

제 4 교시

과학탐구 영역(생물Ⅱ)

성명  수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 표는 물질이 세포막을 통과하는 이동 방법 A와 B의 특성을 나타낸 것이다.

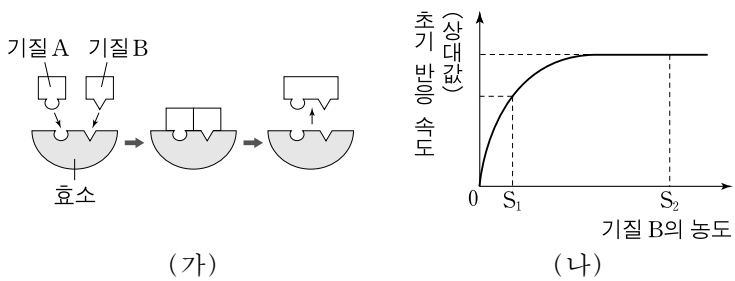
이동 방법	에너지 소비	막 단백질
A	없음	관여하지 않음
B	있음	관여함

이동 방법 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. A에 의해 이동되는 물질은 농도 경사에 역행하여 이동한다.  
 ㄴ. B의 예 중에는  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  펌프를 통한  $\text{Na}^+$ 의 이동이 있다.  
 ㄷ. B를 통한 물질 이동은 세포 호흡 저해제에 의해 촉진된다.

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

2. 그림 (가)는 어떤 효소의 작용을, (나)는 이 효소의 농도가 일정하고 기질 A의 농도가 충분할 때 기질 B의 농도에 따른 효소의 초기 반응 속도를 나타낸 것이다.

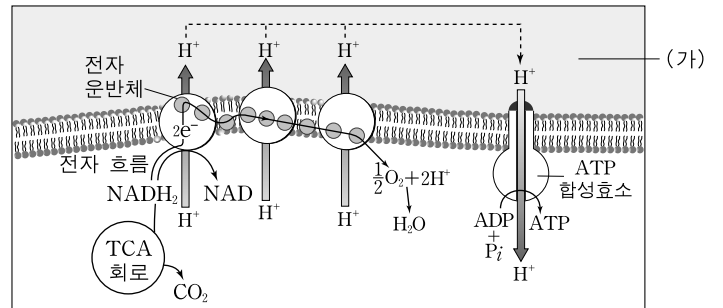


이 자료와 관련한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 효소 반응에 필요한 조건은 최적으로 유지한다.)

— <보기> —  
 ㄱ. (가)와 같이 작용하는 효소의 예로 아밀라아제가 있다.  
 ㄴ. (나)에서 기질 B의 농도가  $S_1$ 일 때 기질 B와 반응하지 않은 효소가 있다.  
 ㄷ. (나)에서 기질 B의 농도가  $S_2$ 일 때 효소의 활성 부위 구조가 변하여 (가)의 기질 A, B는 효소에 결합하지 못한다.

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

3. 그림은 미토콘드리아에서 일어나는 물질 대사 과정을 나타낸 것이다.



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

— <보기> —  
 ㄱ. TCA 회로에서 탈수소 반응이 일어난다.  
 ㄴ. (가)는 미토콘드리아 내막과 외막 사이의 공간이다.  
 ㄷ. 전자 전달계를 거친 전자는 수소 이온과 함께 최종 전자 수용체와 결합하여 물이 된다.

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

4. 정상 감자에는 아미노산 A의 함량은 높지만 필수 아미노산 B는 없다. 다음은 정상 감자를 필수 아미노산 B의 함량이 높은 유전자 변형 감자로 만드는 실험 과정이다.

