

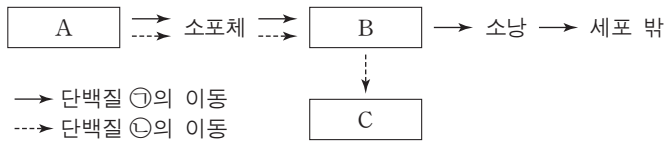
제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학Ⅱ)

성명

수험 번호

1. 그림은 어떤 세포에서 합성되는 두 종류의 단백질 ㉠과 ㉡의 이동 경로를 나타낸 것이다. A~C는 각각 리소좀, 리보솜, 골지체 중 하나이다.

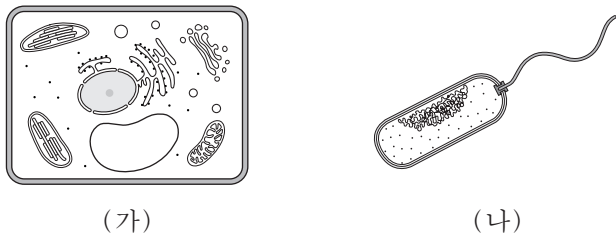


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A는 리보솜이다.
ㄴ. B는 2중막을 갖는다.
ㄷ. C는 가수 분해 효소를 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 각각 세균과 식물 세포 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 액포를 갖는다.
② (가)에서 광합성이 일어난다.
③ (나)는 진핵 세포이다.
④ (나)는 리보솜을 갖는다.
⑤ (가)와 (나)는 모두 세포벽을 갖는다.

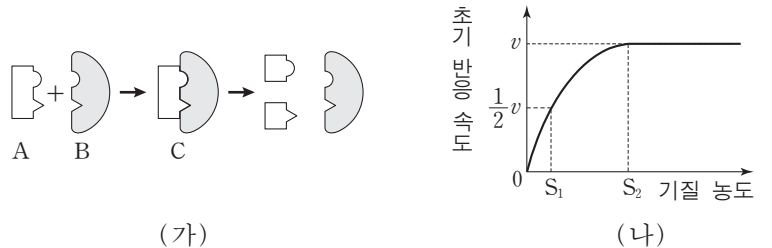
3. 다음은 리보자임(라이보자임)에 대한 세 학생의 설명이다.



리보자임에 대해 옳게 설명한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, B ④ A, C ⑤ B, C

4. 그림 (가)는 어떤 효소의 작용을, (나)는 이 효소가 촉매하는 반응에서 효소의 농도가 일정할 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다.



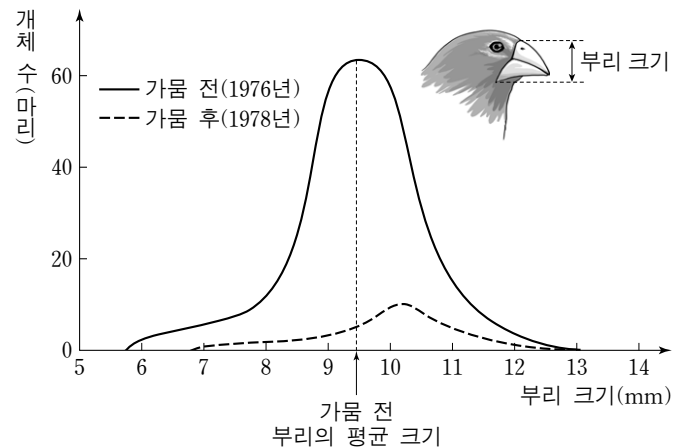
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. B는 이성질화 효소이다.
ㄴ. C의 농도는 S₁일 때보다 S₂일 때 높다.
ㄷ. 효소 반응의 활성화 에너지는 S₁일 때가 S₂일 때의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 어떤 핀치새 집단의 부리 크기 변화에 대한 자료이다.

- 가뭄 전에는 핀치새가 먹기 좋은 작고 연한 씨앗이 풍부하였다.
- 가뭄 시에 씨앗의 총수는 감소하였고, 작고 연한 씨앗보다 크고 딱딱한 씨앗이 많았다.
- 작은 부리를 가진 핀치새는 크고 딱딱한 씨앗을 먹지 못해 가뭄에 살아남기 어려웠다.
- 그림은 가뭄 전과 가뭄 후 핀치새의 부리 크기에 따른 개체 수를 나타낸 것이다.



