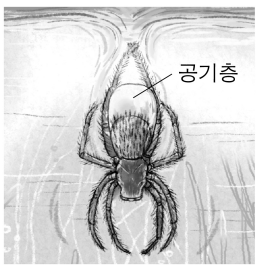
2027학년도 대학수학능력시험 문제지

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명		수험 번호					—					제 〔 〕선택

1. 다음은 물거미 A에 대한 자료이다.

> 물속에 서식하는 A는 수생 곤충을 섭취하여 ㉠ 활동에 필요한 에너지를 얻는다. A는 수면에서 물속으로 들어갈 때 배 주위에 만들어지는 공기층을 이용해 호흡한다. ㉡ A의 배에 있는 길고 조밀한 털은 공기층을 고정하기에 적합하다.
>
> 
>

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 세포로 구성되어 있다.
ㄴ. ㉠ 과정에서 물질대사가 일어난다.
ㄷ. ㉡은 적응과 진화의 예에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 사람 몸을 구성하는 기관계에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 배설계와 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.

> ○ (가)에 속하는 기관에는 폐가 있다.
> ○ (나)에서 오줌을 통해 노폐물을 몸 밖으로 내보낸다.

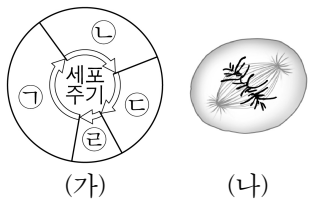
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)는 호흡계이다.
ㄴ. (나)를 통해 요소가 몸 밖으로 배출된다.
ㄷ. 폐로 들어온 산소 중 일부는 순환계를 통해 운반된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 동물 P($2n$)의 체세포 세포 주기를, (나)는 P의 체세포 분열 과정에서 관찰되는 세포 I을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G_1기, G_2기, M기(분열기), S기를 순서 없이 나타낸 것이고, I은 ㉣ 시기의 중기 세포이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 G_1기이다.
ㄴ. ㉡ 시기에 DNA 복제가 일어난다.
ㄷ. I에서 상동 염색체의 접합이 일어났다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

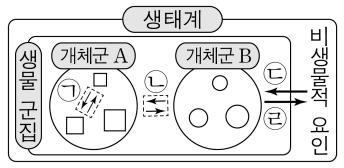
4. 사람의 질병에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 무좀의 병원체는 원생생물이다.
ㄴ. 낫 모양 적혈구 빈혈증은 비감염성 질병에 해당한다.
ㄷ. 결핵의 병원체와 말라리아의 병원체는 모두 세포 구조로 되어 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



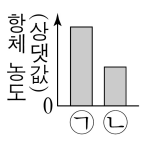
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 분해자는 비생물적 요인에 해당한다.
ㄴ. 같은 종의 개미가 일을 분담하며 협력하는 것은 ㉠의 예에 해당한다.
ㄷ. 기온이 나뭇잎의 색 변화에 영향을 미치는 것은 ㉣의 예에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 수면 시간이 바이러스 X에 대한 백신의 효과에 미치는 영향에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

> (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 I과 II를 준비하고, I과 II에 X에 대한 백신을 각각 접종하였다.
> (나) 일정 기간 동안, I의 수면은 방해하지 않고 II의 수면은 방해하여 II의 수면 시간만 감소시켰다.
> (다) (나)의 I과 II에 X를 각각 주사했다. 일정 시간이 지난 후, X에 대한 혈중 항체 농도를 측정한 결과는 그림과 같다. ㉠과 ㉡은 I과 II를 순서 없이 나타낸 것이다.
>
> 
>
>
> (라) 생쥐에서 수면 시간이 감소하면, X에 대한 항체 생성량이 감소하여 X에 대한 백신의 효과가 줄어든다는 결론을 내렸다.