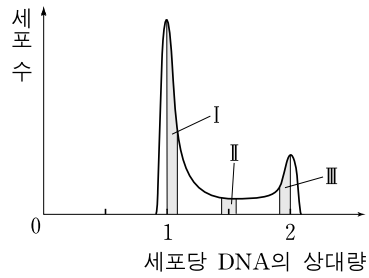
[실험 과정]  
 (가) 박테리아에서 아미노산 A를 B로 바꾸는 효소 E의 유전자를 분리한다.  
 (나) 효소 E의 유전자를 식물에 전달할 수 있는 유전자 운반체와 연결한다.  
 (다) 재조합된 유전자 운반체를 정상 감자의 염색체에 삽입하여 유전자 변형 감자를 만든다.  
 (라)   
 (마) 정상 감자와 유전자 변형 감자에서 아미노산 B의 양을 측정한다.

(라) 과정으로 가장 타당한 것은? (단, 정상 감자에는 효소 E가 없다.) [3점]

- ① 효소 E를 만드는 박테리아를 선별한다.  
 ② 정상 감자로부터 아미노산 A를 분리한다.  
 ③ 박테리아에서 추출한 아미노산 B를 정상 감자에 주입한다.  
 ④ 유전자 변형 감자에서 효소 E가 만들어졌는지를 확인한다.  
 ⑤ 유전자 변형 감자에서 아미노산 B가 효소 E의 작용을 억제 하는지 조사한다.

# 2 과학탐구 영역 (생물Ⅱ)

5. 그림은 증식하는 세포 집단에서 세포당 DNA의 상대량에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.

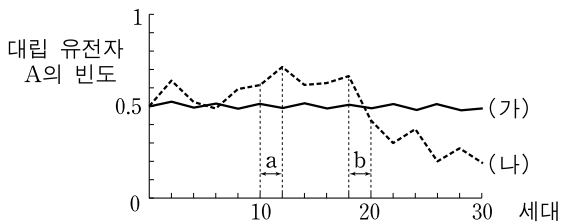


영역 I~Ⅲ에 있는 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 영역 I에는 단백질 합성이 일어나는 세포가 있다.
  - ㄴ. 영역 II에는 DNA 중합 효소의 작용이 활발한 세포가 있다.
  - ㄷ. 영역 III에는 M기의 세포가 있다.

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

6. 그림은 어떤 생물 중에서 개체 수가 8인 집단과 800인 집단을 대상으로 대립 유전자 A의 빈도를 30세대까지 조사한 결과를 나타낸 것이다.

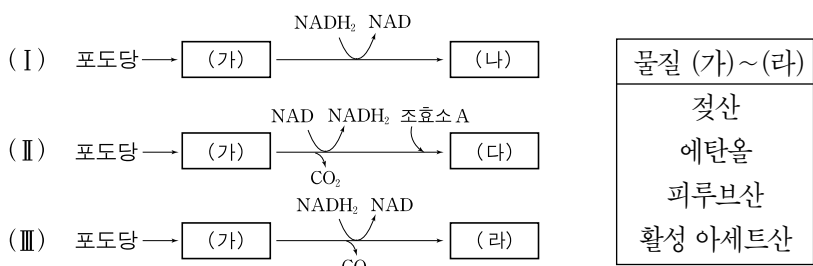


(가)와 (나)에 대한 설명으로 타당한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 유전적 부동 외에 다른 진화 요인은 고려하지 않으며, 세대가 거듭되어도 두 집단의 크기는 각각 일정하게 유지된다고 가정한다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. (가)는 개체 수가 800인 집단에서 얻은 결과일 것이다.
  - ㄴ. (가)에서 대립 유전자 A의 빈도는 세대가 거듭되면서 계속 증가하고 있다.
  - ㄷ. (나)에서는 구간 a보다 구간 b에서 유전적 부동의 영향이 더 크게 나타났다.

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

7. 그림은 포도당이 (나), (다), (라)로 되는 대사 과정 (I)~(Ⅲ)을 나타낸 것이며, 표는 그림의 물질 (가)~(라)를 순서 없이 나타낸 것이다.

