

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과과학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 부채꼬리실고기에 대한 자료이다.

동해의 ㉠ 수온이 높아지면서 독도 해역에서 부채꼬리실고기가 발견된다. 이 실고기는 ㉡ 작은 먹이를 재빠르게 흡입하기에 적합한 빨대 모양의 주둥이를 갖는다. 암컷이 수컷의 배에 있는 주머니에 알을 낳으면, ㉢ 수정란은 수컷의 주머니에서 부화한다.



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

<보 기>

- ㉠ ㉠은 생태계의 구성 요소 중 비생물적 요인에 해당한다.
 ㉡ ㉡은 적응과 진화의 예에 해당한다.
 ㉢ ㉢ 과정에서 세포 분열이 일어난다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

2. 표는 사람 A~C의 1일 에너지 섭취량과 1일 에너지 소비량을 나타낸 것이다. 1일 에너지 소비량에는 기초 대사량과 활동 대사량이 포함된다.

사람	에너지 섭취량	에너지 소비량
A	2234	2231
B	3894	3457
C	2362	2473

(단위: kcal)

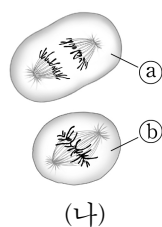
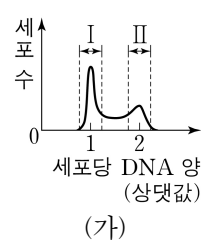
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㉠ 활동 대사량은 생명 현상을 유지하는 데 필요한 최소한의 에너지양이다.
 ㉡ A~C 중 1일 에너지 소비량이 가장 큰 사람은 C이다.
 ㉢ 1일 에너지 섭취량과 1일 에너지 소비량이 표와 같이 지속 되면 B는 체중이 감소한다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

3. 그림 (가)는 동물 P(2n)의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 P의 체세포 분열 과정에서 관찰되는 세포 ㉠과 ㉡를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 분열기의 중기 세포와 후기 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.



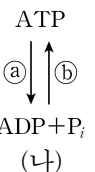
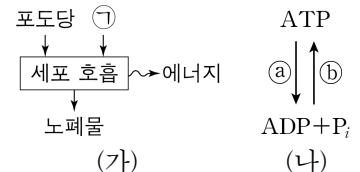
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠ 구간 I에는 히스톤 단백질을 갖는 세포가 있다.
 ㉡ ㉡에서 상동 염색체의 접합이 일어났다.
 ㉢ 구간 II에는 ㉠과 ㉡가 모두 있다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

4. 그림 (가)는 사람에서 일어나는 세포 호흡을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠은 CO₂와 O₂ 중 하나이다.



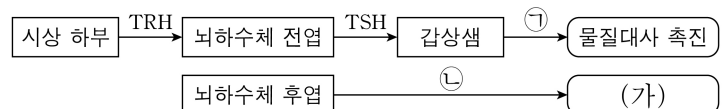
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠ ㉠은 CO₂이다.
 ㉡ (가)에서 이화 작용이 일어난다.
 ㉢ (가)에서 방출된 에너지의 일부는 과정 ㉡에 사용된다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

5. 그림은 내분비샘에서 분비되는 호르몬과 그 기능을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 티록신과 항이뇨 호르몬(ADH)을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠ ㉠의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.
 ㉡ '콩팥에서 물의 재흡수 촉진'은 (가)에 해당한다.
 ㉢ ㉠과 ㉡은 모두 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

6. 다음은 병원체 감염 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 시료 ㉠과 ㉡를 준비한다. ㉠과 ㉡ 중 하나에만 독감의 병원체가 있다.
 (나) ㉠을 세균이 통과할 수 없는 필터 F로 거른 여과액 ㉢과, ㉡를 F로 거른 여과액 ㉣을 준비한다.
 (다) 유전적으로 동일하고 독감의 병원체에 노출된 적이 없는 동물 I~V를 준비한다. II에 ㉠을, III에 ㉡를, IV에 ㉢을, V에 ㉣을 각각 접종한다. 일정 시간이 지난 후, I~V에서 독감의 발병 여부를 확인한 결과는 표와 같다.

