

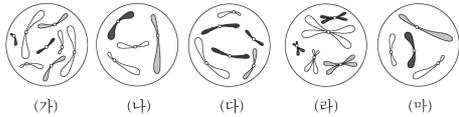
제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

수험 번호

1. 그림 (가)~(다)는 각각 들어있는 염색체의 일부를, (라)~(마)는 각각 들어있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 서로 다른 개체 A, B, C는 2 가지 종으로 구분되며 이 중 $2n=8$ 인 세포가 있다. (가)는 A, (나)는 B의 세포이며, (다), (라), (마) 각각은 A, B, C의 세포 중 하나이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

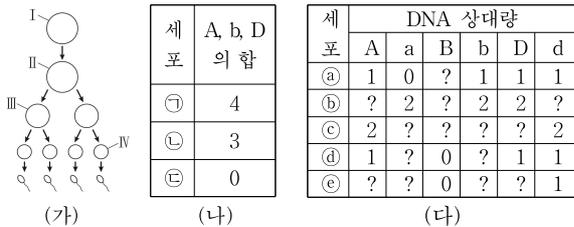


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

〈보기〉
 ㄱ. B는 $2n=8$ 인 세포를 가진다.
 ㄴ. C는 암컷이다.
 ㄷ. (가)와 (다)는 같은 개체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 어떤 동물의 G_1 기 세포 I로부터 생식 세포가 형성되는 과정을 나타낸 것이다. (나)는 세포 ㉠~㉥가 갖는 유전자 A, b, D의 수의 합을 나타낸 것이며, (다)는 세포 ㉠~㉥가 갖는 유전자 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. A는 a, B는 b, D는 d의 대립 유전자이다. (가)에서 염색체 비분리가 1회 일어났으며 ㉠~㉥은 I, III, IV 중 하나이다. ㉠~㉥는 각각 I~IV와 IV와 어떤 난자가 수정하여 형성된 수정란 중 하나이다.



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

〈보기〉
 ㄱ. ㉢은 III이다.
 ㄴ. I에서 A와 D가 연관되어있다.
 ㄷ. 비분리는 성염색체에서 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 표는 사람 몸에서 분비되는 호르몬 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 인슐린, 글루카곤, 에피네프린(아드레날린)을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 부신과 이자 중 하나이다.

호르몬	특징			특징(㉠~㉣) · ㉠에서 분비된다. · 혈당량을 증가시킨다. · 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.
	㉠	㉡	㉢	
A	?	?	?	
B	×	?	×	
C	×	?	?	

(○: 있음 ×: 없음)

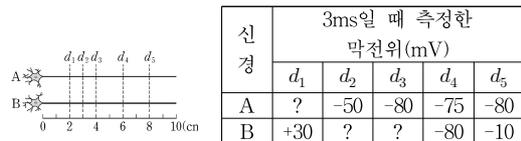
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉
 ㄱ. ㉠은 소화계에 속한다.
 ㄴ. B는 인슐린이다.
 ㄷ. C는 간에서 글리코젠 분해를 촉진한다.

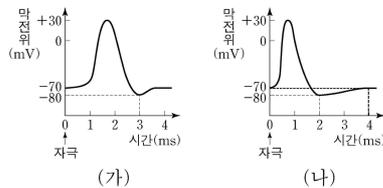
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 민말이집 신경 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 A와 B의 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 3ms가 지난 후 각 지점에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다.
- ㉠자극을 준 지점은 $d_1 \sim d_5$ 중 하나이고, A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 2cm/ms, 3cm/ms 중 하나이다.



- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서 막전위 변화는 각각 (가)와 (나)의 그림 중 하나와 같다.



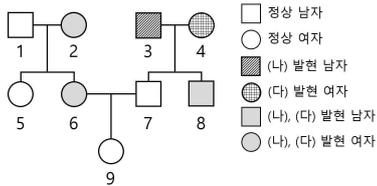
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

〈보기〉
 ㄱ. ㉠은 d_3 이다.
 ㄴ. 신경 A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
 ㄷ. 신경 B의 ㉠에 자극을 주고 4ms가 지난 후, d_2 에서의 막전위는 -80mV이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가), (나), (다)에 대한 자료이다.

