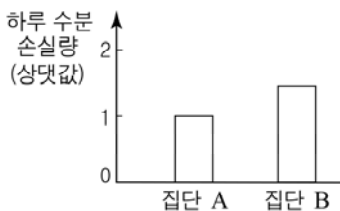


제 4 교시

과학탐구 영역 (생명 과학 I)

1. 다음은 영희가 낙타의 털이 수분 보존에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시한 탐구 과정이다.

- (가) 낙타의 털로 인해 땀으로 손실되는 수분의 양이 줄어 낙타 체내의 수분이 보존될 것이라고 생각하였다.
- (나) 동일한 상태의 낙타들을 집단 A와 B로 나눈 후 집단 A는 털을 깎지 않고, 집단 B는 털을 깎았다.
- (다) 두 집단에 영향을 미치는 변인을 동일하게 통제한 후 하루 동안 ㉠ 땀으로 손실되는 수분량을 측정하여 그림과 같은 결과를 얻었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

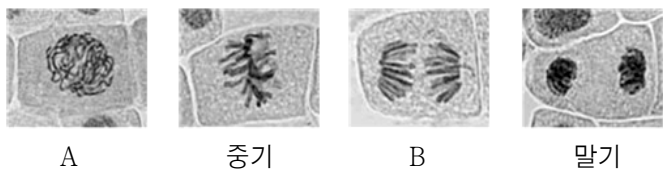
- <보 기>
- ㄱ. A는 대조군이다.
 - ㄴ. ㉠은 종속 변인이다.
 - ㄷ. 연역적 탐구 과정이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 양파의 세포 분열을 관찰하는 실험이다.

- [실험 과정]
- (가) 양파의 ㉠ 뿌리 끝을 잘라 에탄올과 아세트산이 3:1로 섞인 용액에 담근다.
 - (나) (가)의 뿌리 끝을 꺼내어 증류수로 씻은 후 묽은 염산에 담가 둔다.
 - (다) 묽은 염산에 담가 둔 뿌리 끝을 반침 유리 위에 올려놓고 면도칼로 2mm 정도 자른 후, 염색액을 떨어뜨리고 잘게 찢는다.
 - (라) 덮개 유리를 덮고 거름종이를 올린 후 ㉡ 엄지손가락으로 눌러 표본을 만든다.
 - (마) (라)의 표본을 광학 현미경으로 관찰한다.

[실험 결과]
그림은 관찰된 세포들을 세포 분열의 순서대로 나열한 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠에는 분열 조직이 있다.
 - ㄴ. ㉡은 세포를 한 층으로 얇게 펴주기 위함이다.
 - ㄷ. A의 세포와 B의 세포는 유전자 구성이 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

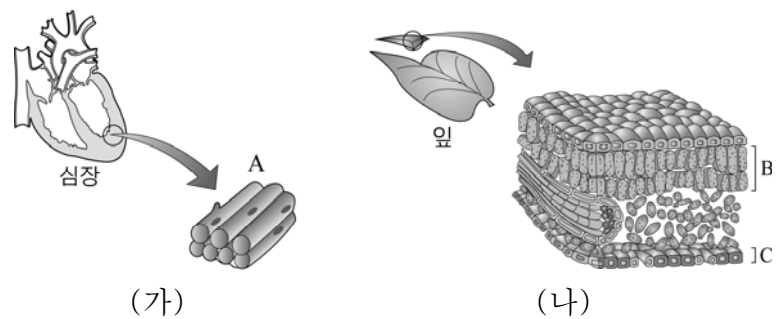
3. 다음은 코끼리거북의 특성을 설명한 것이다.

잡초가 많은 섬에 사는 코끼리거북은 목이 짧고 등갑의 앞부분이 곧은 반면, 건조한 섬에 사는 코끼리거북은 목이 길고 등갑의 앞부분이 높이 솟아 목을 위로 뻗어 키 작은 나무의 잎도 따서 먹을 수 있다.

