

제 4 교시

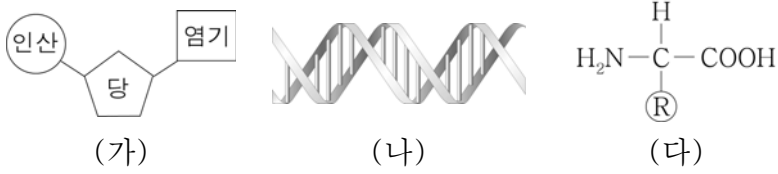
과학탐구 영역(생명 과학 I)

생명

수험번호 3

1

1. 그림 (가)~(다)는 각각 DNA, 뉴클레오타이드, 아미노산 중 하나를 나타낸 것이다.

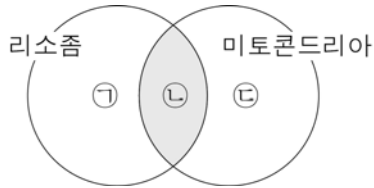


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. (가)를 구성하는 원소에 탄소가 있다.
 ㄴ. (나)는 (가)와 (다)로 구성된다.
 ㄷ. (다)는 에너지원이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 리소좀과 미토콘드리아의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.

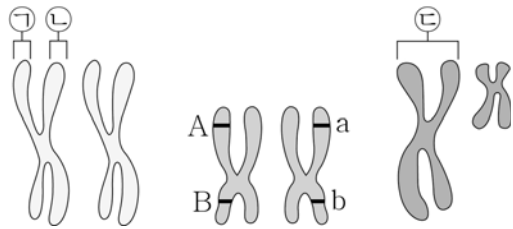


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >
 ㄱ. '세포 내 소화를 담당한다.'는 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. '효소가 들어 있다.'는 ㉣에 해당한다.
 ㄷ. '동물 세포에서 관찰된다.'는 ㉣에 해당한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 어떤 사람의 체세포에 있는 2쌍의 상염색체와 1쌍의 성염색체를 나타낸 것이다. A, a, B, b는 유전자이다.

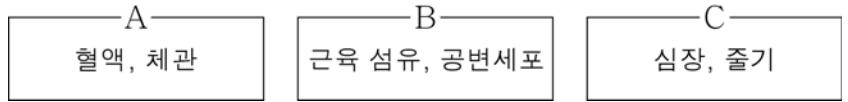


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >
 ㄱ. G₂기 세포의 핵에는 ㉠과 ㉣을 구성하는 DNA가 모두 있다.
 ㄴ. 이 사람의 생식 세포 중 유전자형이 AB인 생식 세포의 비율은 50%이다.
 ㄷ. ㉣은 아버지에게서 물려받았다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 생물의 구성 단계 A~C의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 세포, 조직, 기관 중 하나이다.

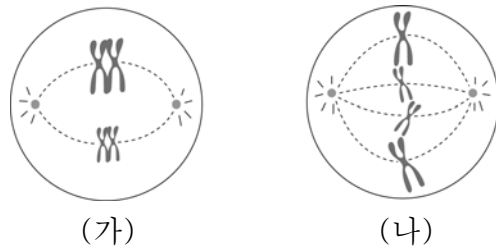


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. A는 조직이다.
 ㄴ. 백혈구는 B의 예이다.
 ㄷ. C를 구성하는 모든 세포는 모양과 기능이 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어떤 동물(2n=4)의 분열 중인 세포 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.

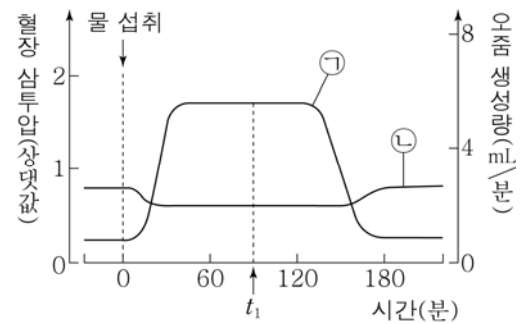


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >
 ㄱ. (가)는 감수 2분열 중기 세포이다.
 ㄴ. (나)의 분열 과정에서 상동 염색체가 분리된다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 건강한 사람이 물 1L를 섭취한 후 ㉠과 ㉡의 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 혈장 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.

