

제 4 교시

과학탐구 영역 (생물Ⅱ)

|    |  |      |  |  |  |  |  |   |  |  |  |
|----|--|------|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
| 성명 |  | 수험번호 |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |
|----|--|------|--|--|--|--|--|---|--|--|--|

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 다음은 현미경을 이용하여 원생동물 A의 길이를 측정하는 과정이다.

(가) 그림은 대물 렌즈와 접안 렌즈의 배율이 각각 10배인 현미경에 접안 마이크로미터를 끼우고 대물 마이크로미터를 재물대 위에 놓은 후 초점을 맞추어 관찰한 결과이다. (단, 대물 마이크로미터 1눈금의 길이는  $10\mu\text{m}$ 이다.)

(나) (가)에서 대물 마이크로미터를 빼고 원생동물 A가 있는 프레파라트를 올려놓고 관찰하였다.

(다) 대물 렌즈의 배율을 20배로 바꾼 후 원생동물 A를 관찰한 결과는 그림과 같다.

(현미경 배율 :  $\times 100$ )

(현미경 배율 :  $\times 200$ )

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

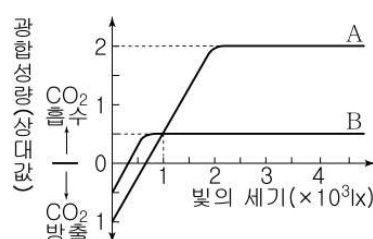
<보 기>

ㄱ. (가)에서 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는  $5\mu\text{m}$ 이다.  
 ㄴ. 원생동물 A는 (나)보다 (다)에서 작게 보인다.  
 ㄷ. 원생동물 A의 실제 길이는  $50\mu\text{m}$ 이다.

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

2. 그림은  $25^\circ\text{C}$ 에서 빛의 세기에 따른 식물 A와 B의 광합성량을 나타낸 것이다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $\text{CO}_2$ 는 충분히 공급한다.) [3점]

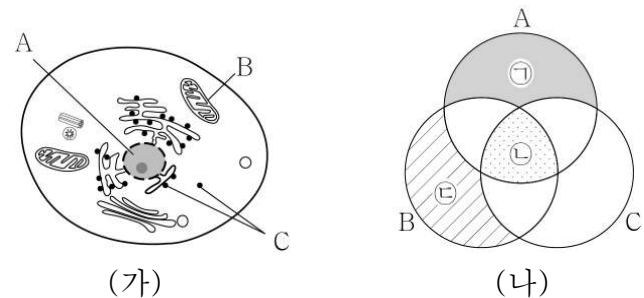


<보 기>

ㄱ.  $1000\text{ lx}$ 에서 A와 B의 순광합성량은 같다.  
 ㄴ.  $3000\text{ lx}$ 에서 A의 호흡량과 B의 총광합성량은 같다.  
 ㄷ. B의 보상점에서 A는 포도당을 합성하지 못한다.

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

3. 그림 (가)는 동물 세포의 구조를, (나)는 (가)의 세포 소기관 A~C의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.



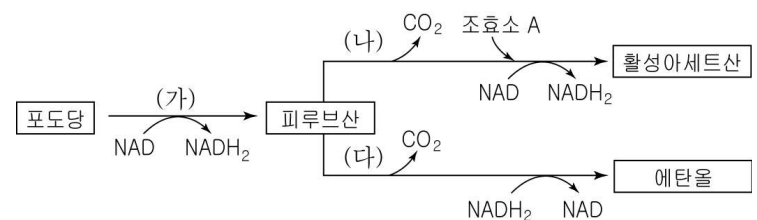
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. '이중막 구조이다.'는 ㉠에 해당한다.  
 ㄴ. 'RNA가 있다.'는 ㉡에 해당한다.  
 ㄷ. '세포 호흡을 통해 ATP를 합성한다.'는 ㉢에 해당한다.