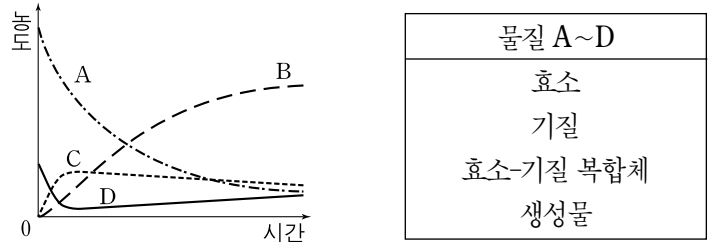


(I)~(Ⅲ)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전자 전달계는 고려하지 않는다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. (I)은 미토콘드리아에서 일어난다.
  - ㄴ. (가)는 피루브산이고, (다)는 활성 아세트산이다.
  - ㄷ. (I), (II), (III)에서 생성되는 ATP의 양은 모두 같다.

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

8. 그림은 어떤 효소가 관여하는 화학 반응에서 시간에 따른 반응액 내 물질의 농도를 나타낸 것이며, 표는 그림의 물질 A~D를 순서 없이 나타낸 것이다.

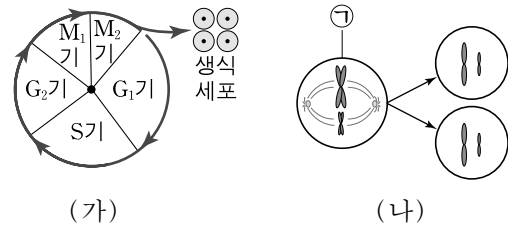


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. C는 효소-기질 복합체이다.
  - ㄴ. B는 반응의 활성화 에너지를 감소시킨다.
  - ㄷ. A의 농도가 0에 가까워지면 B는 모두 D와 결합된다.

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

9. 그림 (가)는 어떤 동물의 생식 세포가 형성될 때의 세포 주기를, (나)는 이 동물에서 일어나는 감수 분열 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, M<sub>1</sub>은 감수 제1분열, M<sub>2</sub>는 감수 제2분열이며 이 동물의 체세포 염색체 수는 4개이다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. (가)의 M<sub>2</sub>기에 (나)가 관찰된다.
  - ㄴ. (나)에서 교차가 일어난다.
  - ㄷ. (나)에서 ㉠의 핵상은 2n이다.

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

10. 그림은 어떤 지역에서 식물 군집의 천이 과정을 나타낸 것이다.



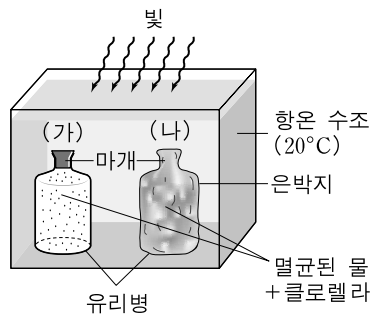
천이가 진행되는 과정에서 나타나는 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 군집의 층상 구조가 발달한다.
- ② 군집의 종 다양성이 증가한다.
- ③ 군집에서 앞의 평균 두께가 증가한다.
- ④ 군집 내 음지 식물의 비율이 증가한다.
- ⑤ 군집 내 지표면에 도달하는 빛의 양이 감소한다.

(생물Ⅱ)

과학탐구 영역

11. 그림은 클로렐라를 이용한 광합성 실험을 나타낸 것이다. (가)에서 1시간 동안 광합성이 충분히 일어나도록 하였을 때, 이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 은박지 외에 다른 모든 실험 조건은 동일하다.)

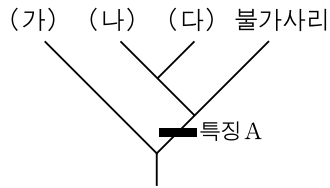


- <보기>
- ㄱ. 실험이 진행되는 동안 (가)에서 물의 pH가 증가하고, (나)에서 물의 pH가 감소한다.
  - ㄴ. (가)에서 감소된 CO<sub>2</sub>량으로부터 호흡량을 구할 수 있다.
  - ㄷ. 실험 후에 (가)의 물보다 (나)의 물에 용존 산소가 더 많다.

