

제 4 교시

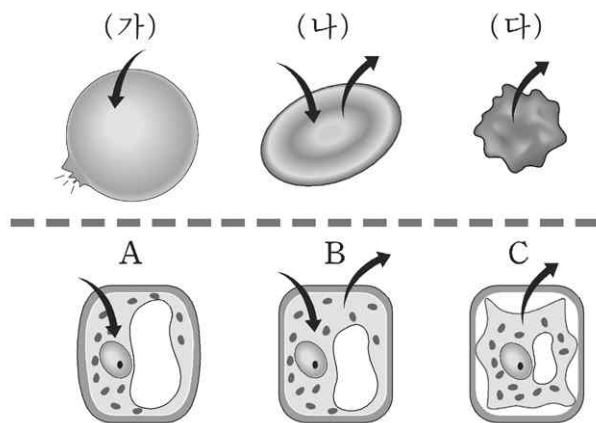
과학탐구영역(생물 II)

성명

수험 번호

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 선택 과목은 반드시 응시 원서 작성시 자신이 선택한 과목의 문제를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하십시오.
- 수험표에 표기된 선택 1, 선택 2, 선택 3, 선택 4의 과목에 대한 문제를 순서대로 풀어 해당란에 답을 표기하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 삼투압 변화에 따른 적혈구와 양과 세포의 모양 변화를 나타낸 것이다. 화살표는 물의 이동 방향을 나타낸다.



위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>  
 ㄱ. A의 상태가 오랫동안 유지되면 세포가 파열된다.  
 ㄴ. (다)와 C는 고장액에 넣었을 때 관찰되는 세포의 모양이다.  
 ㄷ. C에서는 세포 내 삼투압이 팽압보다 작고, 액포의 크기가 가장 작다.

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

2. 노새는 염색체 수가 서로 다른 말과 당나귀 사이에서 태어난 잡종으로 생식 능력이 없다. 이에 비해 풍산개와 진돗개 사이의 잡종은 생식 능력이 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>  
 ㄱ. 말과 당나귀는 동일종이다.  
 ㄴ. 노새는 생물학적 종이 아니다.  
 ㄷ. 진돗개와 풍산개는 동일종이다.  
 ㄹ. 노새는 감수분열이 제대로 되지 않기 때문에 생식 능력이 없다.

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

3. 철수는 세포소기관의 특성을 알아보기 위하여 시금치 잎으로 다음과 같이 실험하였다.

<실험 과정>

- 가. 균질기로 시금치 잎을 갈아 저속 원심분리하여 침전물 A를 모았다.  
 나. 가)의 상정액을 고속 원심분리하여 침전물 B를 모았다.  
 다. 나)의 상정액을 초고속 원심분리하여 침전물 C를 모았다.  
 라. 침전물 A, B, C의 특성을 분석하였다.

<실험 결과>

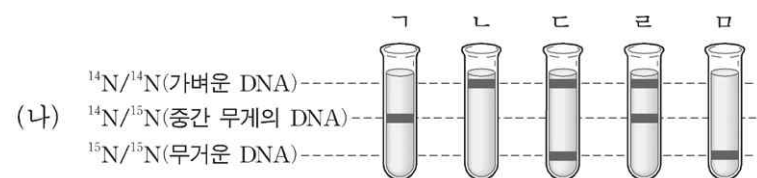
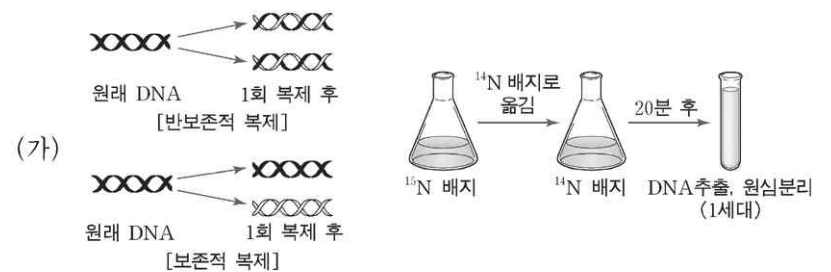
- A에서 가장 많은 DNA가 검출되었다.
- 종이 크로마토그래피 결과 B에서만 녹색 띠가 관찰되었다.
- C에서 세포 호흡이 관찰되었다.