이 자료에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 효모는 출아법으로 번식한다.
- ② 장구벌레가 자라서 모기가 된다.
- ③ 지렁이에게 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.
- ④ 핀치새는 먹이의 종류에 따라 부리의 모양이 다르다.
- ⑤ 사람은 체온이 낮아지면 근육을 떨어 열을 발생시킨다.

4. 그림 (가)는 동물의 심장을 구성하는 조직 A를, (나)는 식물의 잎을 구성하는 조직 B와 C를 나타낸 것이다.

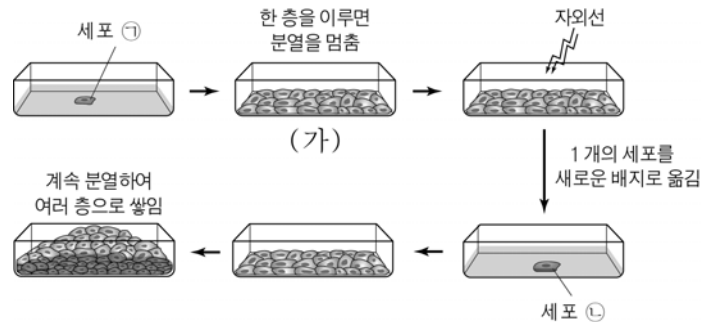


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 심장과 잎은 모두 기관에 해당한다.
 - ㄴ. A는 형태와 기능이 비슷한 세포들로 구성된다.
 - ㄷ. B와 C는 모두 기본 조직계에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림은 배양 중인 동물 세포에 자외선을 쬐어 암세포를 형성하고, 형성된 암세포를 배양하는 과정을 나타낸 것이다.

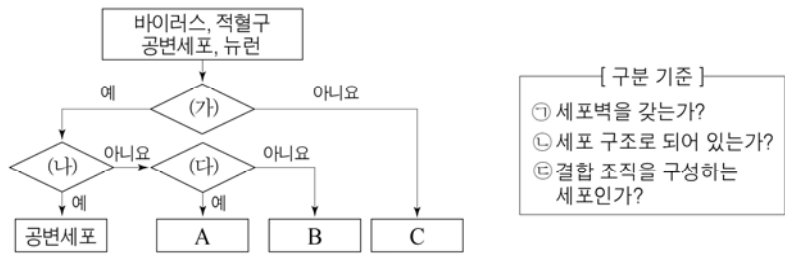


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 요인은 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㄱ. 세포 ㉠은 세포 주기가 정상적으로 조절된다.
 - ㄴ. 세포 ㉡은 S기를 거치지 않고 빠르게 분열한다.
 - ㄷ. (가)의 세포 1개를 새로운 배지에 옮겨 배양하면 계속 분열하여 여러 층으로 쌓인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 그림은 바이러스, 적혈구, 공변세포, 뉴런을 구분하는 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 구분 기준 ㉠~㉣ 중 하나이다.

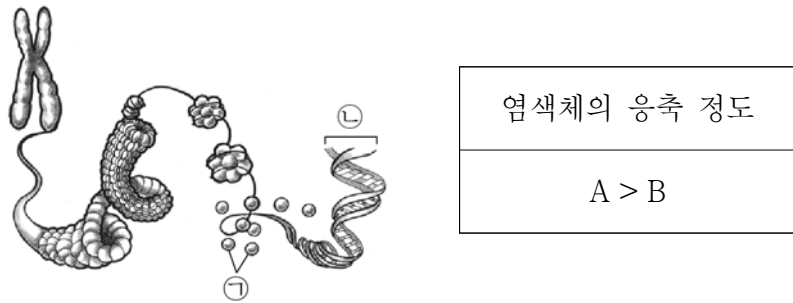


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. (가)는 ㉡이다.
 ㄴ. A는 적혈구이다.
 ㄷ. B와 C에는 모두 유전 물질이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 염색체의 구조를, 표는 어떤 사람의 세포 A와 B에서 염색체의 응축 정도를 비교한 것이다. A와 B는 각각 G₁기와 체세포 분열 중기에 해당하는 세포 중 하나이다.

