

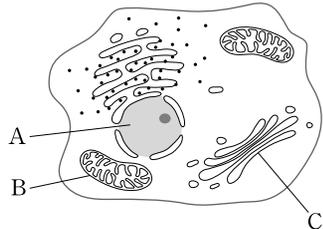
제 4 교시

과학탐구 영역(생물Ⅱ)

성명 수험 번호

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다.

세포 소기관 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

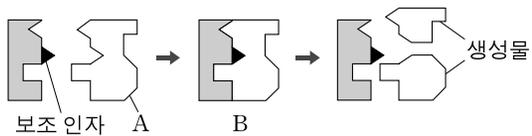


— <보기> —

ㄱ. A는 액포이다.
 ㄴ. B에서 세포 호흡이 일어난다.
 ㄷ. C는 골지체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 어떤 효소 반응을 나타낸 것이다.



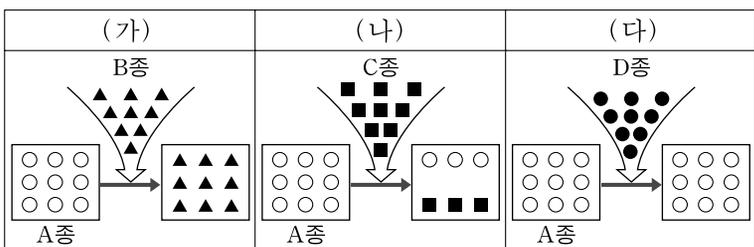
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 기질이다.
 ㄴ. B는 효소-기질 복합체이다.
 ㄷ. 보조 인자는 이 효소 반응에 의해 분해된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)~(다)는 식물 A종만 살던 세 지역에 식물 B, C, D종을 각각 투입한 후 일정 시간이 지나 평형을 이룬 후의 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중간 상호 작용 외의 다른 요인은 고려하지 않으며, ○, ▲, ■, ●의 개수는 개체수에 비례한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 상리 공생이 일어났다.
 ㄴ. (나)에서 경쟁이 일어났다.
 ㄷ. (다)에서 경쟁 배타가 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 반투과성 막을 이용하여 물질의 이동을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 농도가 같은 설탕 용액과 포도당 용액을 준비한다.
 (나) 물과 포도당은 통과하지만 설탕의 통과 여부를 모르는 반투과성 막 ㉠을 준비한다.
 (다) ㉠으로 분리된 U자관의 한 쪽에는 포도당 용액을, 다른 쪽에는 설탕 용액을 넣어 높이를 같게 한다.
 (라) 일정 시간 후 U자관 양쪽에 더 이상 높이 변화가 없을 때 수면의 높이를 비교한다.

[실험 결과]

A쪽 수면은 올라갔고, B쪽 수면은 내려갔다.



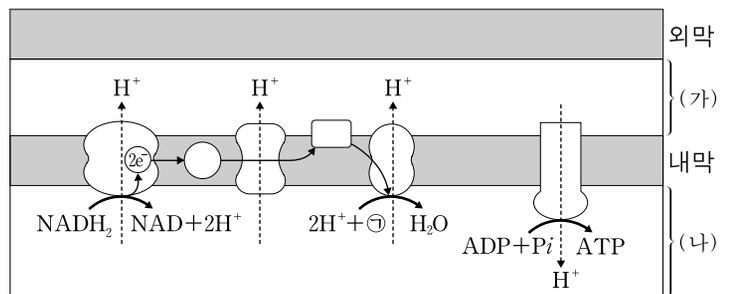
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 설탕 분자는 ㉠을 통과하지 못한다.
 ㄴ. (다)에서 포도당 용액을 넣은 곳은 A쪽이다.
 ㄷ. ㉠을 통한 포도당의 이동은 능동 수송에 의해 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림은 미토콘드리아 내막에서 일어나는 ATP 합성 과정을 나타낸 것이다.



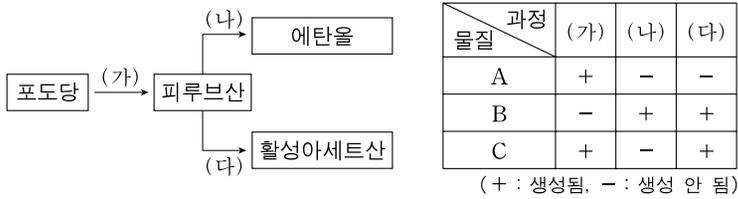
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 해당 과정은 (가)에서 일어난다.
 ㄴ. ㉠이 없으면 전자 전달계는 진행되지 않는다.
 ㄷ. ATP 합성은 (가)의 H⁺ 농도보다 (나)의 H⁺ 농도가 높을 때 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림의 (가)~(다)는 유기 호흡과 발효 과정의 일부를, 표는 (가)~(다)에서 물질 A, B, C의 생성 여부를 나타낸 것이다. A, B, C는 CO₂, ATP, NADH₂를 순서 없이 나타낸 것이다.