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

4. 그림은 어떤 진핵 세포에서 포도당이 분해되는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



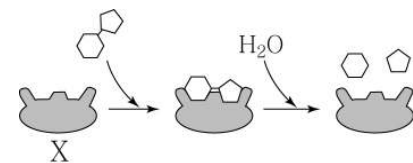
과정 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)와 (다)는 세포질에서 일어난다.  
 ㄴ. (나)와 (다)에서 ATP가 생성된다.  
 ㄷ. (다)에서 생성된 NAD는 해당 과정에 이용된다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 효소 X의 작용을 나타낸 것이다.



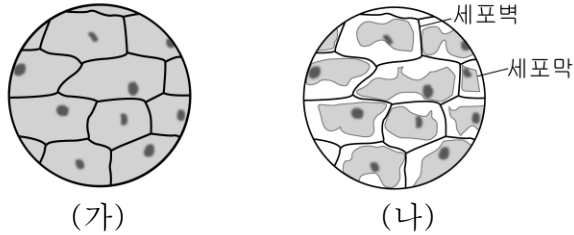
효소 X에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 가수 분해 효소이다.  
 ㄴ. 반응 후 재사용될 수 없다.  
 ㄷ. 에너지가 흡수되는 동화 작용을 촉진한다.

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

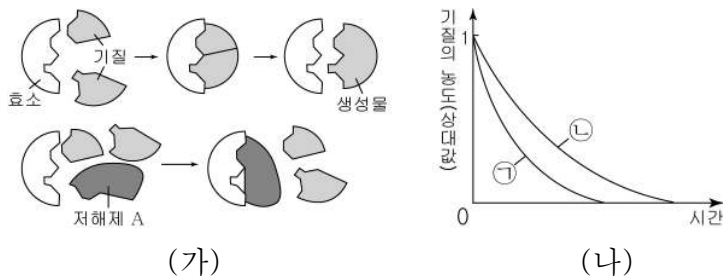
6. 그림 (가)는 양파 조직을 용액 A에 넣기 전의 상태를, (나)는 이 조직을 용액 A에 넣어 충분한 시간이 지난 후의 상태를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 용액 A의 농도는 (가)의 세포 내 농도보다 높다.  
 ㄴ. (가)의 세포를 증류수에 넣으면 용혈 현상이 일어난다.  
 ㄷ. 세포의 삼투압은 (가) > (나)이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

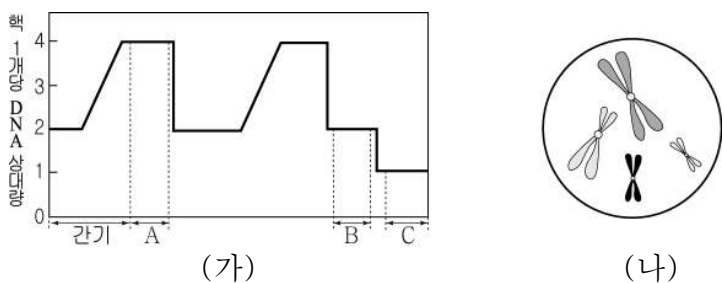
7. 그림 (가)는 어떤 효소에 기질과 저해제 A가 작용하는 것을, (나)는 효소 반응 시 저해제 A의 유무에 따른 기질의 농도 변화를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (나)에서 저해제 A 이외의 다른 조건은 동일하다.)