위의 실험 결과에서 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. C에도 DNA가 있다.  
 ㄴ. A에는 전자전달계 효소가 들어 있다.  
 ㄷ. B에서 나타난 녹색 띠는 엽록소이다.  
 ㄹ. 세포소기관의 질량은 A>B>C 이다.

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

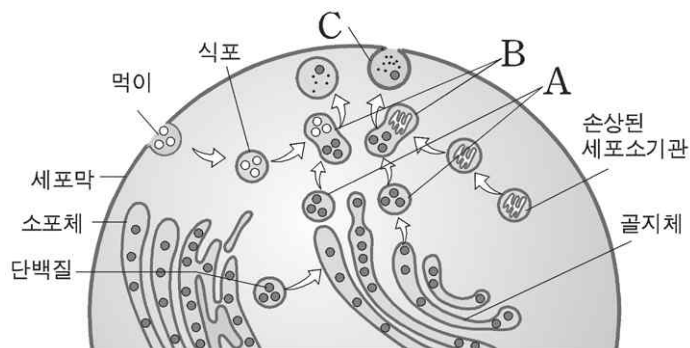
4. 그림 (가)는 DNA 복제 방법에 관한 두 가지 가설과 이를 검증하기 위한 실험을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 <sup>14</sup>N 배지에서 배양한 대장균을 <sup>15</sup>N 배지로 옮겨 1세대 배양한 후 얻은 DNA를 원심분리한 결과를 예상한 것이다.



반보존적 복제를 지지하는 결과와 보존적 복제를 지지하는 결과를 순서대로 옳게 짝지은 것은? [3점]

- ① ㄱ-ㄷ                      ② ㄱ-ㅁ                      ③ ㄴ-ㄹ  
 ④ ㄴ-ㅁ                      ⑤ ㄷ-ㅁ

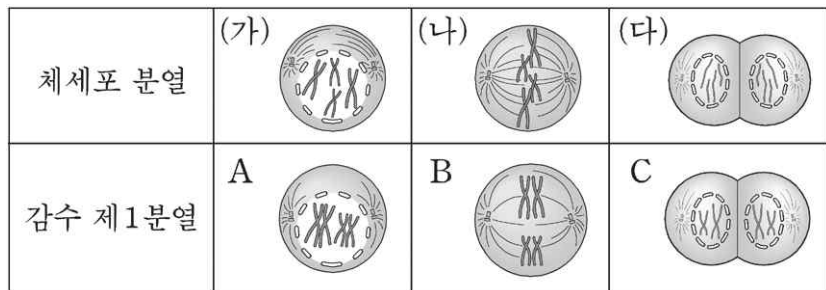
5. 그림은 리소좀이 세포 내에서 형성되는 과정과 움직이는 경로를 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 해석으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 리소좀이다.
- ② 리소좀은 소포체의 일부가 떨어진 것이다.
- ③ 리소좀에는 먹이를 분해하는 효소가 들어 있다.
- ④ B는 리소좀이 식포 또는 손상된 세포소기관에 결합한 것이다.
- ⑤ C는 손상된 세포소기관이 분해되어 세포 밖으로 방출되는 모습이다.

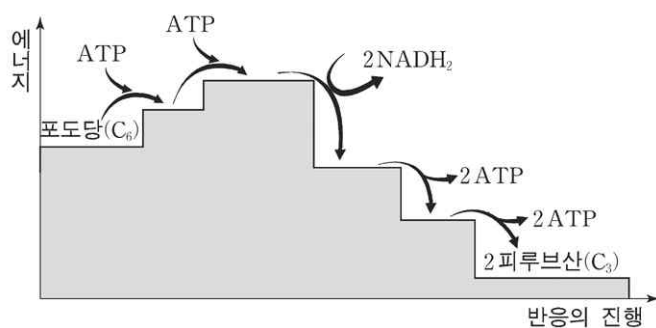
6. 그림은 어떤 동물의 체세포 분열과 감수 제1분열의 일부를 나타낸 것이다.