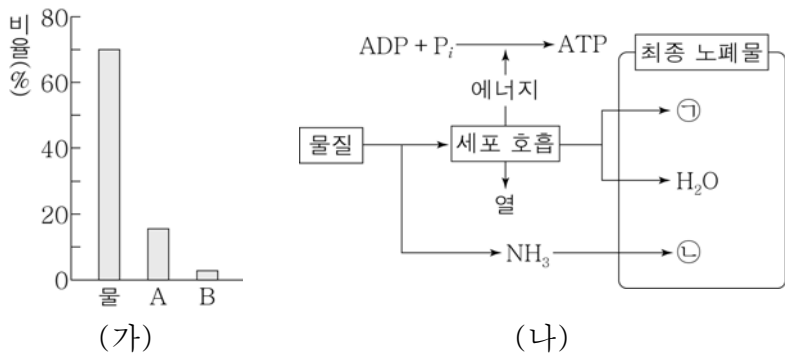


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 오줌양 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.)

< 보 기 >
 ㄱ. ㉠은 혈장 삼투압이다.
 ㄴ. 오줌의 삼투압은 물 섭취 시점보다 t₁일 때가 낮다.
 ㄷ. 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 물 섭취 시점보다 t₁일 때가 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 인체를 구성하는 일부 물질의 비율을, (나)는 A와 B 중 하나가 세포 호흡에 이용되어 에너지와 최종 노폐물이 생성되는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 탄수화물과 단백질 중 하나이다.