- <보 기>
- ㄱ. 저해제 A는 기질과 경쟁적으로 효소에 결합한다.  
 ㄴ. ㉑은 저해제 A가 있을 때 기질의 농도 변화이다.  
 ㄷ. (나)에서 반응이 끝난 후 생성물의 양은 ㉑ > ㉒이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

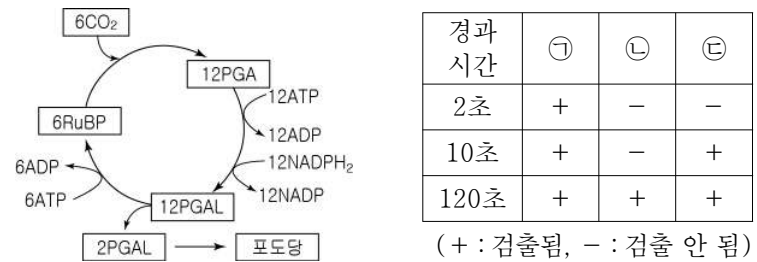
8. 그림 (가)는 어떤 동물의 세포 분열 과정에서 핵 1개당 DNA 상대량의 변화를, (나)는 (가)의 A~C 중 한 시기에 관찰되는 세포의 염색체를 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A에서 2가 염색체가 관찰된다.  
 ㄴ. B에서 세포의 핵상은  $n$ 이다.  
 ㄷ. (나)는 C에서 관찰된다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 암반응 과정을, 표는 클로렐라 배양액에  $^{14}\text{CO}_2$ 를 공급한 후 생성되는 화합물의 방사능 검출 여부를 나타낸 것이다. ㉑, ㉒, ㉓은 각각 PGA, PGAL, RuBP 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ.  $\text{CO}_2$ 는 ㉑과 결합한다.  
 ㄴ. 1분자당 탄소 수는 ㉑ > ㉓이다.  
 ㄷ. 빛을 차단하면 일시적으로  $\frac{\text{PGA 양}}{\text{RuBP 양}}$ 의 값은 증가한다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

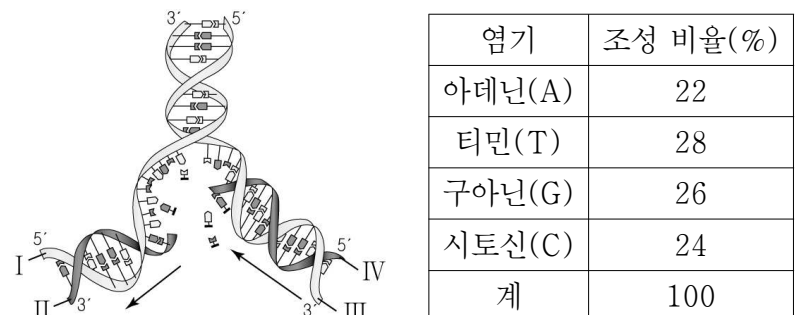
10. 그림 (가)는 미토콘드리아를, (나)는 세포 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A의 pH가 C보다 높을 때 ATP 합성효소의 작용으로 ATP가 생성된다.  
 ㄴ. (나)에서 생성된  $\text{NADH}_2$ 는 B의 전자 전달계로 전자를 공급한다.  
 ㄷ. (나)는 C에서 일어난다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 DNA 복제 과정의 일부를, 표는 그림의 DNA 가닥 I을 구성하는 염기 조성 비율을 나타낸 것이다.



DNA 가닥 I ~ IV에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이는 없다.)

- ① 복제 시 I과 III은 각각 주형으로 작용한다.  
 ② 복제가 완료된 후 I과 IV의 염기 서열은 같다.  
 ③ II와 IV는 모두 5'에서 3' 방향으로 합성된다.  
 ④ II와 IV의 합성에는 모두 DNA 중합효소가 작용한다.  
 ⑤ III에서 염기 A + G의 비율은 48%이다.

