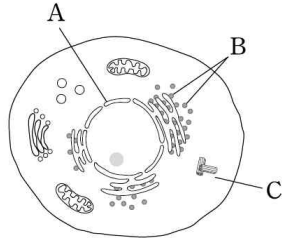


제 4 교시

성명  수험번호

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 리보솜, 중심체, 핵 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 핵이다.  
 ㄴ. B에서 단백질이 합성된다.  
 ㄷ. C는 식물 세포에도 존재한다.

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

2. 표 (가)는 식물에 있는 물질 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 단백질, 셀룰로스, DNA를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	㉠	㉡	㉢
물질 A	○	?	○
B	?	㉠	×
C	○	×	?

(○: 있음, ×: 없음)

특성(㉠~㉣)
• 단당류를 포함한다.
• 세포벽을 구성한다.
• 효소의 주성분이다.

(가)

(나)

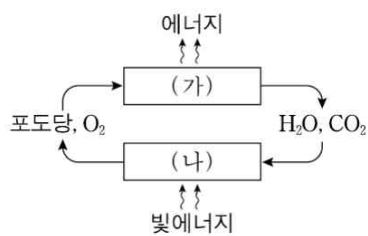
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 '○'이다.  
 ㄴ. A는 다당류이다.  
 ㄷ. C는 뉴클레오솜을 구성한다.

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

3. 그림은 광합성과 세포 호흡에서의 에너지와 물질의 이동을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 광합성과 세포 호흡 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)는 세포 호흡이다.  
 ㄴ. (나)는 식물 세포에서 일어난다.  
 ㄷ. (가)와 (나) 모두 효소를 이용한다.

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

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

구성 단계	예
I	㉠줄기
II	기본 조직계
III	물관

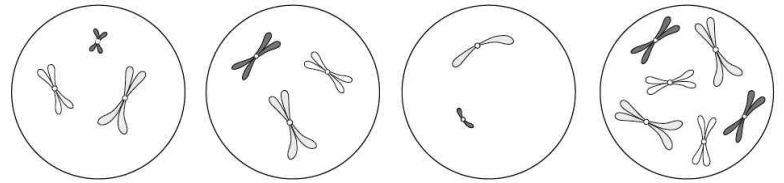
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠에 분열 조직이 있다.  
 ㄴ. 표피 조직계는 II의 예에 해당한다.  
 ㄷ. 상피 조직은 III의 예에 해당한다.

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

5. 그림은 같은 종인 동물 ( $2n=6$ ) I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개만 I의 세포이며, 나머지는 II의  $G_1$ 기 세포로부터 비분리가 1회 일어난 생식 세포 형성 과정에서 나타나는 세포이다. 이 동물의 염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



(가)

(나)

(다)

(라)

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

<보기>

ㄱ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.  
 ㄴ. (다)는 (가)로부터 형성된 세포이다.  
 ㄷ. I은 암컷이다.

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

6. 표는 사람의 몸을 구성하는 기관의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 간과 이자를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관	특징
A	글루카곤의 표적 기관이다.
B	①인슐린을 분비한다.
소장	(가)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ①은 A에서 글리코젠 합성을 촉진한다.  
 ㄴ. B의  $\alpha$ 세포에서 글루카곤이 분비된다.  
 ㄷ. '아미노산이 흡수된다'는 (가)에 해당한다.

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

7. 표는 사람의 질병을 A와 B로 구분하여 나타낸 것이다. A와 B는 각각 감염성 질병과 비감염성 질병 중 하나이다.