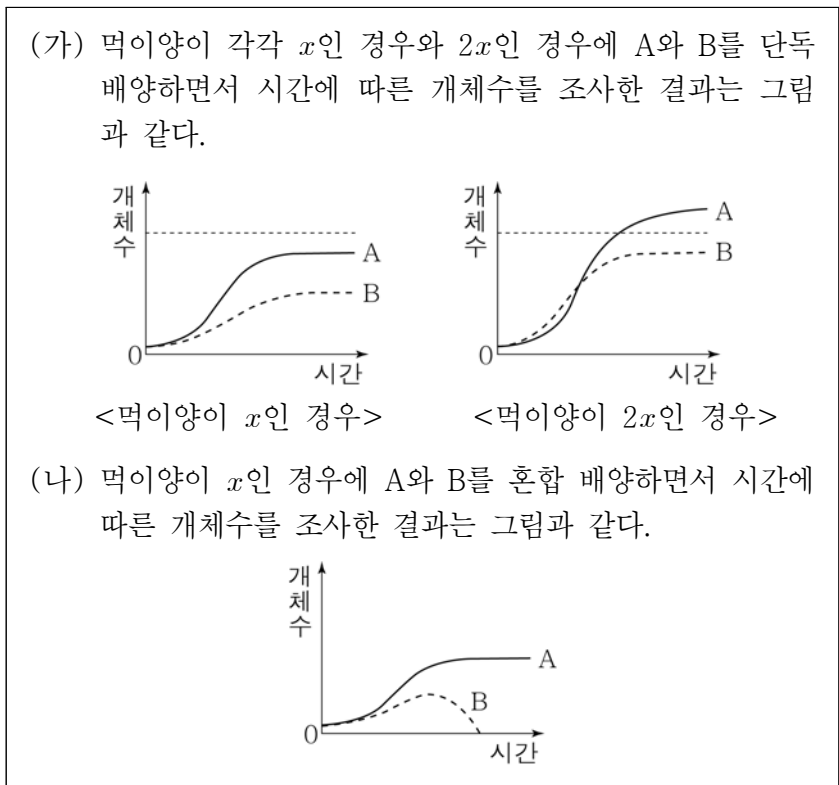


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에서 세포 호흡에 이용된 물질은 A이다.
 - ㄴ. ㉠은 CO₂이다.
 - ㄷ. 배설계를 통해 ㉡이 체외로 배출된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 개체군 A와 B를 이용한 탐구 (가)와 (나)이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 먹이양 이외의 조건은 동일하며, 이입과 이출은 없다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 먹이양이 $2x$ 인 경우에 A는 환경 저항을 받지 않았다.
 - ㄴ. (가)의 가설로 '단독 배양 시 먹이양에 따라 A와 B의 최대 개체수가 달라질 것이다.'가 가능하다.
 - ㄷ. (나)에서 A와 B의 혼합 배양 시 경쟁 배타가 일어났다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 표는 유전자형이 Aa인 어떤 동물의 세포 ㉠~㉣이 갖는 대립 유전자 A와 a의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠은 G₁기 세포이다. A 1개와 a 1개의 DNA양은 같으며, A의 DNA양과 a의 DNA양의 합은 ㉠ = ㉣ > ㉡이다.

| | | | | |
|---------|---|---|---|---|
| 구분 | | ㉠ | ㉡ | ㉣ |
| DNA 상대량 | A | ? | 1 | ? |
| | a | ? | ? | 2 |

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡은 ㉣의 분열 결과 생성된 것이다.
 - ㄴ. ㉠~㉣에서 모두 2가 염색체가 관찰되지 않는다.
 - ㄷ. 세포 1개당 $\frac{\text{DNA양}}{\text{염색체 수}}$ 은 ㉡과 이 동물의 감수 1분열 중기 세포가 같다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 병원체 A~C에서 2가지 특성의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 각각 광우병, 독감, 결핵을 일으키는 병원체 중 하나이다.

| 특성 | 핵산을 가진다. | 독립적으로 물질대사를 한다. |
|-------|----------|-----------------|
| 병원체 A | ○ | × |
| 병원체 B | × | × |
| 병원체 C | ○ | ○ |

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 세포로 되어 있다.
 - ㄴ. B는 광우병을 일으키는 병원체이다.
 - ㄷ. C가 일으키는 질병의 치료에 항생제를 사용한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 유전자형이 RrTtYy인 식물 P를 자가 교배하여 얻은 자손 (F₁) 1600개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 R, T, Y는 대립 유전자 r, t, y에 대해 각각 완전 우성이다.

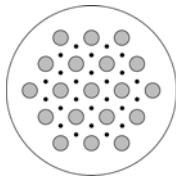
| 표현형 | 개체수 | 표현형 | 개체수 |
|--------|-------|--------|-----|
| R_T_Y_ | ㉠ 600 | R_ttY_ | 300 |
| R_T_yy | 300 | R_ttyy | 0 |
| rrT_Y_ | ㉡ | rrttY_ | ㉢ |
| rrT_yy | 100 | rrttyy | 0 |

이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. P에서 R와 t를 모두 갖는 생식 세포가 형성된다.
 - ㄴ. ㉠의 유전자형은 4가지이다.
 - ㄷ. ㉡:㉢ = 3:1이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 어떤 골격근을 구성하는 근육 원섬유 X의 한 지점의 단면에서 관찰되는 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트의 분포를, 표는 X의 부위 ㉠~㉢에 대한 설명을 나타낸 것이다.



- ㉠~㉢은 각각 A대, H대, I대 중 하나이다.
- ㉠에는 마이오신 필라멘트가 없다.
- ㉢에는 그림과 같은 단면을 갖는 부분이 있다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 I대이다.
 - ㄴ. 이완 상태의 X가 수축되면 ㉡의 길이는 짧아진다.
 - ㄷ. 수축 상태의 X가 이완되면 ㉢에서 그림과 같은 단면을 갖는 부분의 길이는 길어진다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 동물의 형질 ㉠에 대한 자료이다.

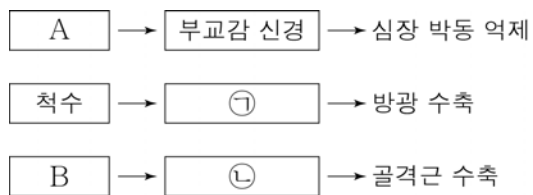
- ㉠은 상염색체에 있는 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.
- ㉠을 결정하는 대립 유전자는 2가지이며, ㉠의 표현형에는 ㉡, ㉢, ㉣가 있다.
- 표현형이 ㉡인 암컷과 ㉢인 수컷을 교배하면 ㉣인 자손(F₁)만 태어난다.