12. 다음은 엽록체에서 일어나는 반응을 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 암실에 두었던 식물의 엽록체를 추출하여 그라나와 스트로마를 분리하였다.
- (나) 시험관 A에는 그라나를, B에는 스트로마를, C에는 그라나와 스트로마를 넣고, D에는 엽록체 추출물을 넣지 않았다.
- (다) 각 시험관에 물질 X가 들어 있는 용액을 넣고 빛을 비추 후 색깔 변화를 관찰한 결과는 표와 같다. (X는 전자를 받아 환원되면 청색에서 무색으로 변한다.)

| 시험관 | 첨가 조건      | 색깔 변화   |
|-----|------------|---------|
| A   | 그라나        | 청색 → 무색 |
| B   | 스트로마       | 청색 → 청색 |
| C   | 그라나 + 스트로마 | 청색 → 무색 |
| D   | 없음         | 청색 → 청색 |

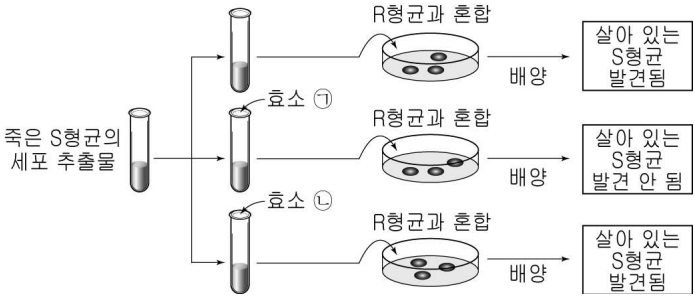
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 시험관 A와 C에서 O<sub>2</sub>가 발생한다.
  - ㄴ. 시험관 B에서 포도당이 합성된다.
  - ㄷ. 엽록체에서 X와 같이 전자를 받는 물질은 ATP이다.

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

13. 다음은 S형과 R형의 폐렴쌍구균을 이용한 형질 전환 실험이다.

- (가) 그리피스는 죽은 S형균과 살아 있는 R형균을 섞어 쥐에 주사하여 쥐의 체내에서 R형균이 S형균으로 형질 전환 되었다는 것을 확인하였다.
- (나) 에이버리는 죽은 S형균의 세포 추출물에 그림과 같이 분해 효소를 처리하여 R형균과 혼합 배양한 후 살아 있는 S형균의 발견 여부를 확인하였다.

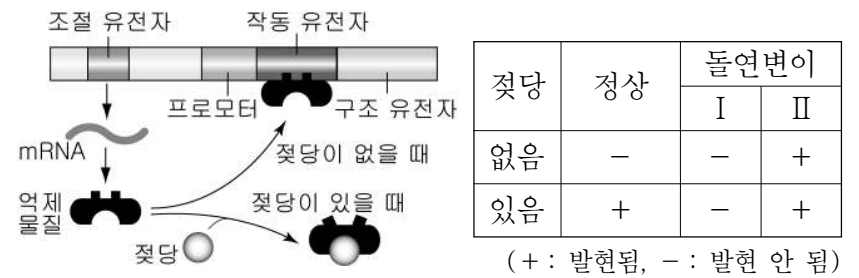


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 DNA가 유전 물질임이 확인되었다.
  - ㄴ. 효소 ㉠은 DNA 분해 효소이다.
  - ㄷ. 효소 ㉢은 R형균이 S형균으로 형질 전환되기 위해 필수적이다.

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

14. 그림은 젓당 오페론의 조절 과정을, 표는 정상 대장균과 돌연변이 대장균 I과 II를 젓당이 있는 배지와 없는 배지에서 각각 배양했을 때 구조 유전자의 발현 여부를 나타낸 것이다. I과 II 중 하나는 조절 유전자에, 다른 하나는 프로모터에 변이가 일어난 대장균이며 다른 곳에서의 돌연변이는 없다.



| 젓당 | 정상 | 돌연변이 |    |
|----|----|------|----|
|    |    | I    | II |
| 없음 | -  | -    | +  |
| 있음 | +  | -    | +  |