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

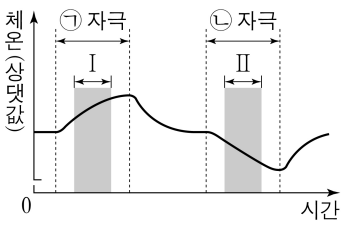
<보 기>

ㄱ. ㉡은 II이다.
ㄴ. (다)의 I에서 형질 세포가 기억 세포로 분화되었다.
ㄷ. (라)는 탐구 과정 중 결론 도출 단계에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

7. 그림은 어떤 동물 A의 체온 조절 중추에 ㉠ 자극과 ㉡ 자극을 주었을 때 시간에 따른 체온을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 고온과 저온을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 저온이다.
ㄴ. A의 $\frac{\text{열 발생량(열 생산량)}}{\text{열 발산량(열 방출량)}}$은 구간 I에서가 구간 II에서보다 작다.
ㄷ. 사람의 체온 조절 중추는 시상하부이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 사람 I~III의 적혈구를 (가), (나), 항 A 혈청(응집소 α), 항 B 혈청(응집소 β)과 각각 섞었을 때 ABO식 혈액형에 대한 응집 반응 결과를 나타낸 것이다. I~III의 ABO식 혈액형은 각각 서로 다르고, (가)와 (나)는 각각 I~III의 혈장 중 서로 다른 하나이다.

구분	(가)	(나)	항 A 혈청	항 B 혈청
I의 적혈구	?	○	?	×
II의 적혈구	○	?	?	?
III의 적혈구	○	?	ⓐ	ⓐ

(○: 응집됨, ×: 응집 안 됨)

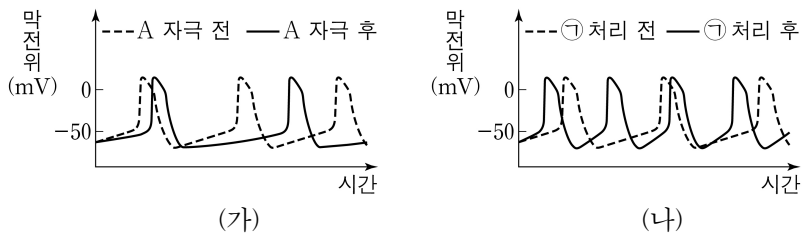
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ⓐ는 '○'이다.
ㄴ. (나)는 II의 혈장이다.
ㄷ. I~III 중 응집원 B를 갖는 사람은 2명이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 (나)는 심장 박동을 조절하는 자율 신경 A를 자극했을 때와 심장 세포에 물질 ㉠을 처리했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 각각 나타낸 것이다. A는 교감 신경과 부교감 신경 중 하나이고, ㉠은 노르에피네프린과 아세틸콜린 중 하나이다.



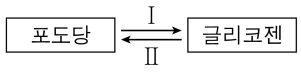
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 말초 신경계에 속한다.
ㄴ. ㉠은 노르에피네프린이다.
ㄷ. 사람에서 심장에 연결된 A는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 과정 I과 II를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

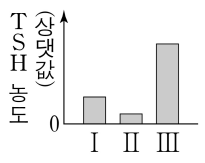
<보 기>

ㄱ. I에서 동화 작용이 일어난다.
ㄴ. 글루카곤은 간에서 II를 촉진한다.
ㄷ. 포도당이 세포 호흡을 통해 분해되는 과정에서 에너지가 방출된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 사람 A와 B의 혈중 티록신 농도가 정상적이지 않은 원인을, 그림은 사람 I~III의 혈중 TSH 농도를 나타낸 것이다. I은 정상인이고, II와 III은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.

사람	원인
A	갑상샘에 이상이 생겨 티록신 분비량이 정상보다 많음
B	갑상샘에 이상이 생겨 티록신 분비량이 정상보다 적음



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

<보 기>

ㄱ. I에서 뇌하수체 전엽에 TRH의 표적 세포가 있다.
ㄴ. III은 A이다.
ㄷ. B에게 티록신을 투여하면 투여 전보다 TSH의 분비가 촉진된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 같은 종인 동물($2n = ?$) A와 B의 세포 I~IV에 대한 자료이다.

- A는 수컷이고 성염색체는 XY이며, B는 암컷이고 성염색체는 XX이다.
- 표는 I~IV 각각에 들어 있는 모든 ㉠과 ㉡의 수를 더한 값(㉠+㉡), 모든 ㉠과 ㉢의 수를 더한 값(㉠+㉢), 모든 ㉡과 ㉢의 수를 더한 값(㉡+㉢)을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 상염색체, X 염색체, Y 염색체를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	㉠+㉡	㉠+㉢	㉡+㉢
I	1	2	3
II	?	3	?
III	?	4	?
IV	2	ⓐ	?

