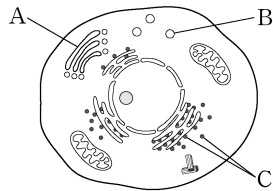


## 제 4 교시

# 과학탐구 영역 (생명 과학 I)

|    |  |       |  |  |  |  |   |  |  |  |
|----|--|-------|--|--|--|--|---|--|--|--|
| 성명 |  | 수험 번호 |  |  |  |  | — |  |  |  |
|----|--|-------|--|--|--|--|---|--|--|--|

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



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

-<보 기>-

- ㄱ. A는 골지체이다.  
 ㄴ. B에는 효소가 있다.  
 ㄷ. C는 식물 세포에도 존재한다.

- ①  $\neg$       ②  $\sqsubset$       ③  $\neg, \sqsubset$       ④  $\sqsubset, \sqsubset$       ⑤  $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

2. 표 (가)는 생명체를 구성하는 물질 A~C에서 특성 ㉠~㉤의 유무를, (나)는 ㉠~㉤을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 지질, 핵산 중 하나이다.

| 특성<br>물질 | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|----------|---|---|---|
| A        | ? | ○ | × |
| B        | × | ? | × |
| C        | ○ | ? | ? |

(○ : 있음, × : 없음)

(가)

| 특성(㉠~㉢)   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본 단위가 아미노산이다.</li> <li>• 구성 원소에 탄소가 있다.</li> <li>• 세포막의 구성 성분이다.</li> </ul> |

(4)

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

-<보 기>-

- ㄱ. ㉠은 ‘세포막의 구성 성분이다.’이다.  
 ㄴ. 히스톤은 B에 속한다.  
 ㄷ. C의 구성 원소에 질소가 있다.

- ①  $\neg$       ②  $\perp$       ③  $\neg, \perp$       ④  $\perp, \perp$       ⑤  $\neg, \perp, \perp$

3. 다음은 푸른곰팡이와 인플루엔자 바이러스에 대한 자료이다.

- 플레밍은 세균을 배양하던 접시에서 ㉠ 푸른곰팡이 주위에 세균이 자라지 못하는 것을 관찰하였다.
- 독감은 ㉡ 인플루엔자 바이러스에 의하여 발병하며 백신을 접종하여 예방할 수 있다.

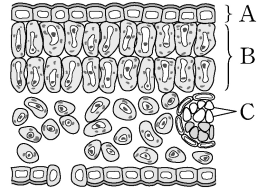
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

-<부 기>-

- ㄱ. ㉠으로부터 페니실린이 발견되었다.  
 나. ㉡은 스스로 물질대사를 하지 못한다.  
 다. ㉠과 ㉡은 모두 유전 물질을 가진다.

- ①  $\neg$       ②  $\sqsubset$       ③  $\neg, \sqsubset$       ④  $\sqsubset, \sqsubset$       ⑤  $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

4. 그림은 식물 잎의 단면 구조 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 물관, 표피 조직, 율타리 조직(책상 조직) 중 하나이다.



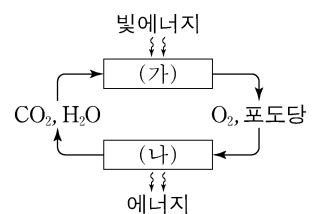
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>  
에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

-<보 기>

- ㄱ. A는 기본 조직계에 속한다.  
 ㄴ. B는 울타리 조직(책상 조직)이다.  
 ㄷ. C와 열매는 식물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.

- ①  $\perp$       ②  $\sqsubset$       ③  $\neg, \perp$       ④  $\neg, \sqsubset$       ⑤  $\perp, \sqsubset$

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



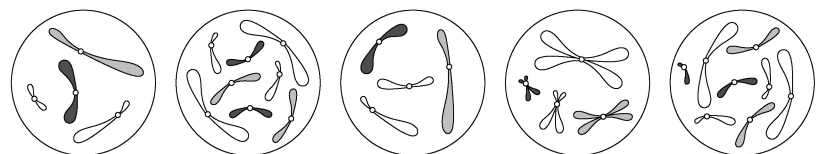
이에 대한 설명으로 옳은 것만을  
 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—〈보기〉

- ㄱ. (가)는 미토콘드리아에서 일어난다.  
 ㄴ. (나)에서 ATP가 합성된다.  
 ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 효소가 이용된다.