위 자료를 해석한 것으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 감수 제1분열에서 염색분체가 분리된다.
- ② 핵 1개당 DNA 양은 (가)가 (다)의 2배이다.
- ③ 핵 1개당 염색체 수는 A가 C의 2배이다.
- ④ 체세포 분열에서는 상동 염색체가 접합하지 않는다.
- ⑤ 체세포 분열과 감수 제1분열에서 만들어지는 딸세포의 수는 같다.

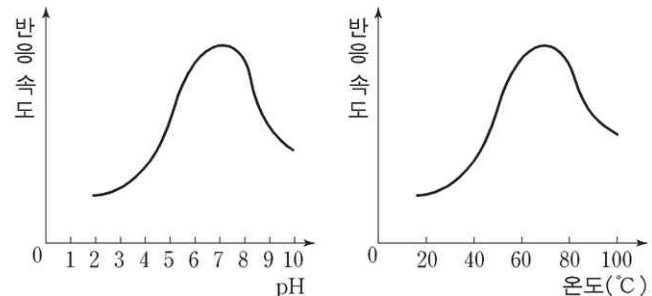
7. 그림은 해당과정에서 반응의 진행에 따른 물질과 에너지 변화를 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 해석으로 옳은 것은?

- ① 해당과정은 흡열 반응이다.
- ② 해당과정에서 CO<sub>2</sub>가 발생한다.
- ③ 피루브산은 포도당보다 에너지가 크다.
- ④ 해당과정의 초기 단계에는 에너지가 필요하다.
- ⑤ 해당과정의 반응식은 '포도당 → 2 피루브산 + 2 NADH<sub>2</sub> + 4 ATP' 이다.

8. 평균 온도 72°C, pH3인 온천수에 서식하는 세균으로부터 지질 분해 효소를 추출하였다. 그래프는 pH와 온도에 따른 이 효소의 반응 속도를 나타낸 것이다.



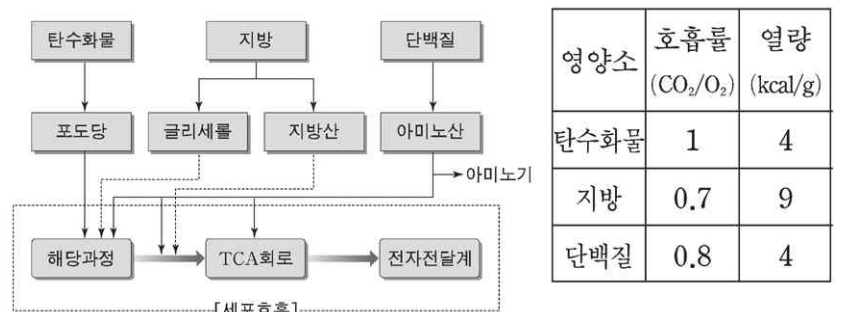
위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—<보기>—

ㄱ. 이 효소의 최적 pH는 3이다.  
 ㄴ. 이 효소는 60°C~80°C에서 높은 활성을 유지한다.  
 ㄷ. 이 효소는 뜨거운 물에서 작용하는 효소 세제로 활용될 수 있다.  
 ㄹ. 이 세균은 세포 내부의 pH를 조절할 수 있는 능력이 없다.

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

9. 그림은 3대 영양소가 호흡 기질로 쓰이는 경로를, 표는 각 영양소의 호흡률과 열량을 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 해석으로 옳지 않은 것은?

- ① 단백질과 지방은 여러 경로를 통해 세포 호흡에 이용된다.
- ② 단백질에서 제거된 아미노기는 세포 호흡에 이용되지 않는다.
- ③ 지방은 지방산과 글리세롤로 분해되어 세포 호흡에 이용된다.
- ④ 동일한 질량으로 가장 많은 에너지를 저장할 수 있는 영양소는 지방이다.
- ⑤ 탄수화물이 완전히 분해될 때 소비되는 O<sub>2</sub> 분자 수는 생성되는 CO<sub>2</sub> 분자 수보다 많다.

