

제 4 교시

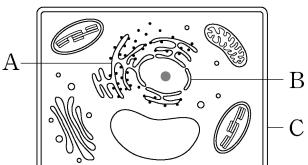
## 과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 핵, 세포벽, 소포체 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. A는 동물 세포에도 존재한다.
  - ㄴ. B에는 히스톤이 들어 있다.
  - ㄷ. C의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 생명체에 있는 물질 A~C에서 특징 ⑦~⑩의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ⑦~⑩을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 물, 단백질, 인지질을 순서 없이 나타낸 것이다.

물질	특징	⑦	⑧	⑨	⑩
A	○	○	×		
B	○	○	○		
C	×	○	×		

(가)

특징(⑦~⑩)			
• 펩타이드 결합이 존재한다.			
• 구성 원소에 수소가 있다.			
• 세포막의 구성 성분이다.			

(나)

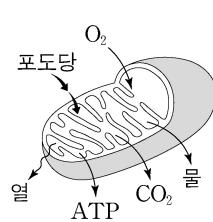
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A는 인지질이다.
  - ㄴ. B의 기본 단위는 아미노산이다.
  - ㄷ. ⑩은 ‘세포막의 구성 성분이다.’이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 사람의 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 미토콘드리아에서 이화 작용이 일어난다.
  - ㄴ. ATP의 구성 원소에는 인(P)이 포함된다.
  - ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 식물의 구성 단계의 일부와 예를 나타낸 것이다. I~III은 각각 기관, 조직, 조직계 중 하나이다.

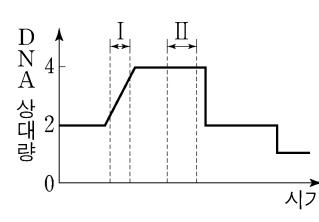
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

구성단계	예
I	뿌리
II	④ 관다발 조직계
III	⑥ 해면 조직

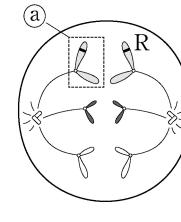
- <보기>
- ㄱ. 열매는 I의 예에 해당한다.
  - ㄴ. ④에는 물관이 있다.
  - ㄷ. ⑥는 표피 조직계에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 어떤 동물( $2n=6$ )의 세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 이 세포 분열 과정의 어느 한 시기에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. 이 동물의 특정 형질에 대한 유전자형은 Rr이며, R와 r는 대립 유전자이다.



(가)



(나)

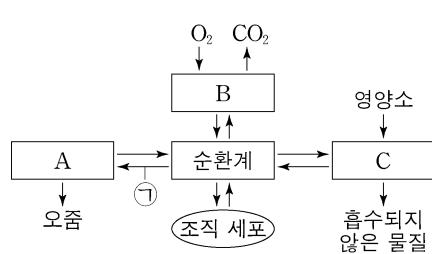
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ④에는 R가 있다.
  - ㄴ. 구간 I에서 2가 염색체가 관찰된다.
  - ㄷ. (나)는 구간 II에서 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 그림은 사람 몸에 있는 순환계와 기관계 A~C의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.

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



- <보기>
- ㄱ. ⑦에는 요소의 이동이 포함된다.
  - ㄴ. B는 호흡계이다.
  - ㄷ. C에서 흡수된 물질은 순환계를 통해 운반된다.

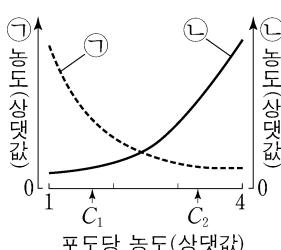
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (생명 과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림은 정상인의 혈중 포도당 농도에 따른 ㉠과 ㉡의 혈중 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



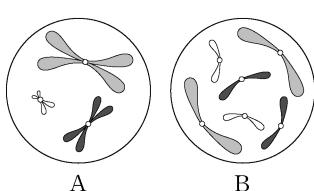
- <보기>
- ㄱ. ㉠은 이자의 α 세포에서 분비된다.
  - ㄴ. ㉡의 분비를 조절하는 중추는 연수이다.
  - ㄷ. 혈중 인슐린 농도는  $C_2$  일 때가  $C_1$  일 때보다 높다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 같은 종인 동물( $2n = 6$ ) I의 세포 (가)와 (나), II의 세포 (다)와 (라)에서 유전자 ㉠~㉡의 유무를, 그림은 세포 A와 B 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이 동물 종의 특정 형질은 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정되며, ㉠~㉡은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 I과 II의 세포 중 하나이고, I과 II의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