이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 유전은 멘델의 분리의 법칙을 따른다.
 - ㄴ. 표현형이 ㉡인 암수를 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 2가지이다.
 - ㄷ. 표현형이 ㉣인 암수를 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손의 표현형이 ㉣일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림은 중추 신경계에 연결된 신경의 작용으로 일어나는 반응을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 연수와 척수 중 하나이다.

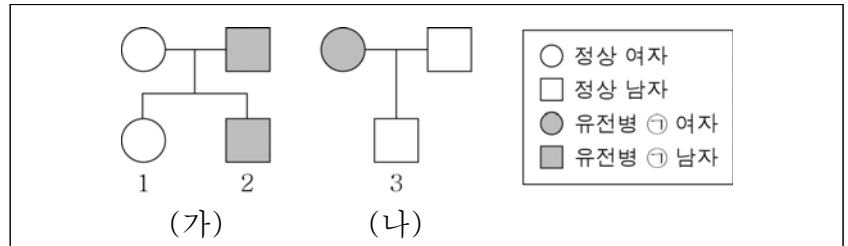


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 척수이다.
 - ㄴ. ㉠의 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.
 - ㄷ. ㉡은 체성 신경계에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 가족 (가)와 (나)의 유전병 ㉠에 대한 자료이다.



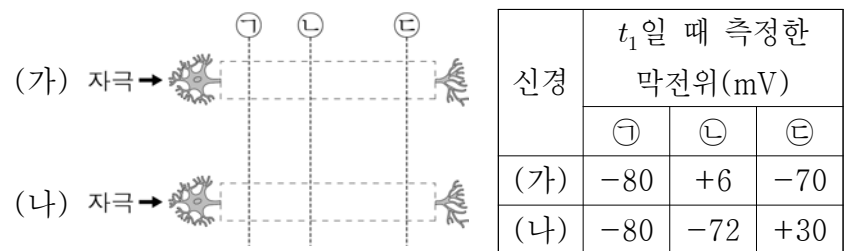
- ㉠은 대립 유전자 T와 t에 의해 결정되며, T는 t에 대해 완전 우성이다.
- (가)와 (나)에서 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 1과 2의 체세포 1개당 t의 DNA 상대량은 같다.
- 남자 ㉡와 정자 ㉢가 수정되어 3이 태어났으며, ㉡와 ㉢의 형성 과정 중 염색체 비분리는 각각 1회씩 일어났다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 우성 형질이다.
 - ㄴ. ㉡에는 성염색체가 없다.
 - ㄷ. ㉢가 형성될 때 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 민말이집 신경 (가)와 (나)를, 표는 (가)와 (나)에 동일한 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t₁일 때 축삭돌기의 세 지점 ㉠~㉢에서 측정된 막전위를 각각 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어나고, 휴지 전위는 -70 mV이다. (가)와 (나) 중 하나에만 시냅스가 있으며, 이외의 조건은 동일하다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에 시냅스가 있다.
 - ㄴ. t₁일 때 (나)의 ㉡에서 K⁺ 농도는 세포 안에서보다 세포 밖에서가 낮다.
 - ㄷ. t₁ 이후에 (가)의 ㉢에서 세포막을 통한 Na⁺의 이동은 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 영희네 가족 구성원의 유전병 P와 적록 색맹에 대한 자료이다.

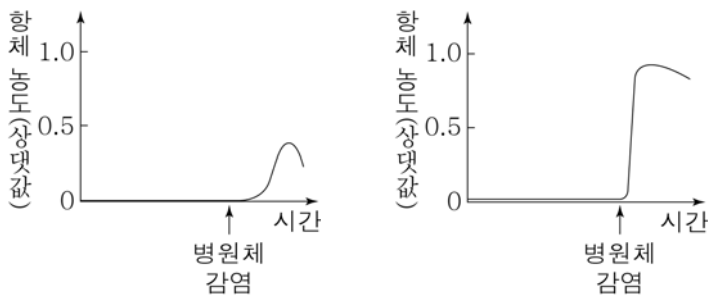
- 유전병 P는 대립 유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- 영희네 가족 구성원은 아버지, 어머니, 오빠, 영희, 남동생이다.
- 아버지는 a를 가지고 있지 않다.
- 어머니와 오빠에게서는 유전병 P가 나타나고, 남동생에게서는 유전병 P가 나타나지 않는다.
- 가족 구성원 중 오빠에게서만 적록 색맹이 나타난다.

