

과학탐구 영역(생명과학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

제 [] 선택

1

생명과학 I

1. 다음은 누에나방에 대한 자료이다.

- (가) 누에나방은 알, 애벌레, 번데기 시기를 거쳐 성충이 된다.
- (나) 누에나방의 ㉠ 애벌레는 뽕나무 잎을 먹고 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는다.
- (다) 인간은 누에나방의 애벌레가 만든 고치에서 실을 얻어 의복의 재료로 사용한다.

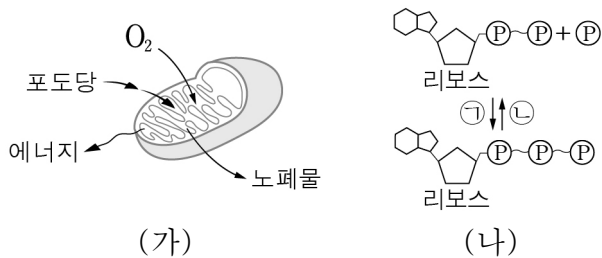
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. (가)는 생물의 특성 중 발생과 생장의 예에 해당한다.
- ㄴ. ㉠은 세포로 되어 있다.
- ㄷ. (다)는 생물 자원을 활용한 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을, (나)는 ADP와 ATP 사이의 전환을 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. 포도당이 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물에는 암모니아가 있다.
- ㄴ. 과정 ㉠에서 에너지가 방출된다.
- ㄷ. (가)에서 과정 ㉠이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계 (가)~(다)의 예를 나타낸 것이다.

상호 관계	예
(가)	㉠ 물 부족은 식물의 성장에 영향을 준다.
(나)	㉡ 스톱니가 ㉢ 눈신토끼를 잡아먹는다.
(다)	같은 종의 큰뿔양은 뿔 치기를 통해 먹이를 먹는 순위를 정한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

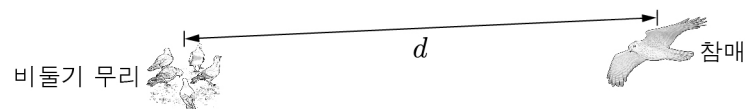
< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 비생물적 요인에 해당한다.
- ㄴ. ㉡과 ㉢의 상호 작용은 포식과 피식에 해당한다.
- ㄷ. (다)는 개체군 내의 상호 작용에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구 과정의 일부이다.

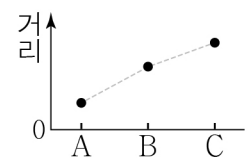
- (가) 비둘기가 포식자인 참매가 있는 지역에서 무리지어 활동하는 모습을 관찰하였다.
- (나) 비둘기 무리의 개체 수가 많을수록, 비둘기 무리가 참매를 발견했을 때의 거리(d)가 클 것이라고 생각하였다.



- (다) 비둘기 무리의 개체 수를 표와 같이 달리하여 집단 A~C로 나눈 후, 참매를 풀어놓았다.

집단	A	B	C
개체 수	5	25	50

- (라) 그림은 A~C에서 ㉠ 비둘기 무리가 참매를 발견했을 때의 거리(d)를 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. (가)는 관찰한 현상을 설명할 수 있는 잠정적인 결론을 설정하는 단계이다.
- ㄴ. ㉠은 조작 변인이다.
- ㄷ. (다)의 C에 환경 저항이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 생물 다양성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 한 생태계 내에 존재하는 생물종의 다양한 정도를 생태계 다양성이라고 한다.
- ㄴ. 남획은 생물 다양성을 감소시키는 원인에 해당한다.
- ㄷ. 서식지 단편화에 의한 피해를 줄이기 위한 방법에 생태 통로 설치가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 사람 질병의 특징을 나타낸 것이다.

질병	특징
독감	㉠
(가)	병원체는 원생생물이다.
페닐케톤뇨증	페닐알라닌이 체내에 비정상적으로 축적된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

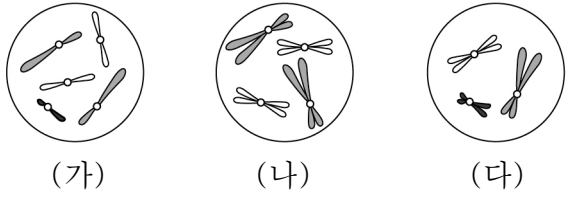
- ㄱ. '병원체는 독립적으로 물질대사를 한다.'는 ㉠에 해당한다.
- ㄴ. 무좀은 (가)에 해당한다.
- ㄷ. 페닐케톤뇨증은 비감염성 질병이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 같은 종인 동물($2n = ?$) A와 B의 세포 (가) ~ (다) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ①을 나타낸 것이다. (가) ~ (다) 중 1개는 A의, 나머지 2개는 B의 세포이며, 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. ①은 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이다.