구분	I	II	III	IV	V
발병 여부	×	㉠	?	○	×

(○: 발병함, ×: 발병 안 함)

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

<보 기>

- ㉠ ㉠은 '○'이다.
 ㉡ ㉡에는 독감의 병원체가 있다.
 ㉢ 독감의 병원체는 살아 있는 숙주 세포 안에서만 증식할 수 있다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 다음은 생물 다양성에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 유전적 다양성과 종 다양성을 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠ 불법 포획과 남획으로 검은코뿔소 개체군의 크기가 급격히 줄어, 검은코뿔소의 ㉡이 감소하였다.
- 급격한 기후 변화로 맹그로브 숲이 제공하는 다양한 생물의 ㉡ 서식지가 파괴되면서, 이 숲에 서식하는 많은 종이 사라져 ㉡이 감소하였다.

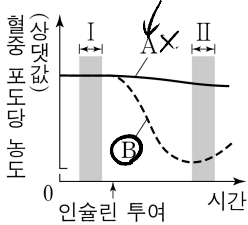
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠이 높은 종은 환경이 급격히 변했을 때 멸종될 확률이 높다.
- ㄴ. 삼림, 초원, 사막, 습지 등이 다양하게 나타나는 것은 ㉡에 해당한다.
- ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 생물 다양성을 감소시키는 원인에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림은 어떤 동물 종의 개체 A와 B에게 인슐린을 투여한 후 시간에 따른 혈중 포도당 농도를 나타낸 것이다. A와 B 중 한 개체만 호르몬 ㉠의 표적 세포가 ㉠에 반응하지 못한다. ㉠은 글루카곤과 인슐린 중 하나이다.



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

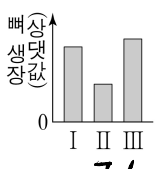
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 글루카곤이다.
- ㄴ. A는 '㉠의 표적 세포가 ㉠에 반응하지 못하는 개체'이다.
- ㄷ. B에서 혈중 글루카곤 농도는 구간 I에서 구간 II에서 보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 뼈 성장에 영향을 주는 요인을 알아보기 위한 탐구이다.

- (가) 유전적으로 동일하고 연령이 같은 동물 I~III을 준비하여 ㉠에서만 뇌하수체를 제거하고, ㉡에게만 성장 호르몬을 투여하였다. ㉠과 ㉡은 II와 III을 순서 없이 나타낸 것이다.
- (나) 일정 시간이 지난 후, I~III의 ㉢ 뼈 성장을 측정하는 그림과 같다.
- (다) 뇌하수체에서 분비되는 성장 호르몬은 뼈 성장을 촉진한다는 결론을 내렸다.



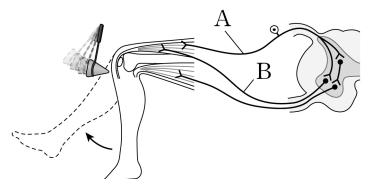
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㉠ I은 대조군이다.
- ㉡ ㉡은 II이다.
- ㉢ ㉢은 조작 변인이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

10. 그림은 무릎 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 감각 뉴런과 운동 뉴런을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 운동 뉴런이다.
- ㄴ. 이 반사의 중추는 연수이다.
- ㄷ. 이 반사 과정에서 A에서 B로 흥분의 전달이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 병원체 ㉠과 ㉡에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 유전적으로 동일하고 ㉠과 ㉡에 노출된 적이 없는 생쥐 I~VI을 준비하고, IV~VI에게만 죽은 X를 각각 주사한다. X는 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.
- (나) 일정 시간이 지난 후, II와 IV에 ㉠을, III과 V에 ㉡을, VI에 ㉠과 ㉡ 모두를 감염시킨다.
- (다) 일정 시간이 지난 후, I~VI에서 X에 대한 항원 항체 반응 여부와 생존 여부를 확인한 결과는 표와 같다.