- ①  $\neg$       ②  $\sqsubset$       ③  $\neg, \sqsubset$       ④  $\sqsubset, \sqsubset$       ⑤  $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

6. 그림은 세포 (가)~(마) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(마)는 각각 서로 다른 개체 A, B, C의 세포 중 하나이다. A와 B는 같은 종이고, B와 C는 수컷이다. A~C는  $2n = 8$ 이며, A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



(가)                      (나)                      (다)                      (라)                      (마)

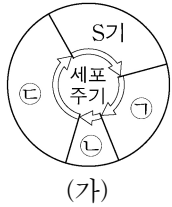
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

## —〈보 기〉

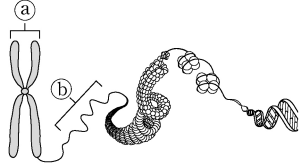
- ㄱ. (라)는 B의 세포이다.  
 ㄴ. (가)와 (다)는 같은 개체의 세포이다.  
 ㄷ. 세포 1 개당  $\frac{\text{X염색체 수}}{\text{상염색체 수}}$ 의 값은 (나)가 (마)의 2 배이다.

- ①  $\neg$       ②  $\sqsubset$       ③  $\neg, \sqsubset$       ④  $\sqsubset, \sqsubset$       ⑤  $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

7. 그림 (가)는 사람에서 체세포의 세포 주기를, (나)는 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G<sub>1</sub>기, G<sub>2</sub>기, M기 중 하나이다.



(가)



(나)

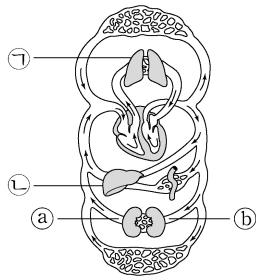
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠ 시기에 2가 염색체가 관찰된다.  
 ㄴ. b가 a로 응축되는 시기는 ㉡이다.  
 ㄷ. 핵 1개당 DNA 양은 ㉢ 시기 세포가 ㉠ 시기 세포의 2배이다.

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

8. 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 간과 폐 중 하나이고, a와 b는 각각 콩팥 동맥과 콩팥 정맥 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠에는 결합 조직이 존재한다.  
 ㄴ. ㉡에서 포도당이 글리코젠으로 전환된다.  
 ㄷ. 단위 부피당 요소의 양은 a의 혈액이 b의 혈액보다 많다.

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

9. 사람의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립 유전자 E와 e, F와 f에 의해 결정되며, E와 e는 9번 염색체에, F와 f는 X 염색체에 존재한다. 표는 사람 I의 세포 (가)~(다)와 사람 II의 세포 (라)~(바)에서 유전자 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 E, e, F, f를 순서 없이 나타낸 것이다.

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

(○ : 있음, × : 없음)

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

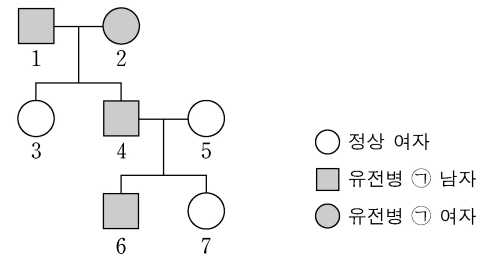
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 ㉣의 대립 유전자이다.  
 ㄴ. (라)에는 Y 염색체가 있다.  
 ㄷ. I의 a에 대한 유전자형은 EeFF이다.