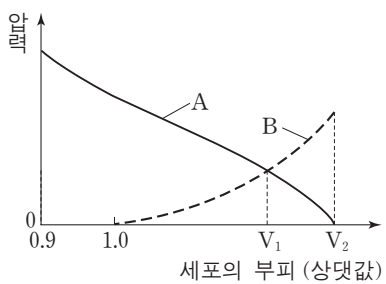
이 핀치새 집단에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. 가뭄 전에 부리 크기의 변이가 있었다.
ㄴ. 가뭄 시에 개체들 사이에서 생존 경쟁이 있었다.
ㄷ. 가뭄 전보다 가뭄 후에 부리의 평균 크기가 커졌다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 고장액에 있던 어떤 식물 세포를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 팽압과 흡수력을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 팽압과 흡수력 중 하나이다.

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

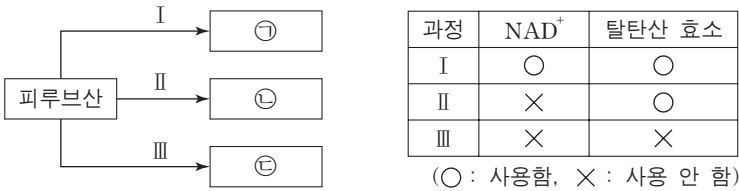


< 보기 >

ㄱ. A는 흡수력이다.
 ㄴ. V₁일 때 이 세포의 삼투압은 0이다.
 ㄷ. V₂일 때 이 세포는 원형질 분리가 일어난 상태이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 진핵 세포에서 일어나는 산소 호흡과 발효 과정의 일부를, 표는 그림의 과정 I~Ⅲ에서 NAD⁺와 탈탄산 효소의 사용 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 젖산, 아세틸 CoA, 에탄올 중 하나이다.



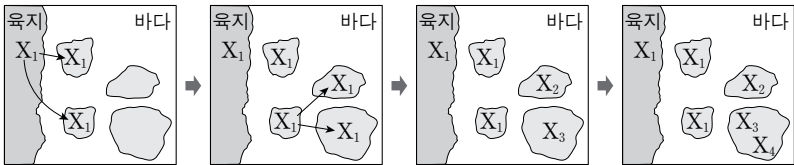
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. I에서 기질 수준 인산화 반응이 일어난다.
 ㄴ. II와 III에서 모두 NADH가 산화된다.
 ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{수소(H) 수}}{\text{탄소(C) 수}}$ 는 ㉡ > ㉢이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 생물 종 X₁이 육지로부터 이웃한 섬으로 이주한 후, 종 X₂~X₄로 종 분화가 일어나는 과정을 나타낸 것이다. X₁~X₄는 서로 다른 생물학적 종이다.



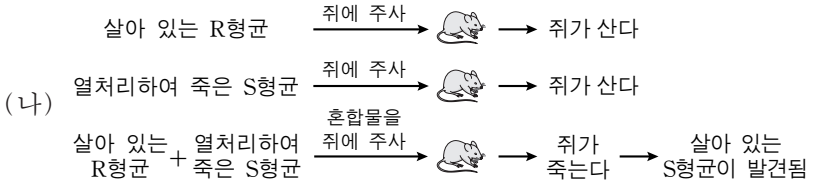
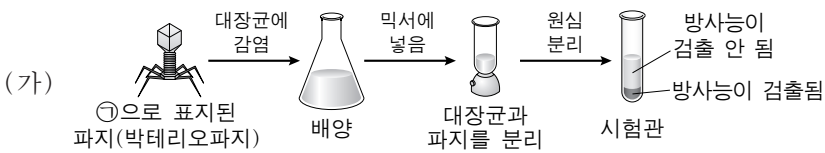
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 섬 내에서의 지리적 격리는 없으며, 제시된 이주와 종 X₁~X₄ 이외의 다른 요인은 고려하지 않는다.)