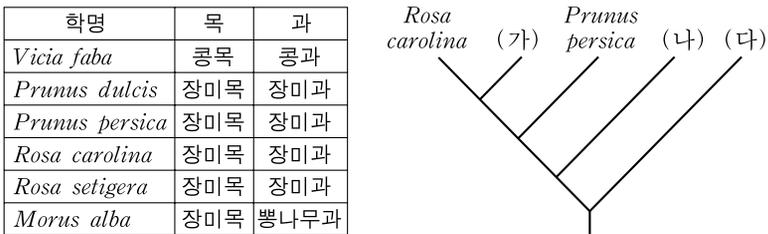


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A는 ATP이다.
 - ㄴ. (나)에서 B가 생성되는 반응에 탈탄산 효소가 관여한다.
 - ㄷ. C는 (나)에서 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

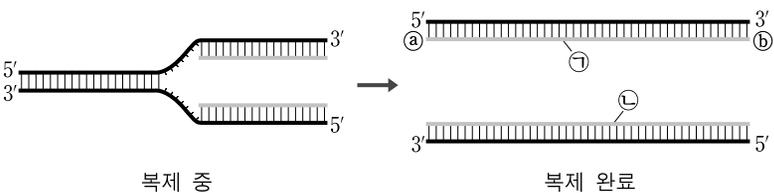
7. 표는 식물 6종의 학명과 분류 단계를, 그림은 이 식물들 중 5종의 유연관계를 계통수로 나타낸 것이다.



다음 중 (가)~(다)의 식물 종으로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | (가) | (나) | (다) |
|---|----------------------|----------------------|-------------------|
| ① | <i>Prunus dulcis</i> | <i>Morus alba</i> | <i>Vicia faba</i> |
| ② | <i>Prunus dulcis</i> | <i>Vicia faba</i> | <i>Morus alba</i> |
| ③ | <i>Rosa setigera</i> | <i>Morus alba</i> | <i>Vicia faba</i> |
| ④ | <i>Rosa setigera</i> | <i>Prunus dulcis</i> | <i>Morus alba</i> |
| ⑤ | <i>Rosa setigera</i> | <i>Prunus dulcis</i> | <i>Vicia faba</i> |

8. 그림은 동물 세포에서 염색사의 일부인 어떤 이중 가닥 DNA의 복제 과정을 나타낸 것이다. 이 이중 가닥 DNA는 90개의 뉴클레오티드로 구성되어 있으며, 염기 A는 30개이다. ㉠과 ㉡은 새로 합성된 DNA 가닥이다.

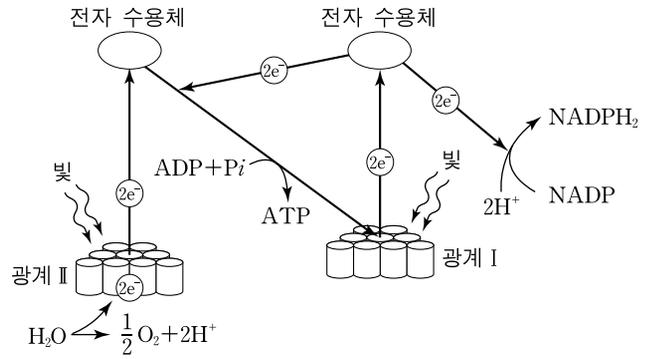


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠의 합성은 ㉡에서 ㉢ 방향으로 일어났다.
 - ㄴ. ㉠에서 염기 G의 수와 ㉡에서 염기 G의 수의 합은 15이다.
 - ㄷ. 이 과정은 세포 주기의 S기에 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 광합성의 명반응을 나타낸 것이다.