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

10. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠과 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- 유전병 ㉠은 대립 유전자 H와 H\*에 의해 결정되며, H와 H\*의 우열 관계는 분명하다.  
 ○ H는 정상 유전자이고, H\*는 유전병 유전자이다.  
 ○ ㉠의 유전자와 ABO식 혈액형 유전자는 연관되어 있다.  
 ○ 구성원 1, 3, 5의 ABO식 혈액형은 A형, 구성원 6의 ABO식 혈액형은 B형이다.  
 ○ 구성원 1의 ABO식 혈액형에 대한 유전자형은 동형 접합이다.



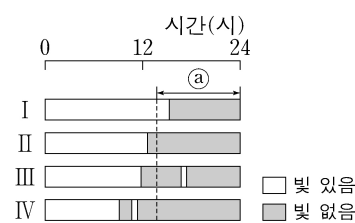
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. 4의 ABO식 혈액형은 AB형이다.  
 ㄴ. 6의 H\*는 1로부터 물려받은 유전자이다.  
 ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠은 나타나지 않고 ABO식 혈액형이 A형일 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

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

11. 일조 시간이 식물의 개화에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 식물 중 A의 개체 ㉠~㉣에 빛 조건을 달리하여 개화 여부를 관찰하였다. 그림은 빛 조건 I~IV를, 표는 I~IV에서 ㉠~㉣의 개화 여부를 나타낸 것이다. a는 중 A가 개화하는 데 필요한 최소한의 '연속적인 빛 없음' 기간이다.



| 조건  | 개체 | 개화 여부 |
|-----|----|-------|
| I   | ㉠  | ×     |
| II  | ㉡  | ○     |
| III | ㉢  | ×     |
| IV  | ㉣  | ?     |

(○ : 개화함, × : 개화 안 함)

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

<보 기>

- ㄱ. IV에서 ㉣은 개화한다.  
 ㄴ. 일조 시간은 비생물적 환경 요인이다.  
 ㄷ. 중 A는 '빛 없음' 시간의 합이 a보다 길 때 항상 개화한다.

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

12. 다음은 초파리의 날개 길이, 눈 색, 몸 색의 유전에 대한 자료이다.

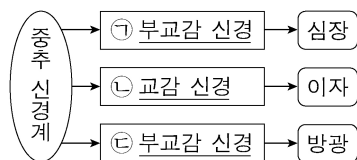
- 초파리의 날개 길이, 눈 색, 몸 색은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 초파리의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.
- 표는 ㉠ 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸인 암컷과 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸인 수컷을 교배하여 얻은 자손( $F_1$ ) 2400 개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

| $F_1$ 표현형              | 개체수 |
|------------------------|-----|
| 정상 날개, 붉은 눈, 검은색 몸 암컷  | 300 |
| 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸 암컷   | 900 |
| 정상 날개, 흰 눈, 검은색 몸 수컷   | 150 |
| 정상 날개, 흰 눈, 갈색 몸 수컷    | 450 |
| 짧은 날개, 붉은 눈, 검은색 몸 수컷  | 150 |
| ㉡ 짧은 날개, 붉은 눈, 갈색 몸 수컷 | 450 |

㉠과 같은 유전자형을 갖는 암컷 초파리와 ㉡의 개체를 교배하여 자손( $F_1$ )을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸일 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{16}$     ②  $\frac{5}{24}$     ③  $\frac{1}{4}$     ④  $\frac{3}{8}$     ⑤  $\frac{5}{12}$

13. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 심장, 이자, 방광에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



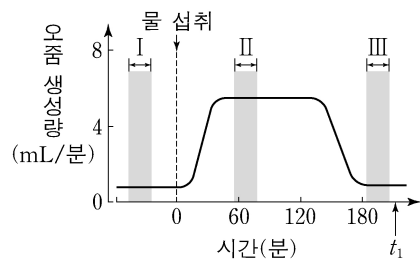
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 길다.  
 ㄴ. ㉡의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.  
 ㄷ. ㉡과 ㉢의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 모두 척수에 존재한다.