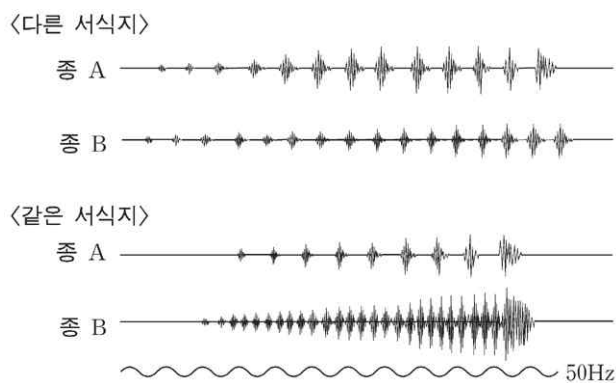
10. 단풍나무의 학명은 *Acer palmatum* Thunberg이다. 이 학명에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—<보기>—

ㄱ. 단풍나무는 *Acer* 속에 속한다.  
 ㄴ. 이러한 명명법을 2명법이라고 한다.  
 ㄷ. 단풍나무 학명의 명명자는 린네이다.  
 ㄹ. 학명은 생물종 간의 유연관계를 반영하지 않는다.

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

11. 현대의 종 개념에서는 생식적 격리를 중요시한다. 오스트레일리아 남부에 사는 유연관계가 매우 가까운 두 종의 개구리는 같은 서식지에 살면서도 교잡이 일어나지 않는다. 그림은 그 이유를 알아보기 위해 번식기 수컷의 울음소리를 조사한 결과이다.



위 자료를 옳게 해석한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 번식기 울음소리의 차이는 생식적 격리의 요인이다.
  - ㄴ. 종 A의 암컷은 울음소리가 더 큰 종 B의 수컷을 선호한다.
  - ㄷ. 종 A와 종 B의 울음소리는 다른 서식지보다 같은 서식지에 사는 경우에 더 비슷하다.

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

12. (가)는 5종의 척추동물의 특징을 나타낸 표이고, (나)는 이를 바탕으로 만든 검색표이다.

(가) 종별 특징

종명	양막	번식	호흡기관	체온	서식지
고등어	없다	난생	아가미	변온	해양
참개구리	없다	난생	아가미→폐	변온	민물/육상
범고래	있다	태생	폐	정온	해양
꽃뱀	있다	난생	폐	변온	육상
반달곰	있다	태생	폐	정온	육상

(아가미 → 폐는 성장에 따른 호흡 방식의 변화를 의미한다.)

(나) 검색표

- 1. A ..... 2
- 1. A' ..... 3
- 2. 아가미 호흡 ..... 고등어
- 2. 아가미 → 폐 호흡 ..... 참개구리
- 3. B ..... 꽃뱀
- 3. B' ..... 4
- 4. 해양 생활 ..... 범고래
- 4. 육상 생활 ..... 반달곰

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 분류 기준 A와 A'는 양막의 유무이다.
  - ㄴ. 분류 기준 B와 B'는 번식 방법과 체온 변화이다.
  - ㄷ. 범고래는 고등어보다 반달곰과 유연관계가 가깝다.

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

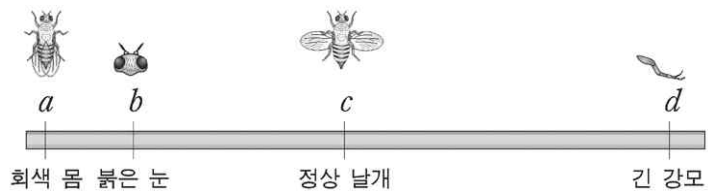
13. 다음은 생명공학을 응용하여 다양한 환경 조건에서 토양의 중금속을 제거할 수 있는 식물을 만든 과정에 대한 설명이다.

- 가. 중금속으로 오염된 토양에서 잘 자라는 식물 A를 찾았다.
- 나. 식물 A를 분석하여 이 식물에는 중금속을 잘 흡수하는 단백질 X가 많다는 것을 알았다.
- 다. 식물 A는 더운 곳에서만 자랄 수 있다는 사실을 알았다.
- 라. 식물 B에 단백질 X를 생성하는 유전자를 주입하여 중금속으로 오염된 토양에 심었다.

위의 과정 중 (라)에서 유전자를 주입한 식물 B를 실제로 이 용하기 위해 보완해야 할 내용으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 생태계에 미치는 영향을 연구한다.
- ② 이 식물이 중금속을 흡수하는지 확인한다.
- ③ 다양한 환경 조건에 적응할 수 있는지 시험한다.
- ④ 단백질 X가 중금속을 분해하는 과정을 연구한다.
- ⑤ 이 식물이 단백질 X를 합성할 수 있는지 시험한다.