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

12. 표는 동물 4종의 분류 기준에 따른 특징을 나타낸 것이고, 그림은 이들의 유연 관계를 나타낸 계통수이다.

분류기준 동물 종	원구	성체의 모양	척추
불가사리	항문이 됨	방사대칭	없음
상어	항문이 됨	좌우대칭	있음
참새	항문이 됨	좌우대칭	있음
나비	입이 됨	좌우대칭	없음

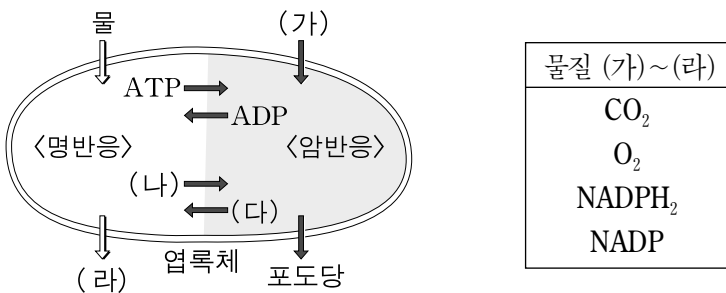


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 특징 A는 방사대칭이다.
  - ㄴ. (가)는 선구동물이다.
  - ㄷ. (나)와 (다)는 척추동물이다.

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

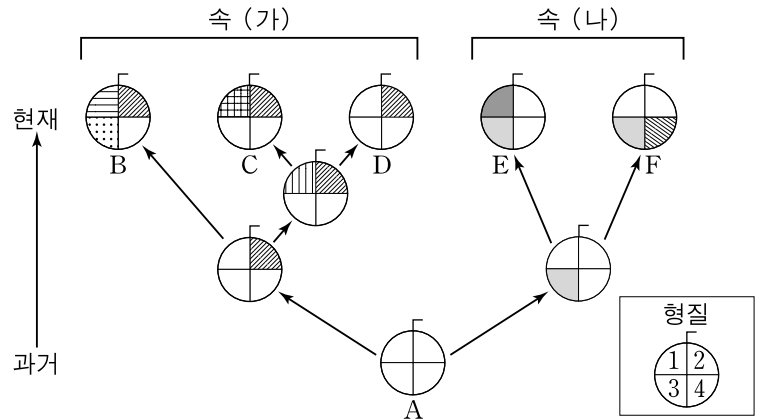
13. 그림은 벼의 엽록체에서 일어나는 광합성의 명반응과 암반응에서 물질 이동을 나타낸 것이며, 표는 그림의 물질 (가)~(라)를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)~(라)에 관련된 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (가)는 틸라코이드 막에서 환원된다.
- ② (나)는 비순환적 광인산화 과정을 통하여 생성된다.
- ③ (다)는 광계 I에서 물이 분해되어 생성된다.
- ④ 보상점은 엽록체로 유입되는 (가)의 양이 0일 때 빛의 세기이다.
- ⑤ 광포화점에서 단위 시간당 만들어지는 (라)의 분자 수는 (나)의 1/3이다.

14. 그림은 형질 1~4의 변화 과정을 통해 종 A가 종 B~F로 진화된 것을 나타낸 모식도이다.



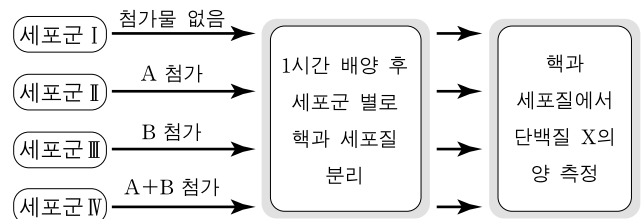
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 종 B~F는 현재 관찰되는 형질 1로 모두 구분할 수 있다.
  - ㄴ. 종 A가 속 (가)에 속하는 생물로 진화되는 데 가장 큰 영향을 끼친 것은 형질 2의 변화이다.
  - ㄷ. 종 D는 종 F보다 형질의 변화를 더 적게 거쳐서 진화되었다.