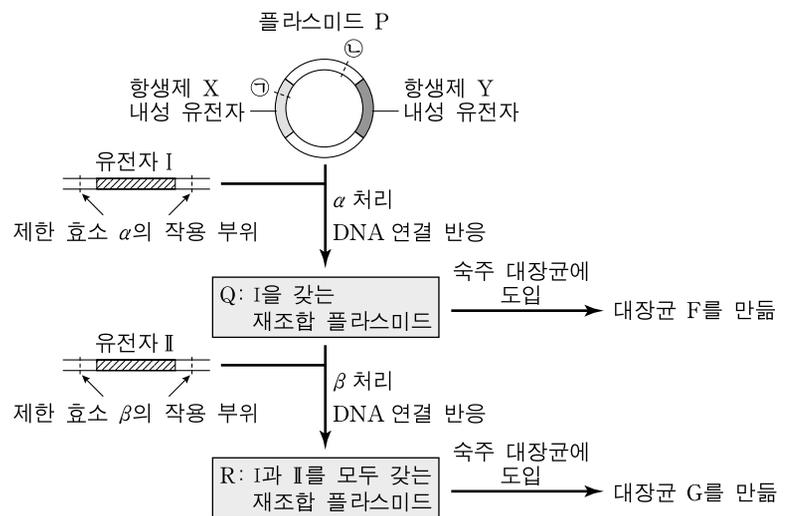


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 비순환적 광인산화 과정에서 ATP는 생성되지 않는다.
 - ㄴ. 명반응에서 생성되는 산소와 NADPH₂ 분자 수의 비는 1:2이다.
 - ㄷ. NADPH₂는 암반응에서 RuBP가 PGA로 전환되는 과정에 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 플라스미드 P에 유전자 I, II를 삽입하여 만든 재조합 플라스미드를 숙주 대장균에 도입하는 실험을, 표는 숙주 대장균과 대장균 F, G를 여러 배지에서 배양한 결과를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 제한 효소 α와 β의 작용 부위 중 하나이다.



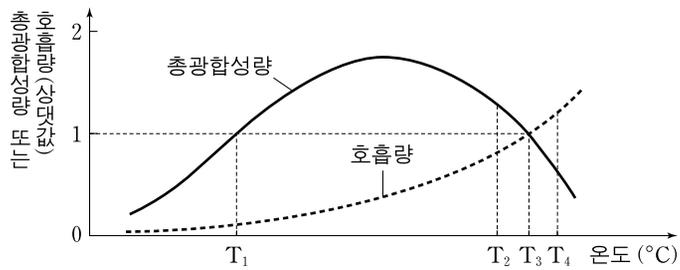
| 구분 | 숙주 대장균 | 대장균 F | 대장균 G |
|------------|--------|-------|-------|
| 배지 | 산다 | 산다 | 산다 |
| 배지 + 항생제 X | 죽는다 | 산다 | 죽는다 |
| 배지 + 항생제 Y | 죽는다 | ? | 산다 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉡은 제한 효소 α의 작용 부위이다.
 - ㄴ. 대장균 F는 항생제 Y가 첨가된 배지에서 죽는다.
 - ㄷ. 재조합 플라스미드 R를 제한 효소 α와 β로 함께 완전히 자르면 R는 3조각으로 나뉜다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 그림은 빛의 세기가 최적일 때 온도에 따른 어떤 식물의 총광합성량과 호흡량을 나타낸 것이다.



이 식물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 총광합성량과 호흡량은 단위 시간당 CO₂ 출입량으로 나타낸 것이며, 온도 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 엽록체에서 단위 시간당 고정되는 CO₂량은 T₁과 T₃에서 같다.
 - ㄴ. 생물량은 T₁보다 T₂에서 빨리 증가한다.
 - ㄷ. T₄에서 기공을 통해 유입되는 CO₂량보다 유출되는 CO₂량이 많다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

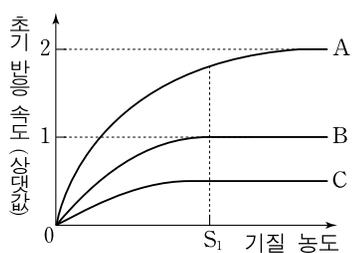
12. 표는 생물 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 느타리버섯, 유글레나, 짚신벌레를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 생물 | 특징 |
|----|------------------|
| A | 섬모 운동을 한다. |
| B | 편모를 갖는다. |
| C | 키틴 성분의 세포벽을 갖는다. |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A와 B는 모두 단세포 생물이다.
 - ㄴ. A와 C는 모두 포자로 번식한다.
 - ㄷ. B와 C는 모두 진핵 생물이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