생쥐	I	II	III	IV	V	VI
항원 항체 반응 여부	일어나지 않음	?	일어나지 않음	일어남	일어나지 않음	일어남
생존 여부	산다	죽는다	㉢	산다	죽는다	죽는다

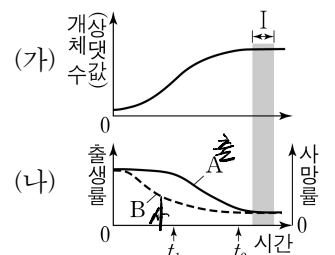
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉢은 '산다'이다.
- ㄴ. (나)의 V에는 ㉠에 대한 기억 세포가 있다.
- ㄷ. (다)의 IV에서 ㉡에 대한 항원 항체 반응이 일어났다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 어떤 지역에서 동물 종 ㉠의 개체 수 변화를, (나)는 (가)에서 ㉠의 A와 B의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 출생률과 사망률을 순서 없이 나타낸 것이다. 출생률은 특정 시기 동안 출생한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이고, 사망률은 특정 시기 동안 사망한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이다.



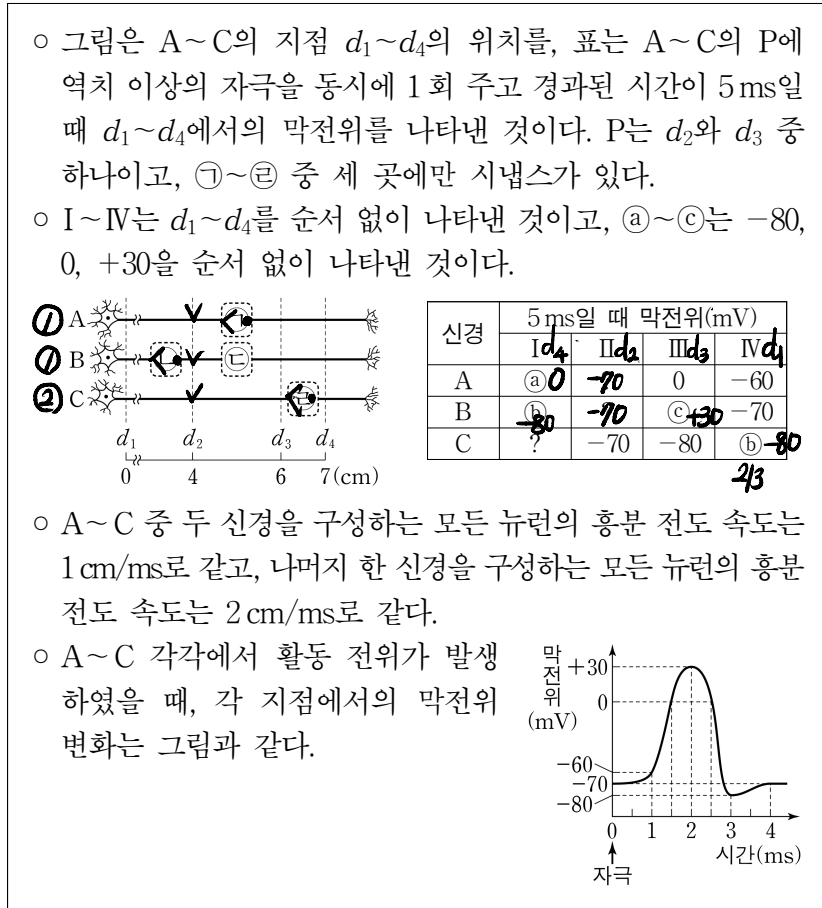
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㉠ A는 출생률이다.
- ㄴ. 구간 I에서 ㉠에 환경 저항이 작용하지 않는다.
- ㄷ. ㉠의 개체군 밀도는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 낮다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