구분	질병
A	㉠ 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS), ㉡ 독감, 결핵
B	낮 모양 적혈구 빈혈증

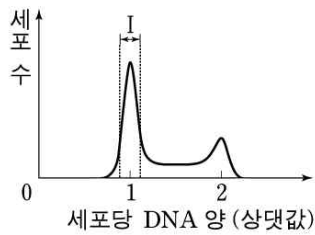
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

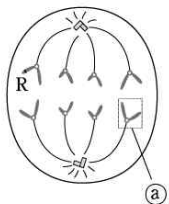
ㄱ. ㉠의 병원체는 핵산을 가진다.  
 ㄴ. ㉡의 병원체는 세포 분열을 통해 증식한다.  
 ㄷ. 에드워드 증후군은 B의 예에 해당한다.

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

8. 그림 (가)는 어떤 동물( $2n = 4$ )의 세포 Q를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 Q의 세포 분열 과정 중 ㉠ 시기에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. 이 동물의 특징 형질에 대한 유전자형은 Rr이며, R과 r은 대립 유전자이다.



(가)



(나)

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

<보 기>

ㄱ. 구간 I에는  $G_2$ 기의 세포가 있다.  
 ㄴ. ㉠은 감수 2분열 중기이다.  
 ㄷ. a에는 대립 유전자 r가 있다.

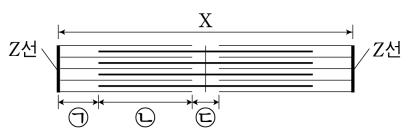
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 표는 골격근 수축과정의 세 시점  $t_1 \sim t_3$ 일 때 근육 원섬유 마디 X의 길이, (a-b)의 길이, c의 길이를, 그림은  $t_1$ 일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. a~c는 각각 ㉠~㉢중 하나이며, X는 좌우 대칭이다.

시점	X의 길이	(a-b)	c
$t_1$	2.6	0.6	?
$t_2$	?	0.8	0.4
$t_3$	?	1.2	0.8

(단위:  $\mu\text{m}$ )



○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴과 마이오신 필라멘트, ㉢은 마이오신 필라멘트만 존재하는 부분이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. c는 ㉡이다.  
 ㄴ. X의 길이는  $t_3$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다  $0.6\mu\text{m}$ 길다.  
 ㄷ. A대의 길이는  $0.8\mu\text{m}$ 이다.

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

10. 다음은 병원성 세균 A에 대한 백신을 개발하기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) A로부터 두 종류의 물질 ㉠과 ㉡을 얻는다.  
 (나) 유전적으로 동일하고, A, ㉠, ㉡에 노출된 적이 없는 생쥐 I~IV를 준비한다.  
 (다) 표와 같이 주사액을 I~III에게 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부와 A에 대한 항체 생성 여부를 확인한다.

생쥐	주사액의 조성	생존 여부	항체 생성 여부
I	물질 ㉠	산다	생성됨
II	물질 ㉡	죽는다	?
III	열처리한 ㉡	산다	생성됨

- (라) 4주 후 생쥐 I과 생쥐 III에서 각각 동일한 종류의 물질 a와 b를 얻는다. a, b는 혈청과 기억세포 중 하나이다.  
 (마) a와 b를 각각 생쥐 IV와 V에게 주사하고 1일 후 세균 A를 주사한 뒤 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	생존 여부
IV	산다
V	죽는다

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

<보 기>

ㄱ. a는 기억세포이다.  
 ㄴ. (마)의 IV에서 2차 면역 반응이 일어난다.  
 ㄷ. 물질 ㉠과 ㉡ 중 백신으로 적합한 물질은 ㉠이다.

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

11. 다음은 어떤 식물의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립유전자 D와 d에 의해, ㉣은 대립유전자 E와 e에 의해 결정된다.
- ㉠~㉣ 중 3가지 형질은 각 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자가 소문자로 표시되는 대립 유전자에 대해 완전 우성이다. a 나머지 한 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하지 않고, 3가지 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- 유전자형이 b AaBbDdEe인 개체를 자가 교배하여 얻은 자손 ( $F_1$ ) 3200개체에서 두 형질이 동형 접합일 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다.
- 유전자형이 c aaBbDDEE인 개체와 표현형이 AaBbDdEe와 같은 d 개체를 교배하여 얻은 자손 ( $F_2$ ) 3200개체의 표현형은 3가지이다.