< 보기 >

ㄱ. X₁과 X₂는 생식적으로 격리되어 있다.
 ㄴ. X₃으로부터 X₄로 동소적 종 분화가 일어났다.
 ㄷ. X₃과 X₄의 유연관계는 X₁과 X₄의 유연관계보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 허시와 체이스가, (나)는 그리피스가 수행한 실험의 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 방사성 동위 원소 ³²P과 ³⁵S 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

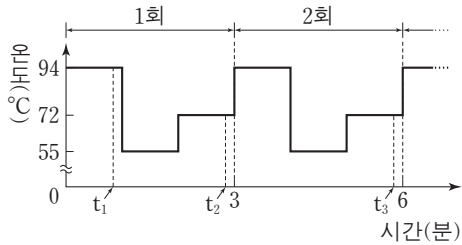
< 보기 >

ㄱ. (가)에서 ㉠은 ³²P이다.
 ㄴ. (나)에서 죽은 S형균의 어떤 물질이 살아 있는 R형균을 S형균으로 형질 전환시켰다.
 ㄷ. (나)는 DNA가 유전 물질임을 증명한 실험이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 중합 효소 연쇄 반응(PCR) 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
 (가) 증폭시킬 2중 가닥 DNA 1분자, DNA 중합 효소, 프라이머, dNTP(dATP, dTTP, dGTP, dCTP)가 들어 있는 PCR 반응 용액을 시험관에 넣는다.
 (나) (가)의 시험관을 PCR 기기에 넣고, 그림과 같이 PCR 반응을 20회 반복한다.



(다) 시간에 따라 측정된 DNA 분자 수는 다음과 같다.

시간(분)	0	3	6	9	...	60
DNA 분자 수	1	2	2 ²	2 ³	...	2 ²⁰

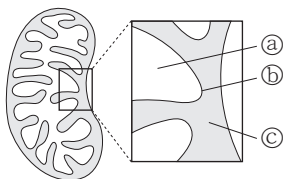
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

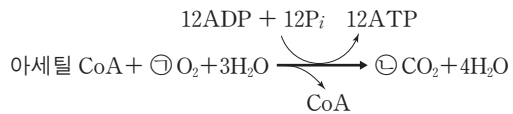
ㄱ. 시험관 내 DNA에서 수소 결합을 하고 있는 염기쌍의 수는 t₁일 때보다 t₂일 때 많다.
 ㄴ. 시험관 내에서 DNA 합성에 사용되지 않고 남아 있는 dNTP의 양은 t₃일 때보다 t₂일 때 많다.
 ㄷ. PCR 반응에서 DNA는 보존적 복제에 의해 증폭된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 미토콘드리아의 구조를, (나)는 (가)의 ㉠에 존재하는 아세틸 CoA가 TCA 회로와 산화적 인산화를 통해 분해되는 반응을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

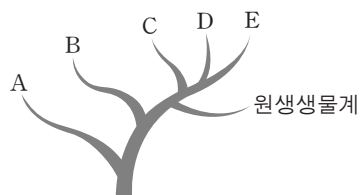
< 보 기 >

- ㄱ. 세포 호흡이 활발할 때, pH는 ㉠에서보다 ㉢에서 높다.
 ㄴ. ㉡에는 (나)의 산화적 인산화에 필요한 전자 전달계가 존재한다.
 ㄷ. (나)에서 ㉠+㉡=4이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 어떤 생물 (가)의 특징 일부를, 그림은 3역 6계 분류 체계에 따라 6계(A~E, 원생생물계)를 분류한 것을 나타낸 것이다.

(가)의 특징
○ 엽록소 a와 b를 갖는다.
○ 셀룰로스로 된 세포벽을 갖는다.
○ 단세포이다.



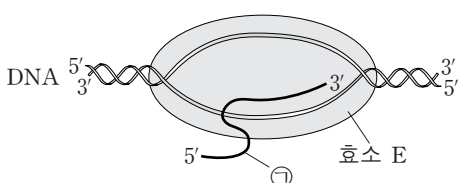
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

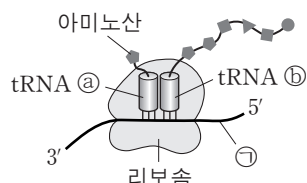
- ㄱ. (가)는 6계 중 C에 속한다.
 ㄴ. 남세균(남조류)은 A에 속한다.
 ㄷ. D와 E에 속하는 생물은 모두 종속 영양 생물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 (나)는 어떤 대장균에서 유전자가 발현되는 두 과정을 각각 나타낸 것이다.