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

14. 그림은 정상인이 1L의 물을 섭취한 후 단위 시간당 오줌 생성량을 시간에 따라 나타낸 것이다.



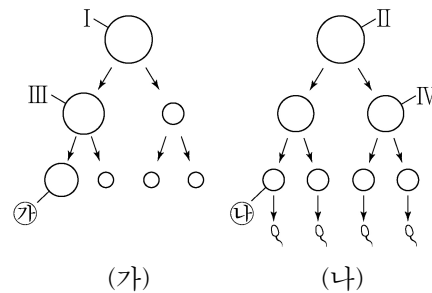
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 혈중 항이뇨 호르몬 농도는 구간 I에서 구간 II에서보다 높다.  
 ㄴ. 혈장 삼투압은 구간 II에서 구간 III에서보다 높다.  
 ㄷ.  $t_1$ 일 때 땀을 많이 흘리면, 생성되는 오줌의 삼투압이 감소한다.

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

15. 그림 (가)와 (나)는 핵상이  $2n$ 인 어떤 동물에서 암컷과 수컷의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣이 갖는 유전자 E, e, F, f, G, g의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. E와 e, F와 f, G와 g는 각각 대립 유전자이다. (가)와 (나)의 감수 1분열에서 성염색체 비분리가 각각 1회 일어났다. ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



| 세포 | DNA 상대량 |   |   |   |   |   |
|----|---------|---|---|---|---|---|
|    | E       | e | F | f | G | g |
| ㉠  | ?       | 0 | 2 | 0 | 2 | ㉡ |
| ㉢  | 2       | 2 | 0 | 4 | 0 | ? |
| ㉣  | ㉢       | 0 | ? | 2 | ? | 0 |
| ㉡  | 4       | 0 | ㉣ | 2 | ? | 2 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, I~IV는 중기의 세포이다. E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

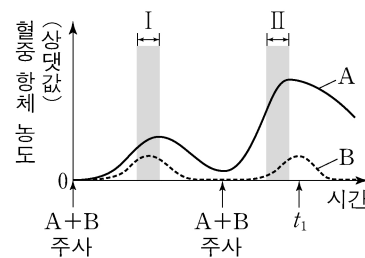
<보 기>

- ㄱ. ㉣은 III이다.  
 ㄴ. ㉡+㉢+㉣ = 6이다.  
 ㄷ. 성염색체 수는 ㉠ 세포와 ㉡ 세포가 같다.

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

16. 다음은 항원 A와 B의 면역학적 특성을 알아보기 위한 자료이다.

- 항원 A와 B에 노출된 적이 없는 생쥐 ㉠에게 A와 B를 함께 주사하고, 4주 후 ㉠에게 동일한 양의 A와 B를 다시 주사하였다.
- 그림은 ㉠에서 A와 B에 대한 혈중 항체 농도의 변화를, 표는  $t_1$  시점에 ㉠으로부터 혈청을 분리하여 A와 B에 각각 섞었을 때의 항원 항체 반응 여부를 나타낸 것이다.



| 항원 | 반응 여부 |
|----|-------|
| A  | ○     |
| B  | ㉡     |

(○ : 일어남, × : 일어나지 않음)

- ㉠에서 A에 대한 기억 세포는 형성되었고, B에 대한 기억 세포는 형성되지 않았다.

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

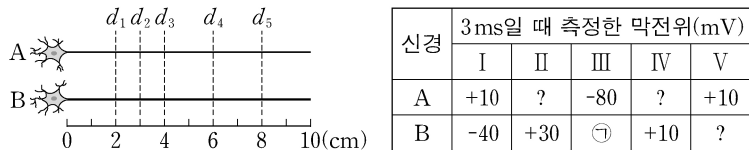
<보 기>

- ㄱ. ㉡는 '×'이다.  
 ㄴ. 구간 I에서 B에 대한 특이적 면역(방어) 작용이 일어났다.  
 ㄷ. 구간 II에서 A에 대한 항체가 형질 세포로부터 생성되었다.