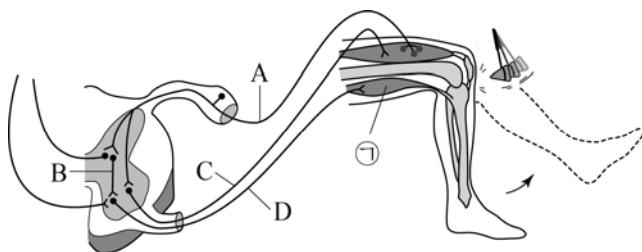


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 뉴클레오솜은 ㉠과 ㉡으로 구성된다.
 ㄴ. 세포 1개가 가지는 ㉡의 양은 B > A이다.
 ㄷ. A보다 B가 핵형 분석에 적합하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림은 무릎 반사가 일어나는 과정에서 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 후근을 구성한다.
 ② B는 운동 뉴런이다.
 ③ C는 자율 신경계에 속한다.
 ④ 무릎 반사 경로는 D→B→A이다.
 ⑤ 근육 ㉠이 수축하면 다리가 올라간다.

9. 표는 어떤 식물의 3가지 형질에 관여하는 유전자를, 그림은 이 식물 중 두 개체 (가)와 (나)에서 대립 유전자의 위치를 나타낸 것이다.

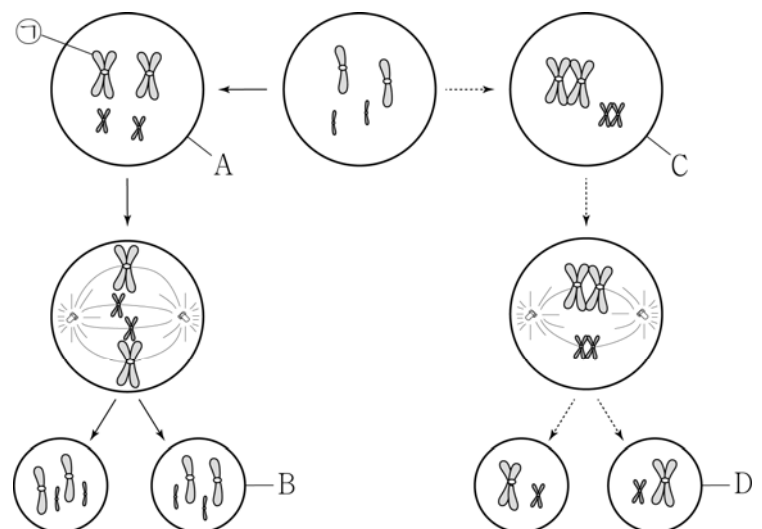
형질	대립 형질(대립 유전자)	
	우성	열성
키	크다(A)	작다(a)
씨 모양	둥글다(B)	주름지다(b)
꽃 색깔	붉은색(D)	흰색(d)

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

<보 기>
 ㄱ. (가)와 (나)에서 생성되는 생식 세포 유전자형의 종류는 같다.
 ㄴ. (가)를 자가 교배하면 자손의 표현형 분리비는 A_B_D_ : aabbD_ = 3 : 1로 나타난다.
 ㄷ. (가)와 (나)를 교배했을 때 씨 모양이 주름지고, 꽃 색깔이 붉은색인 개체가 나올 확률은 12.5%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 어떤 동물(2n=4)에서 일어나는 2가지 세포 분열 과정의 일부를 나타낸 것이다.