영희와 유전병 P, 적록 색맹이 모두 나타나지 않는 남자 사이에서 여자 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 유전병 P가 나타나고 적록 색맹이 나타나지 않을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

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

18. 다음은 병원체 X와 Y에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

- (가) 유전적으로 동일하고 X와 Y에 노출된 적이 없는 생쥐 A ~ D를 준비하고, C와 D에게 방사선을 쬐어 림프구를 모두 제거한다.
- (나) A에게 X를 감염시킨 후 감염된 A에게서 ㉠ 림프구를 분리한다. B에게 Y를 감염시킨 후 감염된 B에게서 ㉡ 림프구를 분리한다.
- (다) ㉠을 C에게, ㉡을 D에게 각각 주사한다.
- (라) 일정 시간이 지난 후 C와 D에게 동일한 종류의 병원체를 감염시킨다. 감염시킨 병원체는 X와 Y 중 하나이다.
- (마) C와 D에서 감염시킨 병원체에 대한 항체 농도 변화는 그림과 같다.

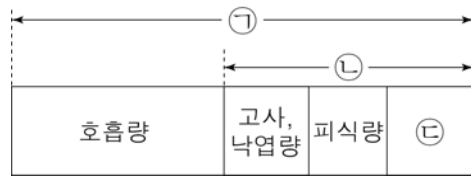


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C와 D에게 주사한 림프구 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)의 Y에 감염된 B에게서 특이적 면역 작용이 일어났다.
 - ㄴ. (라)에서 C와 D에게 감염시킨 병원체는 X이다.
 - ㄷ. ㉡에는 Y에 대한 기억 세포가 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 식물 군집에서 에너지양 ㉠~㉢ 사이의 관계를, 표는 어떤 안정된 생태계의 에너지양에 대한 설명을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 성장량, 순생산량, 총생산량 중 하나이고, 표에서 에너지양은 모두 상댓값이다.



- 생산자의 ㉠은 1000, ㉡은 400, ㉢은 0이다.
- 생산자의 고사, 낙엽량은 250이다.
- 1차 소비자에서 2차 소비자로 이동하는 에너지양은 30이다.

이 생태계에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡은 순생산량이다.
 - ㄴ. $\frac{\text{생산자에서 1차 소비자로 이동하는 에너지양}}{\text{생산자의 호흡량}} < \frac{1}{2}$ 이다.
 - ㄷ. 에너지 효율은 2차 소비자가 1차 소비자의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 식물 중 ㉠~㉢으로만 구성된 어떤 식물 군집과 ㉠의 꽃 색깔 유전에 대한 자료이다.

- 도로 건설로 인해 서식지 면적이 절반으로 감소했다.
- ㉠의 꽃 색깔을 결정하는 대립 유전자는 3가지이며, 형질의 우열 관계는 보라색 > 붉은색 > 흰색이다.
- 표는 도로 건설 전과 후에 ㉠~㉢의 개체수를 나타낸 것이다.

| 구분 | ㉠ | | | ㉡ | ㉢ |
|------|-------|-------|------|----|----|
| | 보라색 꽃 | 붉은색 꽃 | 흰색 꽃 | | |
| 건설 전 | 20 | 20 | 20 | 60 | 60 |
| 건설 후 | 0 | 0 | 40 | 50 | 10 |

이 식물 군집에서 도로 건설 전에 비해 도로 건설 후에 나타난 변화로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 밀도는 $\frac{\text{개체수}}{\text{서식지 면적}}$ 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 종 다양성이 증가했다.
 - ㄴ. ㉠에서 꽃 색깔의 유전적 다양성이 감소했다.
 - ㄷ. ㉡의 밀도가 증가했다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.