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

15. 다음은 단백질 이동에 관련된 물질 A와 B가 동물 세포에 존재하는 단백질 X에 미치는 영향을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]  
배양 중인 한 종류의 세포를 4개의 군(I~IV)으로 나누어 그림과 같이 처리하였다.



[실험 결과]

세포군	첨가물	단백질 X의 양 (mg)	
		핵	세포질
I	없음	0	10
II	물질 A	0	10
III	물질 B	6	4
IV	물질 A+B	2	8

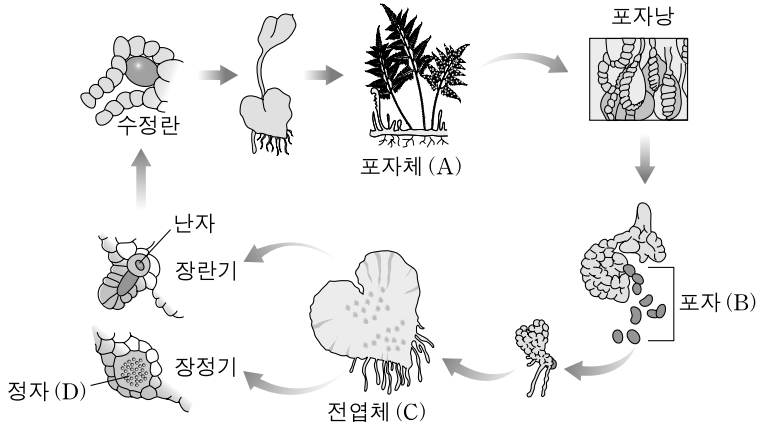
이 실험에 대한 설명으로 타당한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 단백질 X는 세포질에서 합성되며, 첨가물 외에 다른 모든 실험 조건은 동일하다.)

- <보기>
- ㄱ. 세포 내 단백질 X의 총량은 물질 A에 의해 감소된다.
  - ㄴ. 물질 A에 의해 단백질 X가 세포질로부터 핵으로 이동한다.
  - ㄷ. 물질 A는 물질 B가 단백질 X를 핵으로 이동하도록 유도하는 작용을 억제한다.

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

# 4 과학탐구 영역 (생물 II)

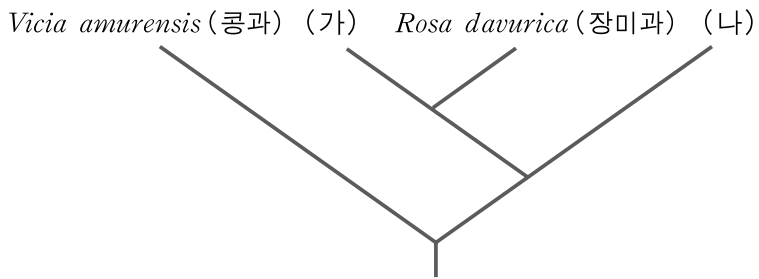
16. 그림은 고사리의 생활사를 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. A에는 체관이 존재한다.
  - ㄴ. 하나의 포자낭에서 만들어진 B는 유전자형이 모두 같다.
  - ㄷ. C에서 D가 만들어질 때 감수 분열이 일어난다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

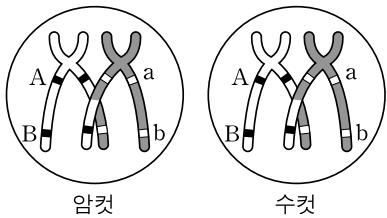
17. 그림은 식물 4종의 유연 관계를 나타낸 계통수이다.