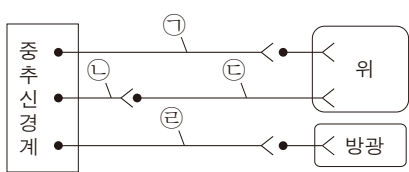
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. a는 c이다.  
 ㄴ. d로 가능한 유전자형은 'AABbDdEE'이다  
 ㄷ. b와 c를 교배하여 자손 얻을 때, 이 자손의 표현형이 c와 같을 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

12. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 위와 방광에 연결된 경로를 나타낸 것이다.

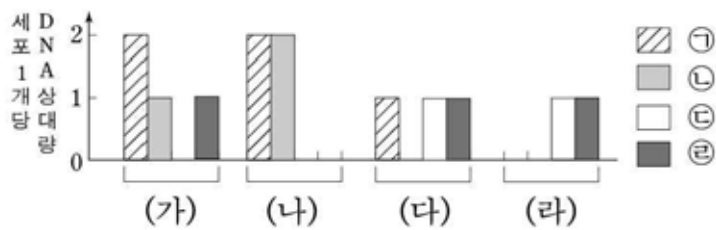


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠의 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다.
  - ㄴ. ㉡과 ㉢은 말초 신경계에 속한다.
  - ㄷ. ㉣의 신경 세포체는 척수에 존재한다.

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

13. 어떤 동물 종(2n = 6)의 유전형질 ㉠은 4개의 유전자 ㉡~㉣에 의해 결정된다. 이 중 두 유전자는 대립 유전자이며, 상염색체 존재하고 나머지 두 유전자는 성염색체에 존재한다. 그림은 이 동물 종의 세포 (가)~(라)가 갖는 유전자 ㉡~㉣의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이 동물 종의 개체 I에서는 (가), (나)와 같은 세포가, 개체 II에서는 (다), (라)와 같은 세포가 형성된다. 이 동물 종의 성염색체는 암컷이 XX 수컷이 XY이고 (나)에서 형성된 생식세포와 (라)에서 형성된 생식세포가 수정된 자손은 수컷이다. 개체 I과 개체 II의 성별은 다르다.

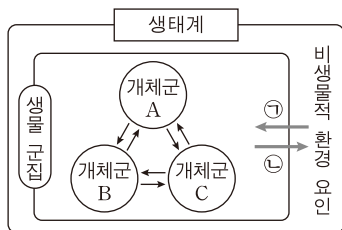


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉣은 Y염색체에 존재한다.
  - ㄴ. ㉡과 ㉣은 대립 유전자이다.
  - ㄷ. 세포 1개당  $\frac{X\text{염색체수}}{상염색체수}$ 는 (가)가 (다)의 2배이다.

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

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



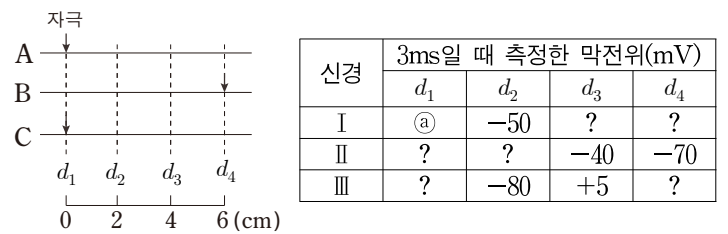
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 수온이 돌말 개체군에 영향을 미치는 것은 ㉠이다.
  - ㄴ. ㉡은 반작용이다.
  - ㄷ. 곰팡이는 생물 군집에 속한다.