(가)



(나)

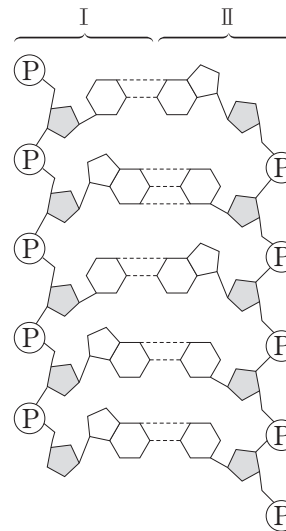
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

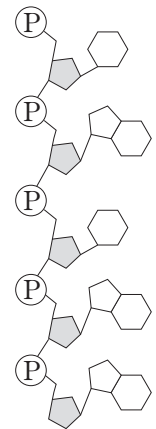
- ㄱ. ㉠을 합성하는 효소 E는 DNA 중합 효소이다.
 ㄴ. (나)의 리보솜에서 tRNA ㉠보다 tRNA ㉡가 먼저 방출된다.
 ㄷ. 이 대장균에서 (가)와 (나)가 일어나는 장소는 2중막에 의해 서로 분리되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 가닥 I과 II로 구성된 어떤 2중 가닥 DNA를, (나)는 (가)로부터 전사된 mRNA를 나타낸 것이다. 가닥 I에서 염기 A+T의 함량은 80%이다.



(가)



(나)

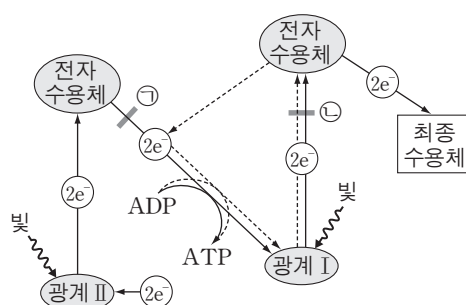
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

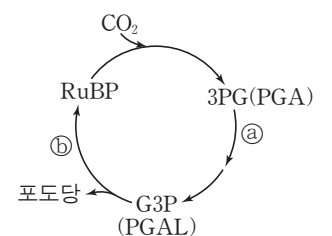
- ㄱ. (가)에서 퓨린 계열의 염기 함량은 50%이다.
 ㄴ. (가)에서 (나)로 전사될 때의 DNA 주형 가닥은 II이다.
 ㄷ. DNA 가닥 II에서 염기 G+C의 함량은 80%이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 엽록체에서 일어나는 명반응과 암반응 과정의 일부를 각각 나타낸 것이다. 물질 X와 Y는 광합성을 저해하는 물질로, X는 ㉠에서 전자 전달을 차단하고 Y는 ㉡에서 전자를 가로채 산소를 환원시킨다.



(가)



(나)

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

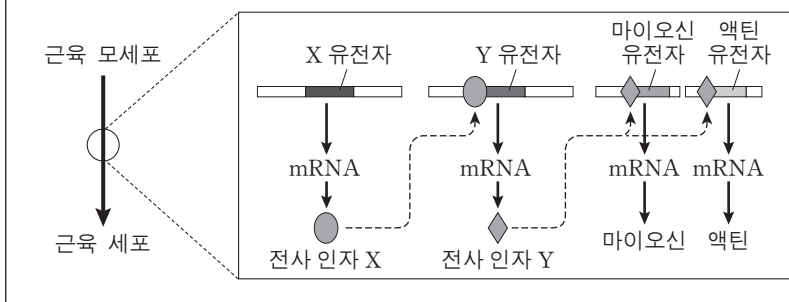
< 보 기 >

- ㄱ. (가)의 순환적 광인산화에서 합성되는 산물은 (나)의 과정 ㉠과 과정 ㉡에 사용된다.
 ㄴ. X를 처리하기 전보다 처리한 후에 스트로마에서 재생되는 RuBP의 양은 많아진다.
 ㄷ. Y를 처리하기 전보다 처리한 후에 스트로마에서 $\frac{\text{NADPH의 양}}{\text{NADP}^+\text{의 양}}$ 은 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 사람 근육 세포의 분화에 대한 자료이다.

- 마이오신과 액틴은 근육 세포의 주요 구성 성분이고, 근육 세포는 근육 모세포로부터 분화한다.
- 분화 과정 중 X 유전자가 발현되어 전사 인자 X가 생성된다.
- X는 Y 유전자의 발현을 촉진한다.
- Y 유전자가 발현되어 전사 인자 Y가 생성된다.
- Y는 마이오신 유전자와 액틴 유전자의 발현을 촉진한다.