다음 중 (가)와 (나)에 들어갈 식물 종으로 가장 적절한 것은?

- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| (가)                              | (나)                            |
| ① <i>Fragaria ananassa</i> (장미과) | <i>Vicia unijuga</i> (콩과)      |
| ② <i>Fragaria ananassa</i> (장미과) | <i>Rosa koreana</i> (장미과)      |
| ③ <i>Rosa koreana</i> (장미과)      | <i>Vicia unijuga</i> (콩과)      |
| ④ <i>Rosa koreana</i> (장미과)      | <i>Fragaria ananassa</i> (장미과) |
| ⑤ <i>Vicia unijuga</i> (콩과)      | <i>Fragaria ananassa</i> (장미과) |

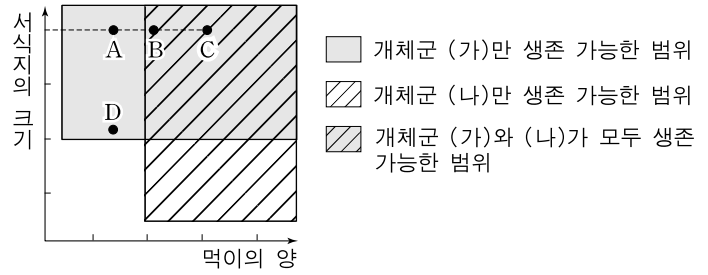
18. 그림은 어떤 동물의 생식 세포 분열 과정에서 관찰할 수 있는 일부 염색체를 나타낸 것이다.



난자와 정자가 형성될 때 유전자 A와 B 사이에서 각각 20%의 교차가 일어났다. 이렇게 형성된 난자와 정자가 수정되어 태어난 개체의 유전자형이 aabb일 확률은? (단, 이중 교차는 일어나지 않았다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{20}$       ②  $\frac{1}{16}$       ③  $\frac{4}{25}$       ④  $\frac{1}{4}$       ⑤  $\frac{17}{50}$

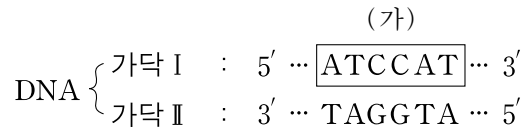
19. 그림은 개체군의 크기가 같고 경쟁 관계에 있는 개체군 (가)와 (나)의 생존 가능 범위를 먹이의 양과 서식지의 크기에 따라 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 타당한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 개체군의 생존에 영향을 주는 요인으로 두 개체군 사이의 경쟁과 서식지의 크기, 먹이의 양만 고려한다.)

- <보기> —
- ㄱ. (가)는 (나)보다 더 적은 먹이 조건에서 생존할 수 있다.
  - ㄴ. 조건 B와 C에서 (가)와 (나) 사이에 경쟁이 일어날 수 있다.
  - ㄷ. 조건 A와 D에서 서식지의 크기가 개체군 간의 상호 작용보다 (가)의 생존에 더 큰 영향을 미친다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 가닥 I과 가닥 II로 구성된 어떤 DNA의 염기 서열 일부를, 표는 이 DNA의 한 가닥으로부터 정상 전사된 mRNA와 DNA 가닥 I, II를 구성하는 염기의 조성을 나타낸 것이다.



구분	염기 조성(%)					계
	A	G	T	C	U	
가닥 I	30	30	25	15	0	100
가닥 II	25	㉠	30	30	0	100
mRNA	30	㉡	0	㉢	25	100

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 가닥 I, II와 mRNA를 구성하는 염기의 수는 동일하다고 가정한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. ㉠ + ㉡ + ㉢은 60이다.
  - ㄴ. 가닥 I을 주형으로 하여 복제된 DNA에서 (가)부분에 해당하는 염기 서열은 5'-TAGGTA-3'이다.
  - ㄷ. mRNA는 가닥 II를 주형으로 하여 전사된 것이다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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