- (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 E, F, G가 있다.
- (가)의 표현형은 4가지이며, (나)의 유전자형이 EG인 사람과 EF인 사람의 표현형은 같다.
- (나)와 (다)는 각각 대립 유전자 H와 H*, T와 T*에 의해 결정되며, H와 T는 각각 H*와 T*에 대해 완전 우성이다.
- (가)의 유전자는 (나)와 (다)의 유전자 중 하나와 같은 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 1, 2, 5, 6 각각의 체세포 1개당 F의 DNA 상대량을 더한 값 = 3
- 3, 4, 7, 8 각각의 체세포 1개당 H의 DNA 상대량을 더한 값 = 2
- 6, 7, 8, 9의 (가)의 표현형은 모두 다르다.
- 2와 7의 (가)의 유전자형은 동형 접합성이다.
- 1과 4의 체세포 1개당 T의 상대량은 동일하다.

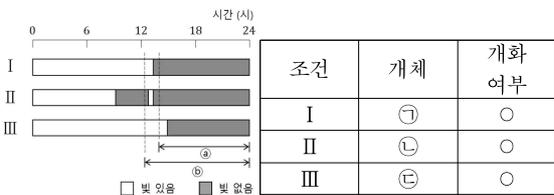
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, F, G, H, H*, T, T* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 있다.
- ㄴ. 8의 (나)의 유전자형은 동형 접합성이다.
- ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (다)의 표현형이 1과 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 일조 시간이 식물의 개화에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 각각 A종과 B종 중 하나인 개체 ㉠~㉢에서 빛 조건을 달리하여 개화 여부를 관찰하였다. 그림은 조건 I~III을, 표는 I~III에서 ㉠~㉢의 개화 여부를 나타낸 것이다. A종과 B종이 개화하는데 필요한 최소한의 '연속적인 빛 유무' 기간은 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이며 ㉢의 이 기간은 나머지 두 개체와 다르다.



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

<보기>

- ㄱ. ㉠은 장일식물이다.
- ㄴ. ㉠은 ㉢의 개화에 필요한 최소한의 연속적인 빛 유무 기간이다.
- ㄷ. 조건 I의 빛을 ㉢에게 공급할 때, ㉢은 개화하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠~㉢에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립유전자 H와 H*에 의해, ㉡은 대립 유전자 R과 R*에 의해, ㉢은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, R과 R*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠~㉢을 결정하는 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- 감수 분열 시 부모 모두에게서 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어나 ㉠염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다.
- ㉠인 정자와 난자가 수정되어 두 아이가 태어났다. 이 이들의 각각의 염색체 수는 정상이다.
- 자녀 2, 3, 4 중 한 명과 자녀 1은 정상 생식세포의 수정으로 태어났다.
- 표는 구성원의 성별과 ㉠~㉢의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구성원	성별	㉠	㉡	㉢
부	남	×	?	○
모	여	○	×	×
자녀 1	남	?	○	×
자녀 2	여	○	×	×
자녀 3	남	?	○	○
자녀 4	여	×	×	×

(○: 발현됨, ×: 발현되지 않음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

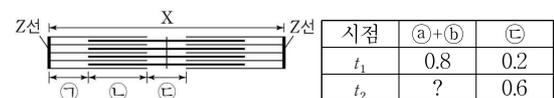
<보기>

- ㄱ. ㉠과 ㉢은 모두 열성 형질이다.
- ㄴ. 자녀 4는 ㉠인 생식 세포의 수정으로 태어났다.
- ㄷ. 자녀 3과 유전자형이 자녀 4와 같은 여자 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠~㉢ 중 적어도 두 가지 이상 가질 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 골격근의 구성과 수축 과정에 대한 자료이다.

- 골격근은 근육 섬유 다발로 구성되어 있고, 하나의 근육 섬유는 여러 개의 근육 원섬유로 이루어져 있다.
- 표는 골격근 수축 과정의 세 시점 $t_1 \sim t_2$ 일 때, ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡)과 ㉢의 길이를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 ㉠~㉢ 중 하나이다.
- 그림은 t_1 일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우대칭이다. 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡는 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.



- 시점 t_1, t_2 일 때 X의 길이의 비는 4:5이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 골격근의 근육 섬유는 여러 개의 핵을 가진 세포이다.
- ㄴ. ㉠+㉡은 ㉢의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값과 같다.
- ㄷ. t_2 일 때 $\frac{㉠+㉡}{㉢}$ 는 $\frac{7}{10}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