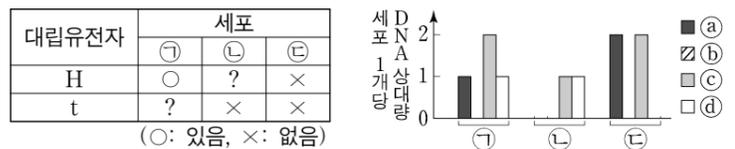
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '-'이다.
 ㄴ. ㉠에게 티록신을 투여하면 투여 전보다 TSH의 분비가 촉진된다.
 ㄷ. 정상인에서 뇌하수체 전엽에 TRH의 표적 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 사람의 유전 형질 (가)는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 표는 어떤 사람의 세포 ㉠~㉢에서 H와 t의 유무를, 그림은 ㉠~㉢에서 대립유전자 ㉠~㉣의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉢과 대립유전자이다.
 ㄴ. ㉣은 H이다.
 ㄷ. 이 사람에게서 h와 t를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 표는 사람 I~III 사이의 ABO식 혈액형에 대한 응집 반응 결과를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I~III의 혈장을 순서 없이 나타낸 것이다. I~III의 ABO식 혈액형은 각각 서로 다르며, A형, AB형, O형 중 하나이다.

혈장	㉠	㉡	㉢
I의 적혈구	?	-	+
II의 적혈구	-	?	-
III의 적혈구	?	+	?

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. I의 ABO식 혈액형은 A형이다.
 ㄴ. ㉡은 II의 혈장이다.
 ㄷ. III의 적혈구와 ㉢을 섞으면 항원 항체 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

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

- (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)와 (나)는 모두 우성 형질이고, (다)는 열성 형질이다. (가)의 유전자는 상염색체에 있고, (나)와 (다)의 유전자는 모두 X염색체에 있다.
- 표는 이 가족 구성원의 성별과 ㉠~㉣의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 (가)~(다) 중 하나이다.

구성원	성별	㉠	㉡	㉢
아버지	남	○	×	×
어머니	여	×	○	㉠
자녀 1	남	×	○	○
자녀 2	여	○	○	×
자녀 3	남	○	×	○
자녀 4	남	×	×	×

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 부모 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 성염색체 비분리가 1회 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 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 '○'이다.
- ㄴ. 자녀 2는 A, B, D를 모두 갖는다.
- ㄷ. G는 아버지에게서 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 바이러스 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A~D를 준비한다. A와 B는 ㉠이고, C와 D는 ㉡이다. ㉠과 ㉡은 '정상 생쥐'와 '가슴샘이 없는 생쥐'를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (나) A~D 중 B와 D에 X를 각각 주사한 후 A~D에서 ㉠ X에 감염된 세포의 유무를 확인한 결과, B와 D에서만 ㉠이 있었다.
- (다) 일정 시간이 지난 후, 각 생쥐에 대해 조사한 결과는 표와 같다.

구분	㉠		㉡	
	A	B	C	D
X에 대한 세포성 면역 반응 여부	일어나지 않음	일어남	일어나지 않음	일어나지 않음
생존 여부	산다	산다	산다	죽는다

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

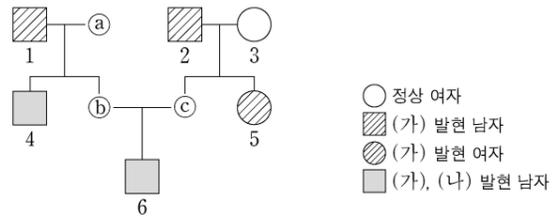
<보 기>

- ㄱ. X는 유전 물질을 갖는다.
- ㄴ. ㉡은 '가슴샘이 없는 생쥐'이다.
- ㄷ. (다)의 B에서 세포독성 T 림프구가 ㉠을 파괴하는 면역 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ㉠~㉣를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉠은 남자이다.



- ㉠~㉣ 중 (가)가 발현된 사람은 1명이다.
- 표는 ㉠~㉣에서 체세포 1개당 h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.
- ㉠과 ㉣의 (나)의 유전자형은 서로 같다.

구성원	㉠	㉡	㉢
h의 DNA 상대량	㉠	㉡	㉢

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

<보 기>

- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
- ㄴ. ㉠~㉣ 중 (나)가 발현된 사람은 2명이다.
- ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 생태계의 물질 순환 과정 (가)와 (나)에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 질소 순환 과정과 탄소 순환 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	물질 순환 과정 (가)	(나)
토양 속의 ㉠ 암모늄 이온(NH ₄ ⁺)이 질산 이온(NO ₃ ⁻)으로 전환된다.	×	○
식물의 광합성을 통해 대기 중의 이산화 탄소(CO ₂)가 유기물로 합성된다.	○	×
㉠	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

- ㄱ. (나)는 탄소 순환 과정이다.
- ㄴ. 질산화 세균은 ㉠에 관여한다.
- ㄷ. '물질이 생산자에서 소비자로 먹이 사슬을 따라 이동한다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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