14. 그림은 초파리 염색체 위에 있는 유전자 a~d의 상대적인 위치를 나타낸 것이다.

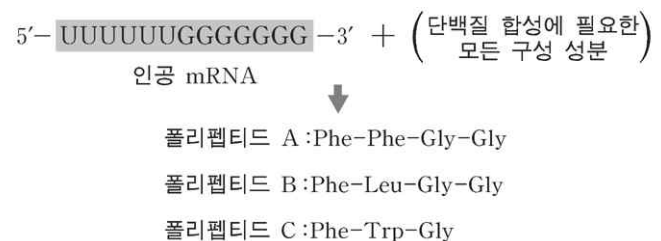


유전자들의 관계를 옳게 설명한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. a와 b는 연관되어 있다.
  - ㄴ. b와 c는 대립유전자이다.
  - ㄷ. a와 d의 교차율이 가장 크다.
  - ㄹ. c와 d의 교차율은 a와 b의 교차율보다 작다.

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

15. 13개의 염기로 구성된 인공 mRNA를 이용한 단백질 합성 실험에서 세 종류의 폴리펩티드를 얻었다.(단, 개시코돈은 고려하지 않는다.)



(Phe : 페닐알라닌, Gly : 글리신, Leu : 류신, Trp : 트립토판)  
위 실험 결과를 해석한 것 중 옳지 않은 것은? [3점]

- ① GGG는 글리신을 지정한다.
- ② UUU는 페닐알라닌을 지정한다.
- ③ 류신을 지정하는 코돈은 UGG이다.
- ④ 류신과 트립토판을 지정하는 코돈은 다르다.
- ⑤ 폴리펩티드 C는 세 번째 염기부터 번역되었다.

16. 엽록체에서 추출한 스트로마에 CO<sub>2</sub>를 공급하면서 아래와 같은 조건으로 실험하였다.

반응 조건				생성물 (포도당)
온도	빛	NADPH <sub>2</sub>	ATP	
25°C	+	+	+	검출됨
25°C	-	+	+	검출됨
25°C	-	-	+	검출 안됨
25°C	-	+	-	검출 안됨
4°C	-	+	+	검출 안됨

(+ : 공급, - : 공급하지 않음)

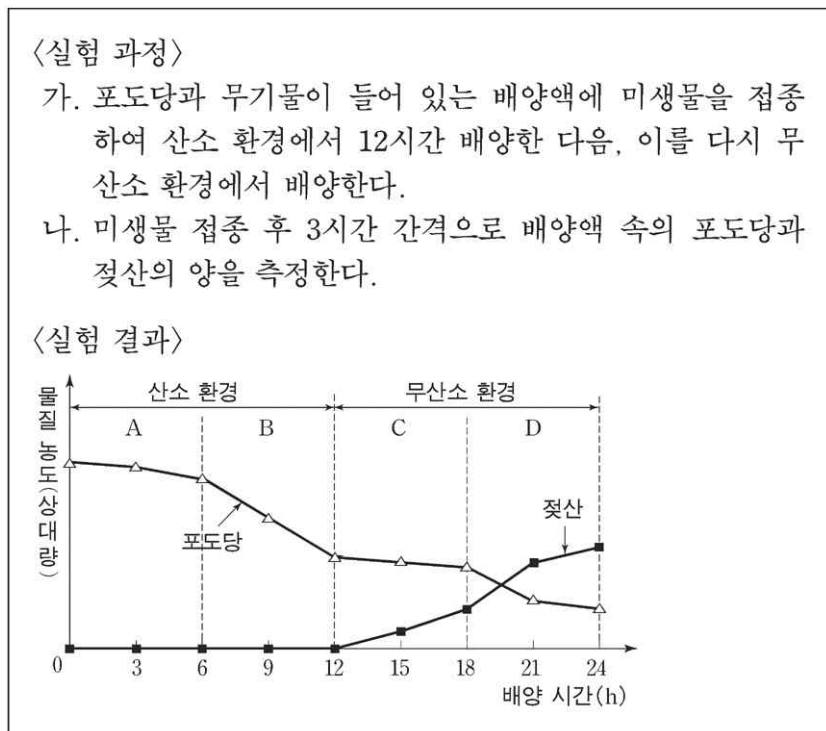
위 실험 결과를 옳게 해석한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 광합성은 온도의 영향을 받는다.
- ㄴ. CO<sub>2</sub>가 포도당으로 전환되는 것은 이화 작용이다.
- ㄷ. 포도당을 합성할 때 ATP의 에너지가 이용된다.
- ㄹ. 포도당을 합성할 때 NADPH<sub>2</sub>는 관여하지 않는다.