유전자	I의 세포		II의 세포	
	(가)	(나)	(다)	(라)
㉠	×	○	×	×
㉡	×	×	×	○
㉢	○	○	×	○
㉣	○	○	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

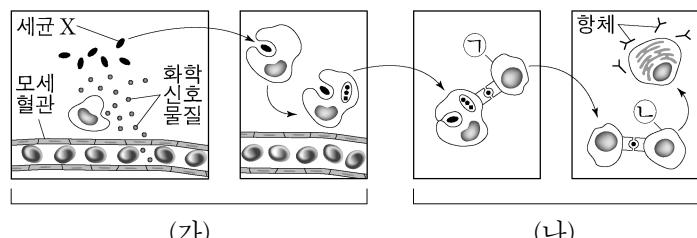


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 ㉣과 대립 유전자이다.
  - ㄴ. A는 II의 세포이다.
  - ㄷ. (라)에는 X 염색체가 있다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 (나)는 어떤 사람이 세균 X에 처음 감염된 후 나타나는 면역 반응을 순차적으로 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 B 림프구와 보조 T 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 X에 대한 비특이적 면역 반응이 일어났다.
  - ㄴ. ㉡은 가슴샘(흉선)에서 성숙되었다.
  - ㄷ. (나)에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)를 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가진다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (가)의 유전자형이 AaBbDd인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 5가지이다.
- 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어나 ④ 염색체 수가 비정상적인 난자가 형성되었다. ④와 정상 정자가 수정되어 아이가 태어났고, 이 아이는 자녀 1과 2 중 한 명이다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 이 가족 구성원 중 자녀 1과 2의 (가)에 대한 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수를 나타낸 것이다.

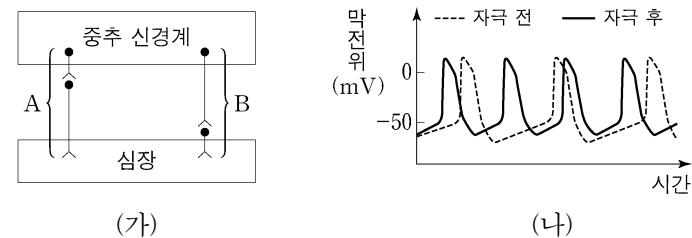
구성원	대문자로 표시되는 대립 유전자의 수
자녀 1	4
자녀 2	7

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

- <보기>
- ㄱ. (가)의 유전은 다인자 유전이다.
  - ㄴ. 아버지에서 A, B, D를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.
  - ㄷ. ④의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 2 분열에서 일어났다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 심장 박동을 조절하는 자율 신경 A와 B를, (나)는 A와 B 중 하나를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 말초 신경계에 속한다.
  - ㄴ. B의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 존재한다.
  - ㄷ. (나)는 A를 자극했을 때의 변화를 나타낸 것이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 사람의 항상성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

- 체온이 떨어지면, 교감 신경이 작용하여 피부의 모세 혈관이 이완(확장) 됩니다.
- 땀을 많이 흘리면, 항이뇨 호르몬(ADH)이 작용하여 콩팥에서의 수분 재흡수가 촉진됩니다.
- 혈중 티록신 농도가 증가하면, 뇌하수체 전엽에서 갑상샘 자극 호르몬(TSH)의 분비가 촉진됩니다.

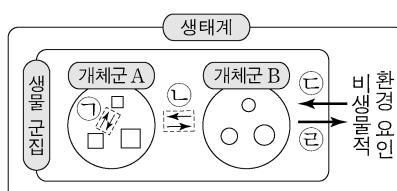


제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② B      ③ A, C      ④ B, C      ⑤ A, B, C

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



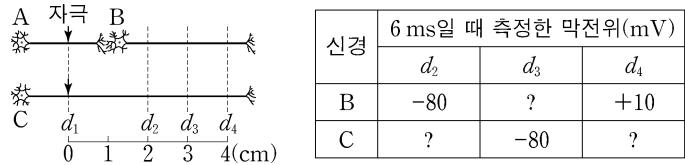
<보기>

- ㄱ. 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 ㉠에 해당한다.  
ㄴ. 분서는 ㉡에 해당한다.  
ㄷ. 질소 고정 세균에 의해 토양의 암모늄 이온( $\text{NH}_4^+$ )이 증가하는 것은 ㉢에 해당한다.