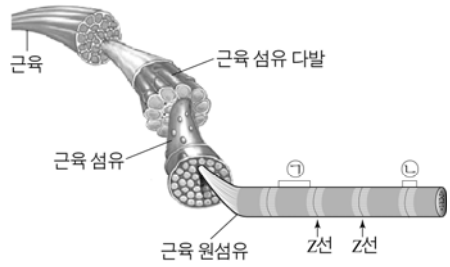


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 상동 염색체가 접합된 것이다.
 ㄴ. $\frac{\text{염색분체수}}{\text{염색체수}}$ 는 세포 C가 A의 2배이다.
 ㄷ. 세포 B와 D의 DNA양은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 수축 상태인 골격근의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 I대와 A대 중 하나이다.

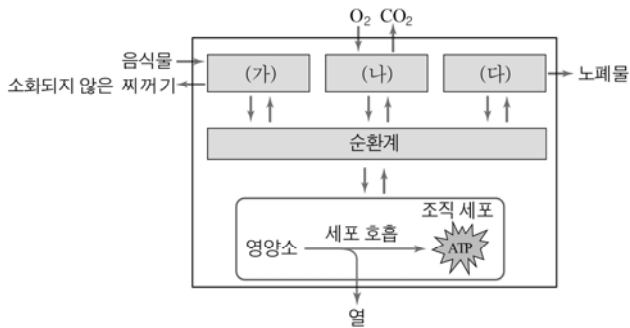


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 골격근이 이완하면 ㉠의 길이는 길어진다.
 - ㄴ. ㉡에는 액틴 필라멘트가 있다.
 - ㄷ. 골격근의 근육 섬유는 다핵 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 조직 세포에서 에너지를 얻는 데 관여하는 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.

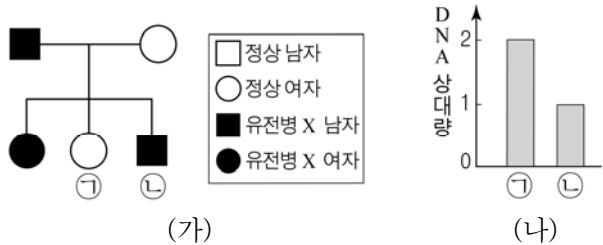


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 흡수되지 않은 물질은 (다)를 통해 배출된다.
 - ㄴ. (나)에서 흡수된 O₂는 순환계를 통해 운반되어 조직 세포로 확산된다.
 - ㄷ. 세포 호흡 시 영양소에서 방출된 에너지는 모두 ATP에 저장된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정되는 어떤 유전병 X에 관한 가계도를, (나)는 (가)의 구성원 ㉠과 ㉡의 체세포 1개당 대립 유전자 T의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 유전병 X는 열성 형질이다.
 - ㄴ. 이 가계도의 모든 구성원은 대립 유전자 T를 갖는다.
 - ㄷ. ㉡의 동생이 1명 태어날 때 정상 남자일 확률은 50%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 시냅스로 연결된 신경 세포 a와 b에 대한 실험 자료이다.

[실험 I]

신경 세포 a에 역치 이상의 전기 자극을 주고 신경 세포 b에서 활동 전위를 측정하고, 신경 세포 b에 역치 이상의 전기 자극을 주고 신경 세포 a에서 활동 전위를 측정하여 표와 같은 결과를 얻었다.

자극을 준 세포	활동 전위 측정 세포	활동 전위 측정 결과
신경 세포 a	신경 세포 b	측정되지 않음
신경 세포 b	신경 세포 a	측정됨

[실험 II]

신경 세포 a와 b 사이의 시냅스에 물질 X를 처리하지 않았을 때와 처리했을 때, ㉠ 시냅스 전 뉴런에 역치 이상의 자극을 각각 준 다음 시냅스 후 뉴런에서의 활동 전위를 측정하여 표와 같은 결과를 얻었다.