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

17. 다음은 미생물을 이용한 산소 호흡과 무산소 호흡 실험이다.



위 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. A, B 구간에서는 이산화탄소가 발생한다.
- ㄴ. C 구간에서는 젖산이 호흡 기질로 이용된다.
- ㄷ. A 구간의 포도당 분해 속도가 B 구간보다 빠르다.
- ㄹ. C, D 구간에서는 젖산 발효가 일어나 배양액의 pH가 낮아진다.

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

18. 형광을 내는 식물을 만들려고 다음과 같은 실험을 설계하였다.

- 가. 반딧불이에서 형광 단백질을 만드는 유전자를 분리한다.
- 나. 식물에 흑을 만드는 세균에서 플라스미드를 추출한다.
- 다. 플라스미드에서 흑을 만드는 유전자를 제거하고 형광 단백질 유전자를 넣는다.
- 라. 재조합 플라스미드를 식물의 원형질체에 넣는다.
- 마. 원형질체를 배양하여 완전한 식물체로 키운다.

위 실험에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 다)의 과정에서 제한효소와 리가아제를 이용한다.
- ㄴ. 마)의 식물체에서는 재조합 플라스미드에 의해 흑이 생긴다.
- ㄷ. 원형질체에 넣기 전의 재조합 플라스미드는 형광을 띤다.

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

19. 안데스 산맥 원주민의 미맹 빈도(7%)가 인류 전체의 미맹 빈도(30%)보다 낮은 원인을 조사하여 다음과 같은 자료를 얻었다.

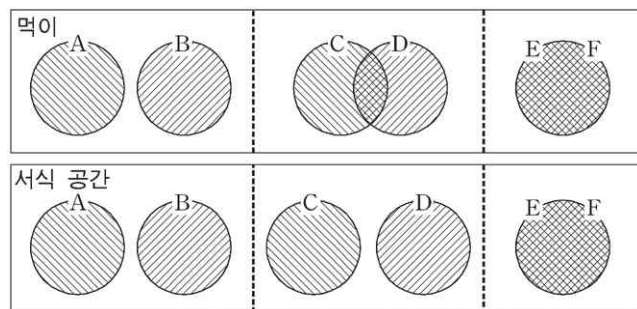
- 미맹은 PTC와 유사한 물질인 AITC의 쓴 맛을 느끼지 못한다.
- 원주민이 재배하는 채소 중 일부에는 AITC가 들어 있다.
- AITC는 요오드가 갑상선으로 흡수되는 것을 방해하여 갑상선종을 유발한다.

\* AITC(알릴아이소티오사이아네이트 allylisothiocyanate)

위 자료를 근거로 안데스 산맥 원주민 집단의 미맹 빈도가 낮은 이유를 추론한 것으로 가장 타당한 것은? [3점]

- ① 미맹의 돌연변이 발생률이 낮았다.
- ② 미맹 유전자의 이입과 이출이 자유로웠다.
- ③ 집단의 규모가 커서 우연히 미맹의 빈도가 낮아졌다.
- ④ AITC를 자주 접하여 PTC에 대한 역치가 낮아졌다.
- ⑤ 미맹은 갑상선종에 걸릴 확률이 높아서 자연도태되었다.

20. 다음은 생물종 A~F의 생태적 지위에 관한 그림이다.



위 자료에 대한 해석으로 옳은 것은?

- ① 종 A와 종 B는 먹이가 비슷하다.
- ② 종 C와 종 D는 서식 공간이 비슷하다.
- ③ 종 A와 종 B는 기생 관계이다.
- ④ 종 C와 종 D는 공생 관계이다.
- ⑤ 종 E와 종 F는 경쟁 관계이다.

\* 확인 사항

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