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>
- ㉠ ㉠은 0이다.
 ㉡ ㉡에 시냅스가 있다.
 ㉢ A와 C의 흥분 전도 속도는 같다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

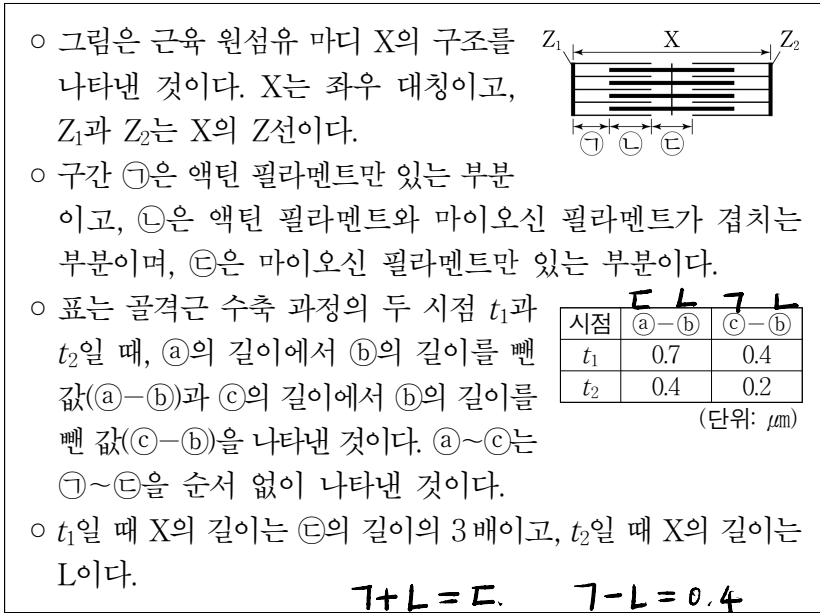
14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되고, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되고, 대립유전자에는 E, F, G가 있다. (나)의 표현형은 3가지이고, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- P의 유전자형은 AaBbDdEF이고, Q의 유전자형은 A⁺bbDdFG이다. ㉠은 A와 a 중 하나이고, ㉡은 B와 b 중 하나이다.
- P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 10가지이다. 5×2
- ㉠이 유전자형이 aaBBddEE인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다. $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$

㉠의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은? (단, 돌연 변이는 고려하지 않는다.)

① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{3}{16}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{9}{32}$ ⑤ $\frac{5}{16}$

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $0.2 \mu\text{m}$ 길다.
 ㉡ t_1 일 때 ㉡의 길이는 t_2 일 때 H대의 길이보다 길다.
 ㉢ t_2 일 때 Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 $\frac{1}{4}L$ 인 지점은 ㉢에 해당한다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

16. 사람의 유전 형질 ㉠은 1쌍의 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡는 2쌍의 대립유전자 B와 b, D와 d에 의해 결정된다. ㉢의 유전자는 상염색체에, ㉣의 유전자는 X염색체에 있다. 표 (가)는 남자 P와 여자 Q의 세포 I~IV에서 A, B, D의 유무를, (나)는 P와 Q 사이에서 태어난 자녀 1, 자녀 2, Q의 성별과 체세포 1개당 b와 d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV 중 2개는 P의 세포이고 나머지 2개는 Q의 세포이다. I~IV 중 2개는 핵상이 $2n$ 이고 나머지 2개는 핵상이 n 이다.