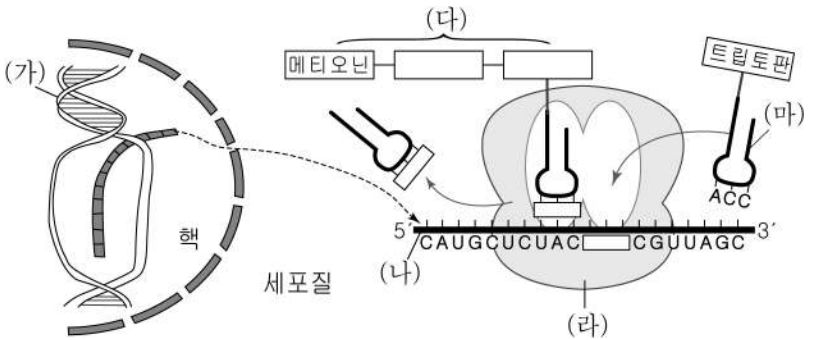
(+ : 발현됨, - : 발현 안 됨)

돌연변이 대장균 I과 II에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. I은 조절 유전자에 변이가 일어난 것이다.
  - ㄴ. II는 젓당을 에너지원으로 사용할 수 있다.
  - ㄷ. II는 프로모터에 RNA 중합효소가 결합하지 못한다.

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

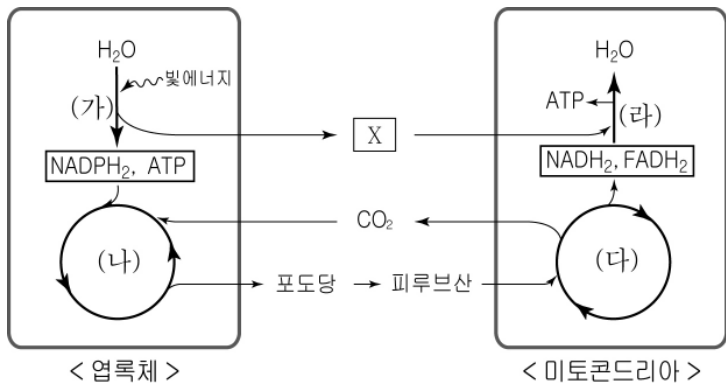
15. 그림은 유전 정보의 전달에 의한 단백질 합성 과정을, 표는 코돈표의 일부를 나타낸 것이다.



| 첫째 염기 | 둘째 염기 |     |       |               | 셋째 염기       |
|-------|-------|-----|-------|---------------|-------------|
|       | U     | C   | A     | G             |             |
| U     | 페닐알라닌 | 세린  | 티로신   | 시스테인          | U           |
|       | 류신    |     | 종결 코돈 | 종결 코돈<br>트립토판 | C<br>A<br>G |
| C     | 류신    | 프롤린 | 히스티딘  | 아르기닌          | U           |
|       |       |     | 글루타민  |               | C<br>A<br>G |

- 이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]
- ① (가)와 (나)의 뉴클레오타이드를 구성하는 당은 같다.
  - ② (나)가 번역되어 합성된 폴리펩티드에는 5개의 펩티드 결합이 있다.
  - ③ (다)의 아미노산 배열은 ‘메티오닌-류신-히스티딘’이다.
  - ④ (라)는 (나)의 5'에서 3' 방향으로 코돈 1개씩 이동한다.
  - ⑤ (마)가 운반하는 아미노산을 지정하는 DNA의 트리플렛 코드는 5'-UGG-3'이다.

16. 그림은 식물 세포 내에서 일어나는 대사 과정을 나타낸 것이다.

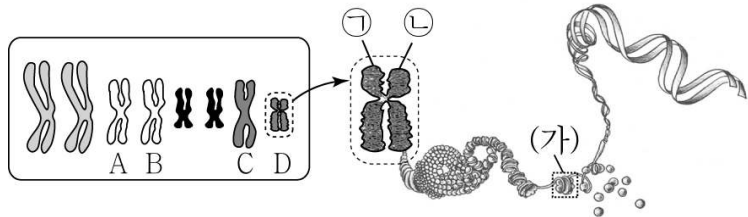


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. X는 산소( $O_2$ )이다.  
 ㄴ. (가)와 (라) 과정에서 모두 전자 전달 반응이 일어난다.  
 ㄷ. (나)와 (다) 과정에서 모두 탈탄산 반응이 일어난다.