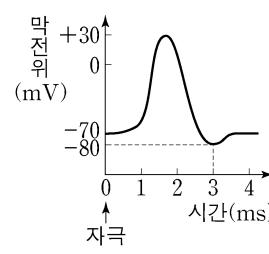
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- 그림은 A와 C의 지점  $d_1$ 으로부터 세 지점  $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를, 표는 ㉠ A와 C의  $d_1$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 6ms일 때  $d_2 \sim d_4$ 에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다.



- B와 C의 흥분 전도 속도는 각각 1 cm/ms, 2 cm/ms 중 하나이다.  
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, B, C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는  $-70\text{ mV}$ 이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ.  $d_1$ 에서 발생한 흥분은 B의  $d_4$ 보다 C의  $d_4$ 에 먼저 도달한다.  
ㄴ. ㉠이 4ms일 때, C의  $d_3$ 에서  $\text{Na}^+$ 이 세포 안으로 유입된다.  
ㄷ. ㉠이 5ms일 때, B의  $d_2$ 에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 동물의 몸 색 유전에 대한 자료이다.

- 몸 색은 상염색체에 있는 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 A, B, D, E가 있고, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 몸 색의 표현형은 4 가지이며, 갈색, 회색, 검은색, 붉은색이다.
- 유전자형이 AD인 개체와 BD인 개체의 몸 색은 서로 같고, 유전자형이 AE인 개체, ㉠ BB인 개체, BE인 개체는 몸 색이 각각 서로 다르다.
- 회색 몸 암컷과 검은색 몸 수컷을 교배하여 자손( $F_1$ ) 800 개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 검은색 : 붉은색 = 1:1이다.
- 갈색 몸 암컷과 ㉡ 붉은색 몸 수컷을 교배하여 자손( $F_1$ ) 800 개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 ③ 붉은색 : 회색 : 갈색 = 2:1:1이다.

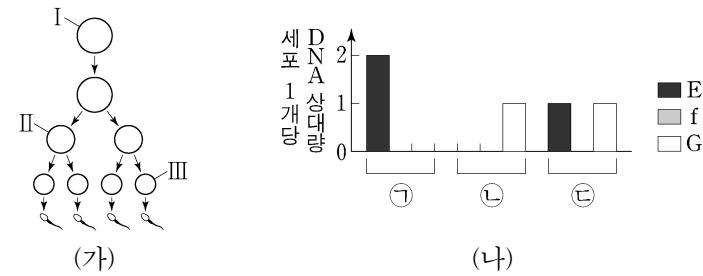
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠의 몸 색은 갈색이다.  
ㄴ. ㉡의 유전자형은 AB이다.  
ㄷ. ③의 수컷과 유전자형이 DE인 암컷을 교배하여 자손( $F_1$ )을 얻을 때, 이 자손이 붉은색 몸을 가질 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 사람의 유전 형질 ④는 3쌍의 대립 유전자 E와 e, F와 f, G와 g에 의해 결정되며, ④를 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다. 그림 (가)는 어떤 사람의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 이 사람의 세포 ㉠~㉢이 갖는 대립 유전자 E, f, G의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이고, II는 중기의 세포이다.



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

<보기>

- ㄱ. I에서 세포 1개당  $\frac{\text{E의 DNA 상대량} + \text{G의 DNA 상대량}}{\text{F의 DNA 상대량}}$  은 1이다.  
ㄴ. II의 염색 분체 수는 23이다.  
ㄷ. Ⅲ은 ㉢이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

## 4 (생명 과학 I)

## 과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 식물 종에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 P1과 P2의 유전 형질 ①~⑤에 대한 자료이다.