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

< 보기 >

ㄱ. A는 암컷이다.
 ㄴ. (나)와 (다)의 핵상은 같다.
 ㄷ. $\frac{\text{(다)의 염색분체수}}{\text{(가)의 상염색체수}} = \frac{3}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표 (가)는 사람 신경의 3가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 방광에 연결된 신경 A ~ C가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A ~ C는 감각 신경, 교감 신경, 부교감 신경을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	구분	특징의 개수
○ 원심성 신경이다.	A	0
○ 자율 신경계에 속한다.	B	①
○ 신경절 이후 뉴런의 말단에서 노르에피네프린이 분비된다.	C	3

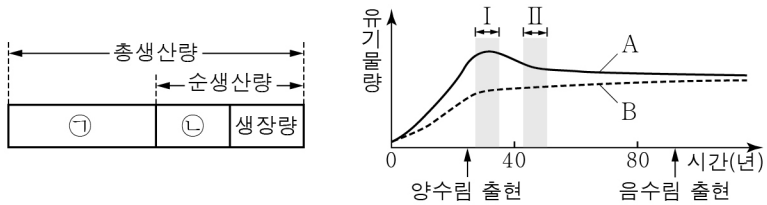
(가) (나)
 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ①은 1이다.
 ㄴ. A는 말초 신경계에 속한다.
 ㄷ. C의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 어떤 식물 군집에서 총생산량, 순생산량, 성장량의 관계를, (나)는 이 식물 군집에서 시간에 따른 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B는 총생산량과 호흡량을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)
 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

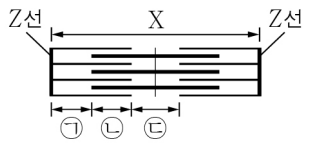
< 보기 >

ㄱ. B는 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. 구간 I에서 이 식물 군집은 극상을 이룬다.
 ㄷ. 구간 II에서 순생산량은 시간에 따라 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이며, X는 좌우 대칭이다. 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.



○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 ㉠의 길이, ㉡의 길이, ㉢의 길이, X의 길이를 나타낸 것이고, ㉠ ~ ㉢은 $0.4 \mu\text{m}$, $0.6 \mu\text{m}$, $0.8 \mu\text{m}$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

시점	㉠의 길이	㉡의 길이	㉢의 길이	X의 길이
t_1	㉠	㉡	㉢	?
t_2	㉣	?	㉤	$2.8 \mu\text{m}$

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

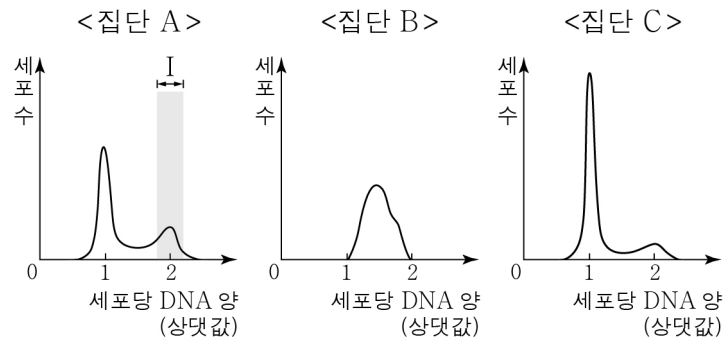
< 보기 >

ㄱ. t_1 일 때 H대의 길이는 $0.8 \mu\text{m}$ 이다.
 ㄴ. X의 길이는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 $0.4 \mu\text{m}$ 길다.
 ㄷ. t_1 에서 t_2 로 될 때 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
 (가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A ~ C로 나눈다.
 (나) B에는 S기에서 G_2 기로의 전환을 억제하는 물질 X를, C에는 G_1 기에서 S기로의 전환을 억제하는 물질 Y를 각각 처리하고, A ~ C를 동일한 조건에서 일정 시간 동안 배양한다.
 (다) 세 집단에서 같은 수의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단의 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 결과는 그림과 같다.