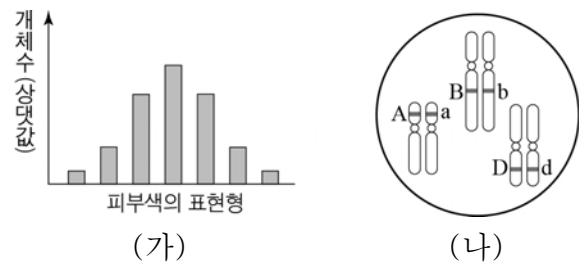
구분	시냅스 후 뉴런에서의 활동 전위 측정 결과
X를 처리하지 않았을 때	측정됨
X를 처리했을 때	측정되지 않음

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물질 X는 시냅스 소포막과 세포막의 융합을 억제한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 신경 세포 b이다.
 - ㄴ. X를 처리하면 시냅스 후 뉴런에서의 Na⁺ 통로를 통한 이온의 이동이 활발해진다.
 - ㄷ. 실험 II에서 X를 처리하지 않았을 때, ㉠에서 신경 전달 물질이 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 어떤 동물의 피부색 표현형에 따른 개체수를, (나)는 개체 P의 피부색을 결정하는 세 쌍의 대립 유전자를 나타낸 것이다. 피부색의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 피부색의 표현형이 다르다.

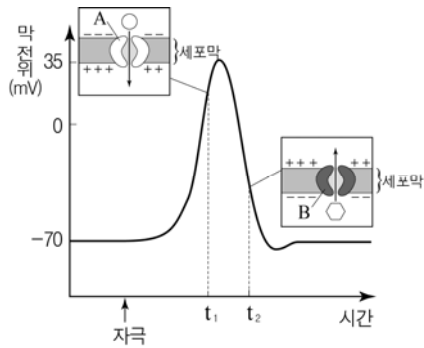


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 환경의 영향은 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 피부색 유전은 다인자 유전이다.
 - ㄴ. P에서 생성될 수 있는 생식 세포의 피부색 유전자형은 최대 6가지이다.
 - ㄷ. P를 유전자형이 aabbdd인 개체와 교배하였을 때 태어날 수 있는 자손의 피부색 표현형은 최대 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

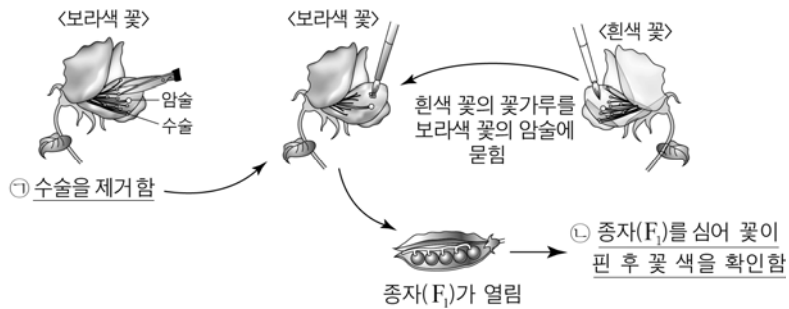
16. 그림은 신경 세포의 한 지점 X에서 측정한 막전위 변화와, 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 X에서 A와 B를 통한 이온의 이동을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 Na^+ 통로와 K^+ 통로 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- <보 기>
- ㄱ. A는 Na^+ 통로이다.
 - ㄴ. B를 통한 이온의 이동에는 ATP가 이용된다.
 - ㄷ. t_1 과 t_2 일 때 모두 K^+ 의 농도는 막 안쪽이 바깥쪽보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 순종의 보라색 꽃 완두와 순종의 흰색 꽃 완두의 교배 실험이다. 꽃 색은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 유전되며, 보라색이 흰색에 대해 완전 우성이다.