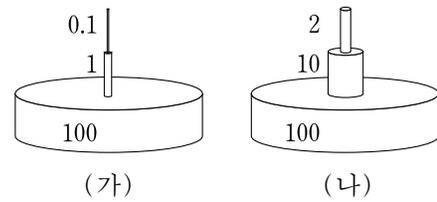
13. 그림은 어떤 효소의 농도를 A, B, C로 다르게 하였을 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기질 농도와 효소 농도 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 효소의 농도는 A~C 중 C가 가장 낮다.
 - ㄴ. 효소 반응의 활성화 에너지는 A~C 중 A일 때 가장 크다.
 - ㄷ. 기질 농도가 S₁일 때, $\frac{\text{기질과 결합하지 않은 효소의 수}}{\text{기질과 결합한 효소의 수}}$ 의 값은 A>B이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

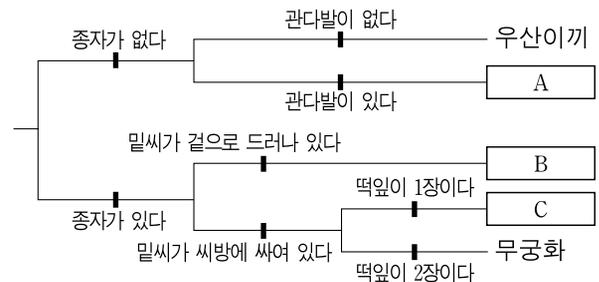
14. 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 생태계에서 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자의 에너지량을 상댓값으로 각각 나타낸 생태 피라미드이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 영양 단계가 높아질수록 전달되는 에너지량은 감소한다.
 - ㄴ. (나)에서 에너지는 영양 단계를 거치면서 순환한다.
 - ㄷ. 1차 소비자의 에너지 효율은 (나)에서보다 (가)에서 높다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

15. 그림은 식물 5종의 계통수를 나타낸 것이다. A~C는 고사리, 옥수수, 소나무를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 뿌리, 줄기, 잎의 구분이 있다.
 - ㄴ. B는 헛물관을 갖는다.
 - ㄷ. C는 중복 수정을 통해 배와 배젖을 만든다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

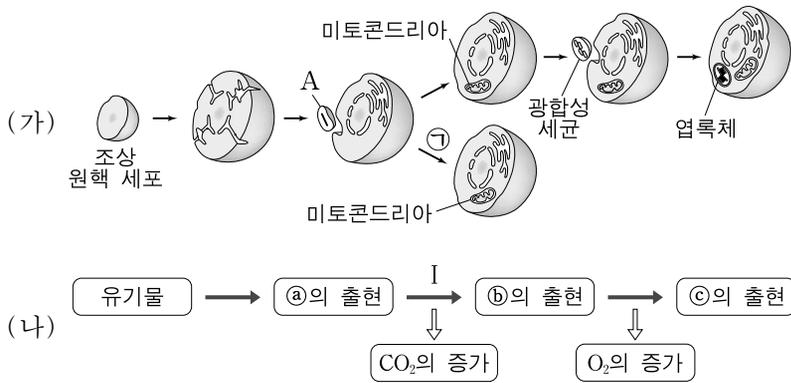
16. 다음은 폴리펩티드 ㉠을 암호화하는 DNA 주형 가닥의 염기 서열을 나타낸 것이다. 이 주형 가닥에 1개의 뉴클레오티드 X가 삽입되면 종결 코돈이 형성되어 3개의 아미노산으로 구성된 폴리펩티드가 합성된다. 개시 코돈은 AUG이고, 종결 코돈은 UAA, UGA, UAG이다.

| | |
|-------|---------------------------------|
| 주형 가닥 | 3'-TTTACATAAAATTTTATGATTGTAT-5' |
| 폴리펩티드 | ㉠ |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ㉠은 4개의 아미노산으로 이루어져 있다.
 - ㄴ. ㉠의 세 번째 아미노산을 운반하는 tRNA의 안티코돈의 3'쪽 첫 번째 염기는 A이다.
 - ㄷ. X의 염기는 A이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 세포 내 공생설을, (나)는 원시 지구에서의 생명체 출현과 그에 따른 대기 구성 성분 변화를 나타낸 것이다.



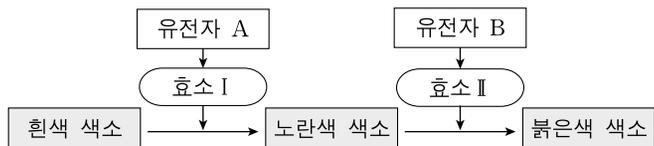
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠, ㉡, ㉢는 광합성 세균, 호기성 세균, 무기 호흡 종속 영양 생물을 순서 없이 나타낸 것이다.)