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

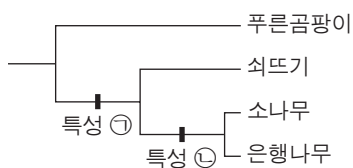
<보기>

- ㄱ. X 유전자를 갖는 세포는 모두 근육 세포이다.
- ㄴ. 전사 인자 X는 핵에서 Y 유전자의 전사를 촉진한다.
- ㄷ. 마이오신의 아미노산 서열은 Y 유전자에 의해 결정된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 푸른곰팡이, 쇠뜨기, 소나무, 은행나무의 계통수이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. '관다발 있음'은 특성 ㉠에 해당한다.
- ㄴ. '씨방 있음'은 특성 ㉡에 해당한다.
- ㄷ. 푸른곰팡이는 담자 포자로 번식한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 젓당 분해 효소의 발현에 관여하는 유전자에 돌연변이가 일어난 대장균 I ~ III에 대한 자료이다.

돌연변이 대장균	돌연변이 발생 부위	결과
I	조절 유전자	억제 단백질을 생성 못함
II	작동 유전자(작동 부위)	억제 단백질이 작동 유전자에 결합 못함
III	젓당 분해 효소 유전자	젓당 분해 효소를 생성 못함

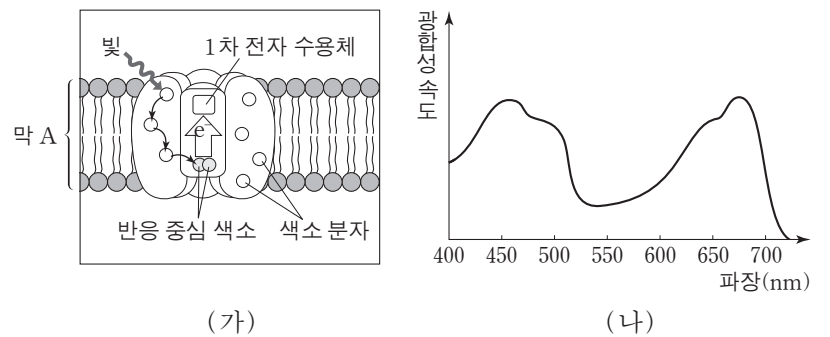
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. I은 포도당이 없는 젓당 배지에서 젓당 분해 효소를 생성하지 못한다.
- ㄴ. II에는 젓당 오페론에 돌연변이가 있다.
- ㄷ. III은 억제 단백질을 생성한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 어떤 식물 잎의 엽록체에서 명반응에 관여하는 광계 II를, (나)는 이 식물 잎의 작용 스펙트럼을 나타낸 것이다.



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

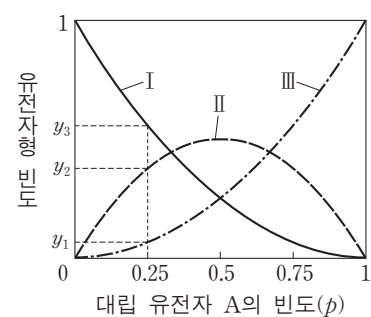
<보기>

- ㄱ. (가)에서 막 A는 틸라코이드 막이다.
- ㄴ. (가)의 반응 중심 색소는 엽록소 b이다.
- ㄷ. (가)에서 생성되는 O_2 의 양은 파장이 550nm인 빛에서 보다 450nm인 빛에서 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 다음은 어떤 동물로 구성된 여러 멘델 집단에 대한 자료이다.

- 각 집단의 개체 수는 3600이다.
- 각 집단에서 대립 유전자 A와 a의 빈도는 각각 p 와 q 이고, $p+q=1$ 이다.
- 그림은 각 집단 내 대립 유전자 A의 빈도(p)에 따른 유전자형 AA, Aa, aa의 빈도를 나타낸 것이다. I ~ III은 각각 AA, Aa, aa의 빈도 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. $y_1 + y_2 + y_3 = 1$ 이다.
- ㄴ. 유전자형 AA의 빈도와 Aa의 빈도가 같은 집단에서 유전자형이 aa인 개체 수는 441이다.
- ㄷ. p 가 0.5인 집단에서 유전자형이 AA인 개체 수 $= \frac{5}{9}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항

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