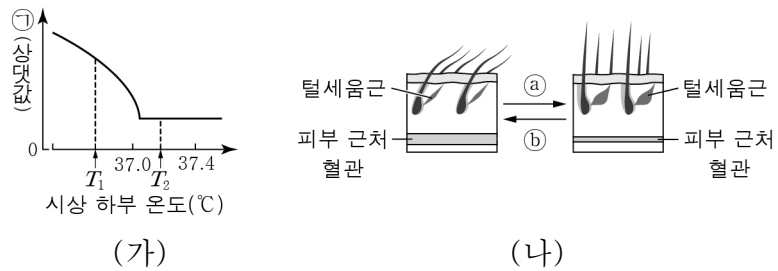
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 구간 I에 간기의 세포가 있다.
 ㄴ. (다)에서 S기 세포 수는 A에서 B에서보다 많다.
 ㄷ. (다)에서 $\frac{G_2 \text{기 세포 수}}{G_1 \text{기 세포 수}}$ 는 A에서 C에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 정상인에서 시상 하부 온도에 따른 ㉠을, (나)는 이 사람의 체온 변화에 따른 털세움근과 피부 근처 혈관을 나타낸 것이다. ㉠은 ‘근육에서의 열 발생량’과 ‘피부에서의 열 발산량’ 중 하나이다.

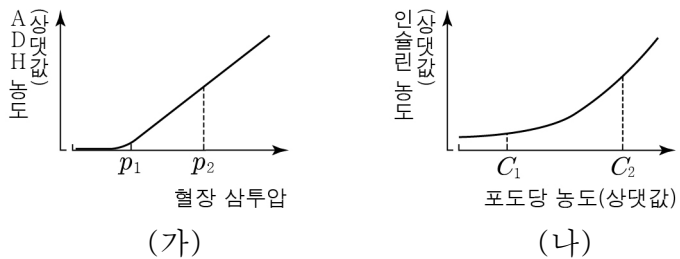


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 ‘근육에서의 열 발생량’이다.
 - ㄴ. 과정 ㉡에 교감 신경이 작용한다.
 - ㄷ. 시상 하부 온도가 T_1 에서 T_2 로 변하면 과정 ㉢가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 정상인의 혈장 삼투압에 따른 혈중 ADH 농도를, (나)는 이 사람의 혈중 포도당 농도에 따른 혈중 인슐린 농도를 나타낸 것이다.

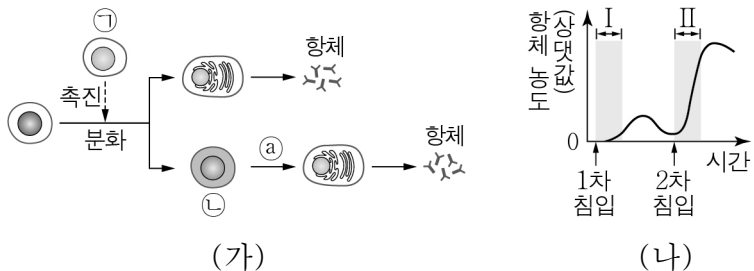


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 생성되는 오줌의 삼투압은 p_1 일 때가 p_2 일 때보다 작다.
 - ㄴ. 혈중 글루카곤의 농도는 C_2 일 때가 C_1 일 때보다 높다.
 - ㄷ. 혈장 삼투압과 혈당량 조절 중추는 모두 연수이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 어떤 사람이 항원 X에 감염되었을 때 일어나는 방어 작용의 일부를, (나)는 이 사람에서 X의 침입에 의해 생성되는 X에 대한 혈중 항체 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 기억 세포와 보조 T 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 보조 T 림프구이다.
 - ㄴ. 구간 I에서 비특이적 방어 작용이 일어난다.
 - ㄷ. 구간 II에서 과정 ㉢가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를 나타낸 것이다. A는 1개의 뉴런이다.

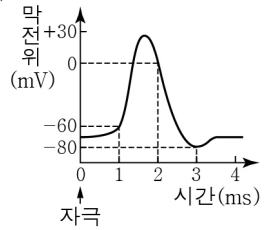
○ 표 (가)는 d_2 에 역치 이상의 자극 I을 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를, (나)는 d_3 에 역치 이상의 자극 II를 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

(가)

지점	d_1	d_2	d_3	d_4
막전위(mV)	-80	?	?	-60

(나)

지점	d_1	d_2	d_3	d_4
막전위(mV)	-60	0	?	?



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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉡이 ㉠보다 크다.
 - ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 1 cm/ms이다.
 - ㄷ. d_1 에 역치 이상의 자극을 주고 경과된 시간이 5 ms일 때 d_4 에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.

○ (가)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 A, B, D가 있다. A는 B와 D에 대해, B는 D에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (나)는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f에 의해 결정된다. (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.