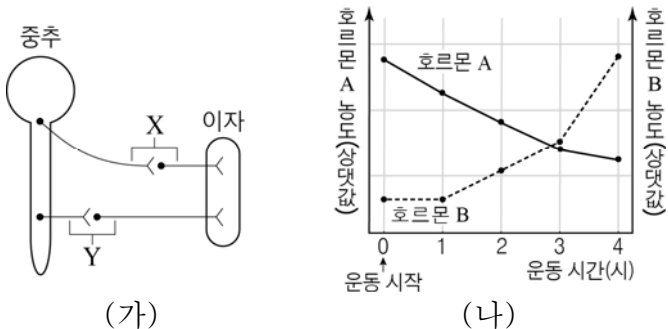


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 자가 수분을 방지하기 위함이다.
 - ㄴ. ㉡의 결과 보라색과 흰색은 1:1로 나온다.
 - ㄷ. ㉢의 F_1 을 자가 수분하여 자손(F_2)을 얻을 때, F_1 과 유전자형이 같은 개체가 나올 확률은 50%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 혈당량 조절에 관련된 자율 신경 X와 Y를, (나)는 정상인이 운동을 할 때 호르몬 A와 B의 혈중 농도 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.

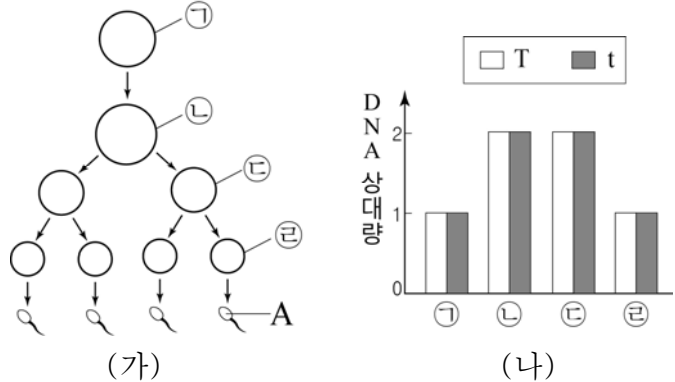


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 혈당량 조절 중추는 연수이다.
 - ㄴ. A는 간에서 글리코젠 합성을 촉진한다.
 - ㄷ. B의 분비량은 X의 흥분에 의해 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 어떤 사람에서 G_1 기의 세포 ㉠으로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 세포 ㉠~㉣의 세포 1개당 대립 유전자 T와 t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이 사람의 유전자형은 Tt이며, T와 t는 18번 염색체에 존재한다.



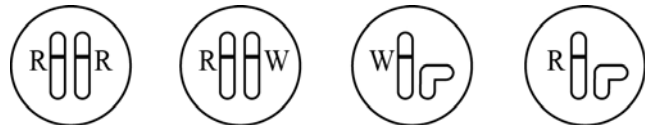
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)에서 염색체 비분리는 18번 염색체에서만 1회 일어났으며, 그 외 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A가 정상 남자와 수정되어 태어난 아이는 클라인펠터 증후군이다.
 - ㄴ. $\frac{\text{성염색체 수}}{\text{상염색체 수}}$ 는 ㉡ > ㉣이다.
 - ㄷ. ㉡에서 ㉢이 생성되는 과정에서 염색체 비분리가 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 초파리의 눈 색 유전에 대한 자료이다.

- 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다.
- 초파리의 눈 색은 붉은 눈 대립 유전자(R)와 흰 눈 대립 유전자(W)에 의해 결정되며, R과 W는 X염색체에 존재한다.
- 초파리 암컷 ㉠과 수컷 ㉡을 교배하여 ㉢과 ㉣을 얻는다.
- ㉢과 ㉣은 모두 붉은 눈이다.
- 그림은 각각 ㉠~㉣의 성염색체에 존재하는 눈 색 유전자를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. R는 W에 대해 우성이다.
 - ㄴ. ㉠의 눈 색 유전자형은 동형 접합이다.
 - ㄷ. ㉢과 ㉣을 교배하여 자손을 얻을 때, 이 자손이 흰 눈 수컷일 확률은 50%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.