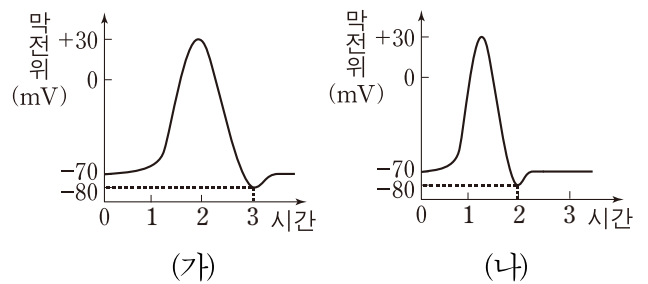
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A~C의 지점  $d_1$ 으로부터 세 지점  $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를, 표는 신경 A, C의  $d_1$ 지점, B의  $d_4$ 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고, 경과된 시간이 3ms일 때  $d_1 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 A~C를 나타낸 것이다.



○ 신경 A~C의 전도 속도는 2cm/ms 또는 3cm/ms중 하나이다.  
○ 그림 (가)는 A~C중 두 신경의 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이고, (나)는 나머지 한 신경의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 -40이다.
  - ㄴ. A와 C의 전도 속도는 같다.
  - ㄷ. 3ms일 때, I의  $d_2$ 에서 탈분극이 일어난다.

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

16. 다음은 어떤 식물의 종자 껍질 색 유전에 대한 자료이다.

○ 종자 껍질 색은 2 쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정되며, A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.  
○ 표 (가)는 A, a, B, b의 특성을, (나)는 색소 합성 여부에 따른 종자 껍질 색을 나타낸 것이다.

대립 유전자	특성	색소 합성 여부		종자 껍질 색
A	검은색 색소가 합성됨	검은색	회색	검은색
a	검은색 색소가 합성 안 됨	○	×	검은색
B	회색 색소가 합성됨	×	○	회색
b	회색 색소가 합성 안 됨	×	×	흰색

(○: 합성됨, ×: 합성 안 됨)

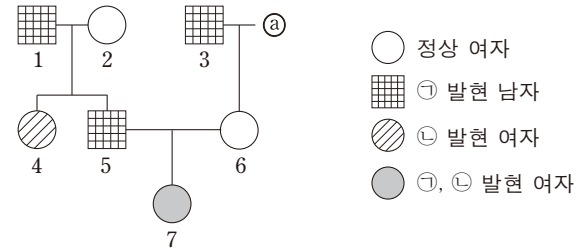
○ 종자 껍질 색이 검은색인 개체 P를 자가 교배하여 얻은 자손 ( $F_1$ ) 1600개체를 얻었다. 이 자손의 표현형은 2가지이다.  
○ 자손 ( $F_1$ )에서 유전자형이 AaBb인 개체가 있다.  
○ P와 종자 껍질 색이 회색인 개체 Q를 교배하여 자손 ( $F_2$ ) 1600 개체를 얻을 때, 자손 ( $F_2$ )의 표현형에 따른 비는 ㉠검은색 : ㉡회색 = 1 : 1 이다. ㉢의 유전자형은 2가지이다.

Q와  $F_2$ 에서 ㉢의 개체를 교배하여 자손 ( $F_3$ )을 얻을 때, ( $F_3$ )의 종자 껍질 색이 회색일 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ①  $\frac{1}{8}$     ②  $\frac{1}{4}$     ③  $\frac{3}{8}$     ④  $\frac{1}{2}$     ⑤  $\frac{3}{4}$

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B\*에 의해, ㉢은 대립유전자 D와 D\*에 의해 결정된다. A는 A\*에 의해, B는 B\*에 대해 각각 완전 D는 D\*에 대해 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ㉠을 제외한 1~7의 ㉠과 ㉡ 발현 여부만 나타낸 것이다.