○ 표는 사람 I ~ IV에서 성별, (가)와 (나)의 유전자형을 나타낸 것이다.

○ P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 9가지이다.

○ R과 S 사이에서 ㉡가 태어날 때, ㉡에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 ㉠가지이다.

○ P와 R은 I과 II를 순서 없이 나타낸 것이고, Q와 S는 III과 IV를 순서 없이 나타낸 것이다.

사람	성별	유전자형
I	남	ABEeFf
II	남	ADEeFf
III	여	BDEeff
IV	여	DDEeFF

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

- < 보기 >
- ㄱ. (가)의 유전은 단일 인자 유전이다.
 - ㄴ. ㉠은 6이다.
 - ㄷ. ㉡의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 R와 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

- 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.
- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 7번 염색체에, 나머지 1개는 X 염색체에 있다.
- 표는 이 가족 구성원 ㉠~㉤의 성별, 체세포 1개에 들어 있는 A, b, D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 아버지, 어머니, 자녀 1, 자녀 2, 자녀 3을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	성별	DNA 상대량		
		A	b	D
㉠	여	1	1	1
㉡	여	2	2	0
㉢	남	1	0	2
㉣	남	2	0	2
㉤	남	2	1	1

- ㉠~㉤의 핵형은 모두 정상이다. 자녀 1과 2는 각각 정상 정자와 정상 난자가 수정되어 태어났다.
- 자녀 3은 염색체 수가 비정상적인 정자 ㉠과 염색체 수가 비정상적인 난자 ㉡가 수정되어 태어났으며, ㉠과 ㉡의 형성 과정에서 각각 염색체 비분리가 1회 일어났다.

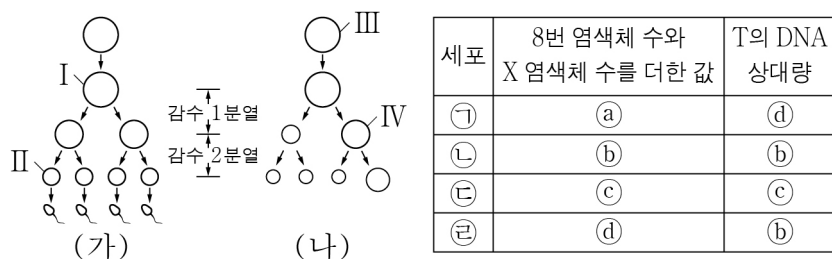
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. (나)의 유전자는 X 염색체에 있다.
- ㄴ. 어머니에게서 A, b, d를 모두 갖는 난자가 형성될 수 있다.
- ㄷ. ㉠의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 사람의 유전 형질 ㉠은 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. 그림 (가)는 남자 P의, (나)는 여자 Q의 G₁기 세포로부터 생식세포가 형성되는 과정을 나타낸 것이다. 표는 세포 ㉠~㉤의 8번 염색체 수와 X 염색체 수를 더한 값, T의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠의 유전자형은 P에서가 TT이고, Q에서가 Tt이다. ㉠~㉤은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉤은 1, 2, 3, 4를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

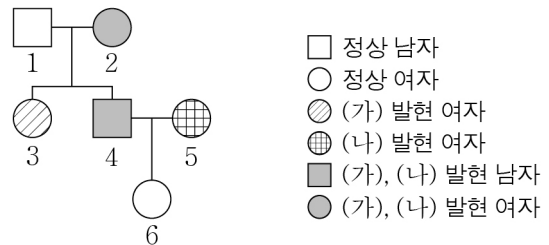
< 보기 >

- ㄱ. ㉣은 III이다.
- ㄴ. ㉠ + ㉢ = 4이다.
- ㄷ. II에 Y 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 3, 4, 5에서 체세포 1개당 H와 T의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	3	4	5
H와 T의 DNA 상대량을 더한 값	㉠	㉡	㉢

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

< 보기 >

- ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
- ㄴ. 1에서 체세포 1개당 h의 DNA 상대량은 ㉣이다.
- ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 표는 어떤 지역에 면적이 1 m²인 방형구를 10개 설치한 후 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다.

종	개체 수	출현한 방형구 수	점유한 면적(m ²)
A	30	5	0.5
B	20	6	1.5
C	40	4	2.0
D	10	5	1.0

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

< 보기 >

- ㄱ. B의 빈도는 0.6이다.
- ㄴ. A는 D와 한 개체군을 이룬다.
- ㄷ. 중요치가 가장 큰 종은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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