세포	A	B	D
I P	?	×	×
II P	○	○	×
III Q	㉠ ×	×	○
IV Q	×	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

구분	성별	DNA 상대량	
		b	d
Q	여	1	?
자녀 1	남	0	1
자녀 2	여	1	1

(나)

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>
- ㉠ ㉠은 '×'이다.
 ㉡ III는 P의 세포이다.
 ㉢ Q의 ㉣의 유전자형은 BbDd이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

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

- (가)~(다)의 유전자는 모두 같은 염색체에 있고, (가)~(다) 중 2개는 우성 형질이며, 나머지 1개는 열성 형질이다.
- (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.
- 표는 이 가족 구성원의 성별과 (가)~(다)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

상 A>a B>b D>d

구성원	성별	(가)	(나)	(다)
아버지	남	○	○	○
어머니	여	×	○	×
자녀 1	여	×	○	○
자녀 2	여	○	○	○
자녀 3	남	○	×	○
자녀 4	남	○	?	×

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 염색체 수가 24인 생식세포 ①과 염색체 수가 22인 생식세포 ②이 수정되어 자녀 4가 태어났다. ①과 ②의 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 않는다.) [3점]

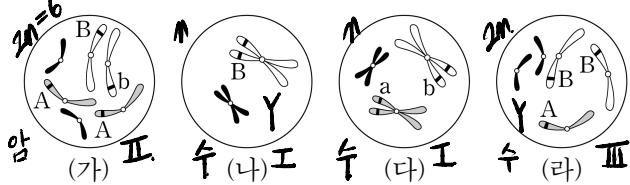
<보 기>

- ☐ (가)는 열성 형질이다.
☐ ②는 'o'이다.
☒ ①은 감수 분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자이다. 2

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 같은 종인 동물($2n=6$) I~Ⅲ의 세포 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)~(라) 중 2개는 I의 세포, 1개는 II의 세포, 나머지 1개는 III의 세포이다. I과 II 사이에서 III이 태어났고, I과 III의 성별은 같다.
- 그림은 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ①을 나타낸 것이다. I~III의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이고, ①은 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이다. A는 a와 대립유전자이고, B는 b와 대립유전자이다.



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

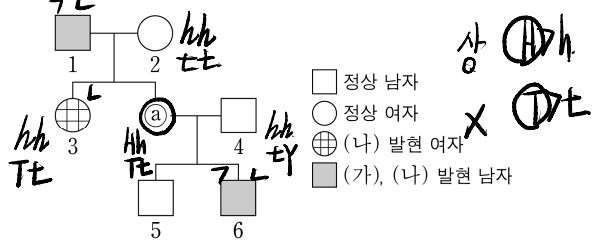
<보 기>

- ☐ ①은 X 염색체이다.
☐ (다)는 I의 세포이다.
☒ III에는 b가 있다.

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 유전자 중 하나만 X 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 ①을 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 2, 3, ①에서 체세포 1개당 H와 ②의 DNA 상대량을 더한 값(H+②)을 나타낸 것이다. ②는 T와 t 중 하나이고, ①과 ②는 0과 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	2	3	①
H+②	2	0	2

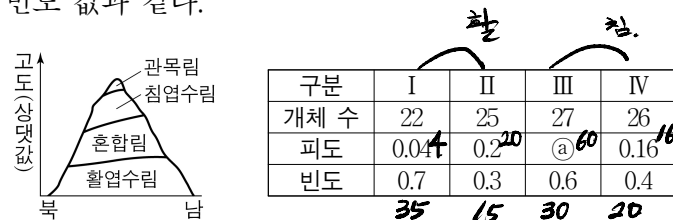
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ☒ ②는 t이다.
☐ ①은 2이다.
☐ ①에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 지역 H에서 식물 군집의 수직 분포를, 표는 H의 ①에서 방형구법을 이용하여 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다. ①은 활엽수림과 침엽수림 중 하나이다. 종 I과 II는 활엽수에 속하고, 종 III과 IV는 침엽수에 속한다. II의 상대 피도 값은 IV의 상대 빈도 값과 같다.



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

<보 기>

- ☒ ①은 활엽수림이다.
☐ ③은 0.6이다.
☐ 고도에 따른 기온의 차이는 식물 군집의 수직 분포에 영향을 미치는 요인이다.

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.