- 구성원 1, 3, 5에게서 ㉢이 발현되었고, 2, 4, 5, 6, 7에게서 ㉢이 발현되지 않았다.
- ㉢ 유전자는 ㉡유전자와 연관되어 있다.
- 1, 2, 6 각각의 체세포 1개당 A\* DNA 상대량을 더한 값 / 1, 3, 5 각각의 체세포 1개당 B\* DNA 상대량을 더한 값 = 1이다.
- 6의 여동생이 태어날 때, 이 동생에게서 ㉠과 ㉡만 발현될 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

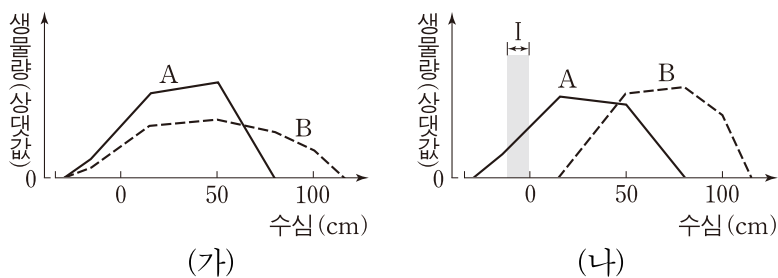
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, A\*, B, B\* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉢은 우성 형질이다.
- ㄴ. ㉠은 ㉠~㉣에 대해 모두 정상이다.
- ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, ㉠만 나타날 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

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

18. 수생식물 중 A와 B의 상호작용이 A와 B의 성장에 미치는 영향을 알아보기 위해 A와 B를 인공연못 ㉠~㉣에 심고 일정 시간이 지난 후 수심에 따른 생물량을 조사하였다. 그림 (가)는 A를 ㉠에, B를 ㉡에 심었을 때의 결과를, (나)는 A와 B를 ㉢에 혼합하여 심었을 때의 결과를 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. A와 B는 한 개체군을 이룬다.
- ㄴ. I에서 A와 B의 생태적 지위는 중복된다.
- ㄷ. B가 I에서 서식하지 못한 것은 경쟁 배타의 결과이다.

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

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

- (가)는 대립 유전자 H와 H\*에 의해, (나)는 대립 유전자 T와 T\*에 의해 결정되며, H는 H\*에 대해, T는 T\*에 대해 완전 우성이다.
- (가)와 (나) 유전자는 모두 ABO 혈액형 유전자와 연관되어 있다.
- 표는 구성원의 성별과 혈액형, H, T유전자의 유무를 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢, ㉣은 각각 ABO 혈액형 중 하나이며, ㉠~㉣은 모두 다르다.

구성원	성별	혈액형	H의 유무	T의 유무
아버지	남	㉠	×	?
어머니	여	㉡	○	?
자녀 1	남	㉢	×	○
자녀 2	남	㉣	×	×
자녀 3	여	㉣	?	?

(○: 있음, ×: 없음)

- 자녀 1과 혈액형이 O형이면서 (가)를 나타내는 여자 사이에서 A형이며 (가)를 나타내지 않는 남자 아이가 태어났다.
- 자녀 3의 (나)에 대한 유전자형은 동형 접합이며, (나)를 나타낸다.

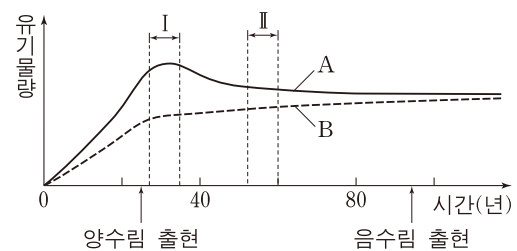
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 아버지의 ABO 혈액형은 B형이다.
- ㄴ. 어머니는 H\*, T가 연관된 염색체를 갖는다.
- ㄷ. 자녀 3의 동생이 태어날 때, (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

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

20. 그림은 어떤 식물 군집의 시간에 따른 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 총생산량과 호흡량 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. A는 총생산량이다.
- ㄴ. 순생산량은 I이 II보다 크다.
- ㄷ. 식물 군집은 II에서 극상을 이룬다.

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

\* 확인 사항

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