- I~IV는 모두 중기의 세포이고, I~IV 중 2개는 핵상이 서로 다른 A의 세포이며, 나머지 2개는 핵상이 서로 다른 B의 세포이다.

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

<보 기>

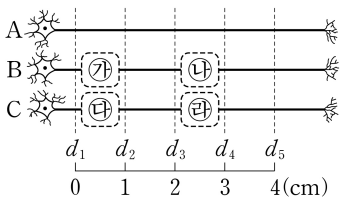
ㄱ. ㉠은 X 염색체이다.
ㄴ. I은 B의 세포이다.
ㄷ. ⓐ는 5이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

13. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

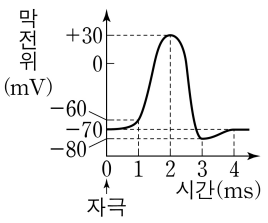
○ 그림은 A~C의 지점 d_1~d_5의 위치를, 표는 ㉠ A와 B의 P에, C의 Q에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 d_1, d_2, d_4에서의 막전위를 나타낸 것이다. P와 Q는 각각 d_1~d_5 중 하나이고, ㉮~㉲ 중 두 곳에만 시냅스가 있다. ⓐ~ⓒ는 −70, −60, +30을 순서 없이 나타낸 것이다.



신경	3ms일 때 막전위(mV)		
	d_1	d_2	d_4
A	ⓐ	?	ⓑ
B	?	?	ⓑ
C	ⓒ	ⓑ	?

○ A의 흥분 전도 속도는 x이고, B와 C를 구성하는 모든 뉴런의 흥분 전도 속도는 y로 같다. x와 y는 1cm/ms와 2cm/ms를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 −70mV이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. P는 d_2이다.
ㄴ. ㉱에 시냅스가 있다.
ㄷ. ㉠이 4ms일 때, B의 d_5에서 재분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 어떤 지역의 식물 군집에서 우점종을 알아보기 위한 탐구이다.

(가) 이 지역에 방형구를 설치하여 식물 종 Ⅰ~Ⅳ의 분포를 조사했다. 표는 조사한 자료 중 Ⅰ~Ⅳ의 개체 수와 Ⅰ~Ⅳ가 출현한 방형구 수를 나타낸 것이다.

구분	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
개체 수	75	60	?	60
출현한 방형구 수	?	16	32	12

(나) 표는 Ⅰ~Ⅳ의 분포를 조사한 자료를 바탕으로 Ⅰ과 ㉠~㉢의 ⓐ~ⓒ를 구한 결과를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 Ⅱ~Ⅳ를 순서 없이 나타낸 것이고, ⓐ~ⓒ는 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	Ⅰ	㉠	㉡	㉢
ⓐ (%)	25	?	15	?
ⓑ (%)	25	20	?	?
ⓒ (%)	20	?	25	30

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

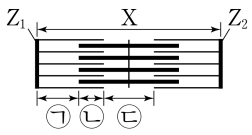
<보 기>

ㄱ. ⓐ는 상대 밀도이다.
ㄴ. 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 Ⅲ이다.
ㄷ. 우점종은 Ⅰ이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z_1과 Z_2는 X의 Z선이다.



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

○ 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1과 t_2 중 t_1일 때 X의 길이는 2L이고, t_2일 때 A대의 길이는 L이며, L은 0보다 크다.

○ $\frac{t_1\text{일 때 X의 길이}}{t_1\text{일 때 ⓐ의 길이}} = 3$이고, $\frac{t_2\text{일 때 ⓐ의 길이}}{t_1\text{일 때 ⓑ의 길이}} = 3$이며, ⓐ와 ⓑ는 각각 ㉠~㉢ 중 서로 다른 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ⓑ는 ㉠이다.
ㄴ. t_2일 때, H대의 길이는 $\frac{1}{2}$L이다.
ㄷ. t_2일 때, Z_1로부터 Z_2 방향으로 거리가 $\frac{1}{3}$L인 지점은 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 사람의 유전 형질 ㉮는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 사람 P의 세포 (가)~(다)에서 ㉠~㉣의 유무, A와 b의 DNA 상대량을 더한 값(A+b), B와 D의 DNA 상대량을 더한 값(B+D)을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 생식세포 형성 과정에서 나타나는 중기의 세포이고, (가)~(다) 중 2개는 G_1기 세포 Ⅰ로부터 형성되었으며, 나머지 1개는 G_1기 세포 Ⅱ로부터 형성되었다. ㉠~㉣은 A, a, B, d를 순서 없이 나타낸 것이고, ⓐ~ⓒ는 0, 2, 4를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	대립유전자				DNA 상대량	
	㉠	㉡	㉢	㉣	A+b	B+D
(가)	×	×	×	○	ⓐ	ⓑ
(나)	○	×	?	?	?	ⓐ
(다)	?	○	×	×	ⓒ	?