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

17. 그림은 어떤 동물 수컷의 핵형 분석 결과와 염색체의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 없다.)

- <보 기>
- ㄱ. A는 B가 복제된 것이다.  
 ㄴ. C와 D는 감수 제2분열에서 서로 분리된다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡의 유전자 구성은 같다.  
 ㄹ. (가)는 DNA와 히스톤 단백질로 구성된다.

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

18. 다음은 어떤 멘델 집단 내에서 발현되는 유전병 (가)에 대한 자료이다.

- 유전병 (가) 유전자는 상염색체에 존재하며, 정상 유전자에 대해 열성이다.  
 ○ 이 집단의 인구는 1000명이고, 이 중 유전병 (가) 유전자를 가진 사람은 360명이다.

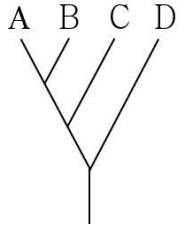
이 집단의 유전병 (가)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 정상 유전자의 빈도는 0.4이다.  
 ㄴ. 유전자형이 동형 접합인 사람은 680명이다.  
 ㄷ. 세대가 거듭될수록 유전병 (가)인 사람의 비율은 증가한다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 식물 4종의 학명과 이들이 속하는 과를 나타낸 것이고, 그림은 표를 바탕으로 작성된 계통수이다.

| 식물    | 학명                            | 과       |
|-------|-------------------------------|---------|
| 너도바람꽃 | <i>Eranthis stellata</i> Max. | 미나리아재비과 |
| 별목련   | <i>Magnolia stellata</i> Max. | 목련과     |
| 세바람꽃  | <i>Anemone stolonifera</i>    | 미나리아재비과 |
| 평의바람꽃 | <i>Anemone raddeana</i> Regel | 미나리아재비과 |



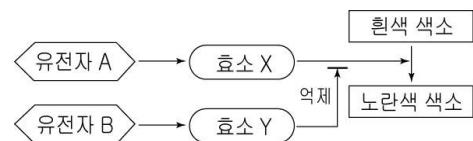
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. D는 별목련이다.  
 ㄴ. 학명은 모두 2명법을 사용하였다.  
 ㄷ. 너도바람꽃과 세바람꽃은 같은 목에 속한다.

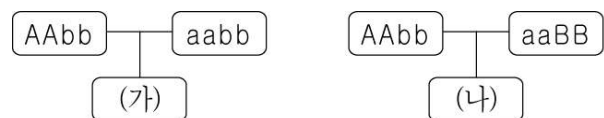
① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 동물의 털 색깔 유전과 교배 실험에 대한 자료이다.

- 유전자 A, B에 의해 효소 X, Y가 각각 합성되고, 유전자 a, b에 의해서는 X, Y가 합성되지 않는다.  
 ○ 털 색깔을 결정하는 두 유전자는 연관되어 있다.  
 ○ 효소 X는 흰색 색소를 노란색 색소로 바꾸고, 효소 Y는 효소 X의 기능을 억제한다.



- 유전자형이 AA $bb$ 인 개체와 aa $bb$ 인 개체를 교배하여 (가)를, AA $bb$ 인 개체와 aa $BB$ 인 개체를 교배하여 (나)를 얻었다.



- (나)의 생식 세포 형성 시 털 색깔을 결정하는 두 유전자 사이의 교차율은 20%이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대립 유전자 A, B는 대립 유전자 a, b에 대해 각각 완전 우성이며, (나)의 생식 세포 형성 시 교차는 2가 염색체에서 한 번만 일어난다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)와 (나)의 털 색깔은 노란색이다.  
 ㄴ. (나)에서 생성될 수 있는 생식 세포의 유전자형은 4종류이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)를 교배했을 때 노란색 털을 가진 자손이 나올 확률은  $\frac{9}{20}$ 이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항

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