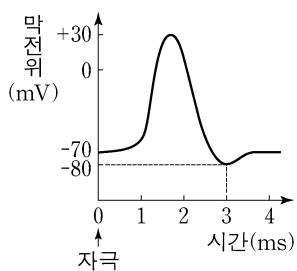
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 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 경과된 시간이 3ms일 때 각 지점에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~V는  $d_1 \sim d_5$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.
- 자극을 준 지점은  $d_1 \sim d_5$  중 하나이고, A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 2cm/ms, 3cm/ms이다.



- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



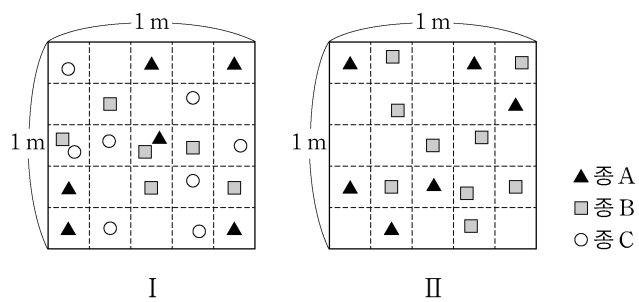
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는  $-70\text{mV}$ 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은  $-80$ 이다.
- ㄴ. 자극을 준 지점은  $d_3$ 이다.
- ㄷ. 3ms일 때, B의  $d_2$ 에서 탈분극이 일어나고 있다.

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

18. 그림은 서로 다른 지역에  $1\text{m} \times 1\text{m}$  크기의 방형구 I과 II를 설치하여 조사한 식물 종의 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타난 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, 제시된 종 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 식물의 종 수는 I에서가 II에서보다 많다.
- ㄴ. II에서 A는 B와 한 개체군을 이룬다.
- ㄷ. A의 개체군 밀도는 I에서와 II에서가 같다.

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

19. 다음은 식물 종 P의 종자 껍질 색 유전에 대한 자료이다.

- 종자 껍질 색은 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다. 종자 껍질 색을 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다.
- 종자 껍질 색의 표현형은 2가지이며, A\_B\_D\_는 자주색, 나머지는 흰색이다.
- 표는 ㉠ 종자 껍질 색이 자주색인 개체를 유전자형이 aabbDD와 aaBBdd인 개체와 각각 교배하여 얻은 자손( $F_1$ )의 표현형에 따른 개체수를 모두 나타낸 것이다.

| ㉠과 교배한 개체의 유전자형 | $F_1$ 표현형 | 개체수 |
|-----------------|-----------|-----|
| aabbDD          | 흰색        | 400 |
|                 | 자주색       | 400 |
| aaBBdd          | ㉡ 흰색      | 600 |
|                 | ㉢ 자주색     | 200 |

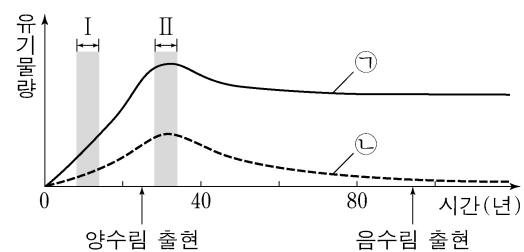
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠의 유전자형은 AaBbDD이다.
- ㄴ. ㉡ 개체들에서 형성될 수 있는 생식 세포의 유전자형은 3가지이다.
- ㄷ. ㉢ 개체와 유전자형이 aabbdd인 개체를 교배하여 자손( $F_1$ )을 얻을 때, 이 자손의 종자 껍질 색이 자주색일 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

20. 그림은 식물 군집 A의 시간에 따른 총생산량과 순생산량을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 총생산량과 순생산량 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. A의 호흡량은 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.
- ㄴ. 구간 II에서 A의 고사량은 순생산량에 포함된다.
- ㄷ. ㉡은 생산자가 광합성을 통해 생산한 유기물의 총량이다.

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

\* 확인 사항

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