- ①은 대립 유전자 A와 a에 의해, ②은 대립 유전자 B와 b에 의해, ③은 대립 유전자 D와 d에 의해, ④은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다.
- ①~⑤ 중 2가지 형질은 각 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자가 소문자로 표시되는 대립 유전자에 대해 완전 우성이다. 나머지 2가지 형질은 각 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계가 분명하지 않으며 각각 3가지 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- P1을 자가 교배하여 얻은 ① 자손( $F_1$ ) 1600 개체의 표현형은 9가지이고, 이 개체들에서 유전자형이 aaBBddEE인 개체와 ⑤ AABBddee인 개체가 있다.
- P2를 자가 교배하여 얻은 ② 자손( $F_1$ ) 1600 개체의 표현형은 9가지이고, 이 개체들에서 유전자형이 aaBBDDee인 개체와 AABBDDEE인 개체가 있다.
- ③에서 유전자형이 AaBBddEe인 개체와 ④에서 유전자형이 AABbDdEE인 개체를 교배하여 ⑥ 자손( $F_1$ )을 얻을 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 ⑤의 표현형의 최대 가짓수는 ①의 표현형의 최대 가짓수보다 많다.

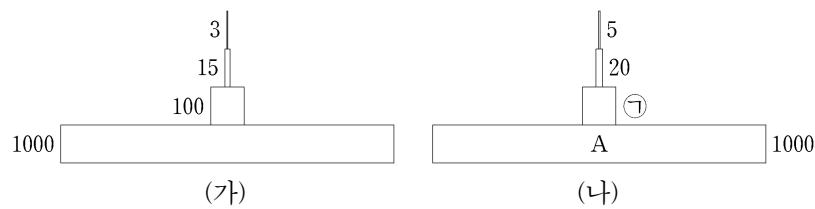
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ⑤에서 A와 d는 연관되어 있다.
- ㄴ. ④은 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- ㄷ. ⑥에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 8가지이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 (나)는 각각 서로 다른 생태계에서 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자, 3차 소비자의 에너지양을 상댓값으로 나타낸 생태 피라미드이다. (가)에서 2차 소비자의 에너지 효율은 15%이고, (나)에서 1차 소비자의 에너지 효율은 10%이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 에너지 효율은 전 영양 단계의 에너지양에 대한 현 영양 단계의 에너지양을 백분율로 나타낸 것이다.)

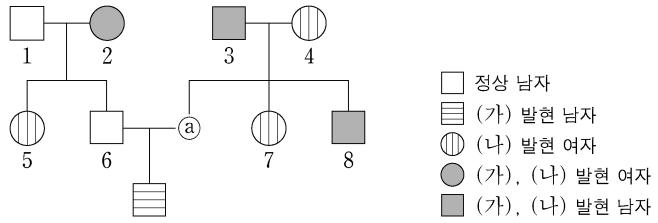
<보기>

- ㄱ. A는 3차 소비자이다.
- ㄴ. ⑦은 100이다.
- ㄷ. (가)에서 에너지 효율은 상위 영양 단계로 갈수록 증가한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- (가)는 대립 유전자 H와 H\*에 의해, (나)는 대립 유전자 R와 R\*에 의해, (다)는 대립 유전자 T와 T\*에 의해 결정된다. H는 H\*에 대해, R는 R\*에 대해, T는 T\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X 염색체에 있다.
- (다)의 유전자는 X 염색체에 있고, (다)는 열성 형질이다.
- 가계도는 구성원 ①를 제외한 나머지 구성원 1~9에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- ①를 제외한 나머지 1~9 중 3, 6, 9에서만 (다)가 발현되었다.
- 체세포 1개당 H의 DNA 상대량은 1과 ①가 서로 같다.

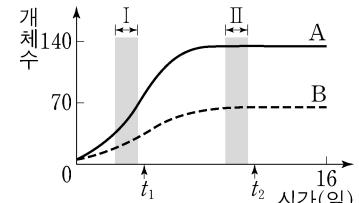
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H와 H\* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보기>

- ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
- ㄴ. ①에서 (다)가 발현되었다.
- ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다)가 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 먹이의 양이 서로 다른 두 조건 A와 B에서 종 ⑧를 각각 단독 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 먹이의 양은 A가 B보다 많다.



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

<보기>

- ㄱ. 구간 I에서 증가한 ⑧의 개체수는 A에서 B에서보다 많다.
- ㄴ. A의 구간 II에서 ⑧에게 환경 저항이 작용한다.
- ㄷ. B의 개체수는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항

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