— <보기> —
 ㄱ. (가)의 ㉠ 과정은 (나)의 I 단계에서 일어났다.
 ㄴ. 생물 A는 원핵 생물이다.
 ㄷ. ㉡는 종속 영양을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 식물 P(AaBbDd)에 있는 꽃 색깔 유전자 A와 B, 키 유전자 D에 관한 자료이다.

○ 유전자 A, B에 의해 효소 I, II가 각각 합성되고, 유전자 a, b에 의해서는 I, II가 합성되지 않는다. I은 흰색 색소를 노란색 색소로, II는 노란색 색소를 붉은색 색소로 변화시킨다.



○ 세 유전자 중 두 유전자는 연관되어 있고, 대립 유전자 A, B, D는 대립 유전자 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.
 ○ 표는 P를 자가교배하여 얻은 자손(F₁) 400개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

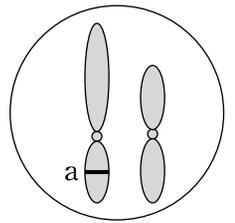
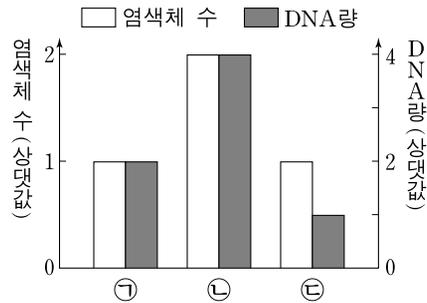
| 표현형 | 개체수 | 표현형 | 개체수 |
|--------|-----|--------|-----|
| A_B_D_ | 153 | aaB_D_ | 72 |
| A_B_dd | 51 | aaB_dd | 24 |
| A_bbD_ | 72 | aabbD_ | 3 |
| A_bbdd | 24 | aabbdd | 1 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P의 생식 세포 형성 시 교차는 2가 염색체에서 한 번만 일어난다.) [3점]

— <보기> —
 ㄱ. P에서 형성된 꽃가루 중 ABd의 유전자형을 가지는 꽃가루의 비율은 5%이다.
 ㄴ. F₁에서 AabbDd : aaBbDD = 2 : 1이다.
 ㄷ. F₁에서 흰색 꽃 개체 : 노란색 꽃 개체 = 25 : 24이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 어떤 동물의 정원세포로부터 정자가 형성되는 동안 서로 다른 세 시기 ㉠, ㉡, ㉢에서의 세포 1개당 염색체 수와 핵 1개당 DNA량을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 ㉠, ㉡, ㉢ 중 한 시기의 세포를 나타낸 것이다. 이 동물의 유전자형은 Aa이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠, ㉡, ㉢은 세 시기를 순서 없이 나타낸 것이고, (나)에는 1번, 2번 염색체만을 나타내었다. 돌연 변이는 일어나지 않는다.) [3점]

— <보기> —
 ㄱ. (나)는 ㉢ 시기의 세포이다.
 ㄴ. ㉠ 시기 이후 상동 염색체의 분리가 일어난다.
 ㄷ. ㉡ 시기의 세포 1개당 대립 유전자 a는 2개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 20000마리로 이루어진 초파리 집단에 대한 자료이다.

- 이 초파리 집단은 멘델 집단이며, 암컷과 수컷의 수는 동일하다.
- 초파리의 눈 색 유전자는 성염색체에 존재하고, 수컷 초파리는 성염색체 XY를, 암컷은 XX를 갖는다.
- 붉은 눈 암컷 초파리는 3600마리이다.
- 표는 수컷 초파리 A와 암컷 초파리 B를 교배하여 얻은 자손 1000마리의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

| 표현형 | 붉은 눈 수컷 | 붉은 눈 암컷 | 흰 눈 수컷 | 흰 눈 암컷 |
|-----|---------|---------|--------|--------|
| 개체수 | 250 | 500 | 250 | 0 |

- 수컷 초파리 C는 A와 동일한 눈 색 표현형을 갖는다.

C가 임의의 암컷 초파리와 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, F₁이 흰 눈 수컷 초파리일 확률은? (단, 초파리의 눈 색은 붉은 색 또는 흰 색이다.) [3점]

- ① 0.40 ② 0.36 ③ 0.25
 ④ 0.20 ⑤ 0.08

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