(○: 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.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉣과 대립유전자이다.
ㄴ. Ⅰ로부터 (다)가 형성되었다.
ㄷ. P의 ㉮의 유전자형은 AaBbDd이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다.
○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
○ 표는 이 가족 구성원의 성별, (가)와 (나)의 발현 여부, 체세포 1개당 ㉠~㉢의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 A, a, B를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	성별	(가)	(나)	DNA 상대량		
				㉠	㉡	㉢
아버지	남	○	×	0	1	?
어머니	여	×	○	?	2	0
자녀 1	남	○	?	1	?	1
자녀 2	여	?	×	?	2	0
자녀 3	남	×	?	2	?	?

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

○ 염색체 수가 22인 생식세포 ㉮와 염색체 수가 24인 생식세포 ㉯가 수정되어 자녀 3이 태어났다. ㉮와 ㉯의 형성 과정에서 각각 염색체 비분리가 1회 일어났다.
○ 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 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

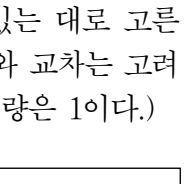
<보 기>

ㄱ. ㉠은 A이다.
ㄴ. (가)와 (나)는 모두 우성 형질이다.
ㄷ. ㉯는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 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.
○ (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
○ 그림은 남자 P의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.



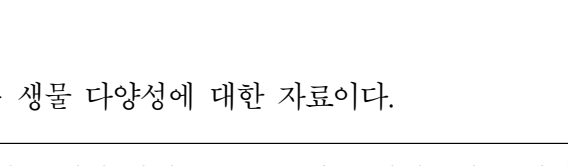
○ P와 여자 Q는 (나)의 표현형이 서로 다르다.
○ P와 Q 사이에서 ⓐ가 태어날 때, ⓐ에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 8가지이다.
○ ⓐ가 유전자형이 AABbddEE인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{3}{16}$이다.

ⓐ의 (가)와 (나)의 표현형 중 (가)만 Q와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

① $\frac{3}{16}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{5}{16}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{7}{16}$

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

○ (가)~(다)의 유전자 중 1개는 X 염색체에 있고, 나머지 2개는 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 ⓐ를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



○ 표는 구성원 I과 Ⅱ에서 체세포 1개당 h와 R의 DNA 상대량을 더한 값(h+R)과 체세포 1개당 H와 T의 DNA 상대량을 더한 값(H+T)을 나타낸 것이다. I과 Ⅱ는 구성원 2와 5를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	I	Ⅱ
h+R	1	1
H+T	1	3

○ 이 가계도 구성원 중 2, 4, ⓐ, 6에서만 (다)가 발현되었다.

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. (나)의 유전자는 상염색체에 있다.
ㄴ. 이 가계도 구성원 중 H, R, t를 모두 갖는 사람은 2명이다.
ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{8}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 생물 다양성에 대한 자료이다.

○ ㉠ 불법 포획과 남획으로 북극여우 개체군의 크기가 급격히 줄어, 북극여우의 ㉡ 유전적 다양성이 감소하였다.
○ 기후 변화로 어떤 지역에서 꽃의 수분을 돕는 벌의 활동 시기와 식물의 개화 시기가 서로 달라지면서, 이 지역에 서식하는 많은 종이 사라져 ㉢ 종 다양성이 감소하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 생물 다양성이 감소하는 원인 중에는 ㉠이 있다.
ㄴ. ㉡이 높은 종은 환경이 급격히 변했을 때 멸종될 확률이 높다.
ㄷ. ㉢은 동일한 생물 종이라도 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것을 의미한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

＊ 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.