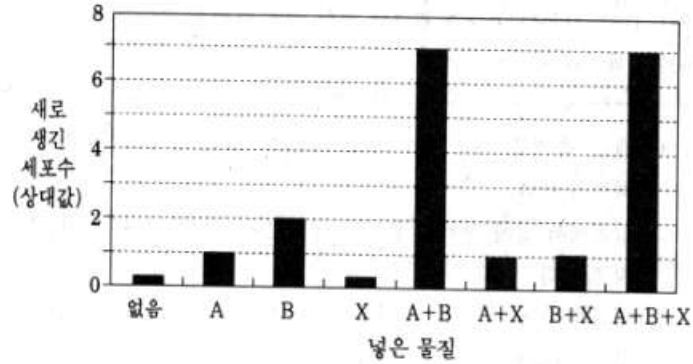


1. 철수는 어떤 물질 A, B 및 X가 세포 분열에 미치는 영향을 조사하였다. 배양 중인 세포에 이 물질들을 넣고 일정 시간 배양한 후, 새로 생긴 세포수를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.



이 그래프에 대한 해석으로 옳지 않은 것은?

- ① A와 B는 각각 세포 분열을 촉진하는 효과가 있다.
- ② A와 B를 함께 넣었을 때의 효과는 각각 넣었을 때의 효과를 더한 것보다 크다.
- ③ X는 A의 효과에 영향을 주지 않는다.
- ④ X는 B의 효과를 억제한다.
- ⑤ X는 A와 함께 작용하여 B의 효과를 억제한다.

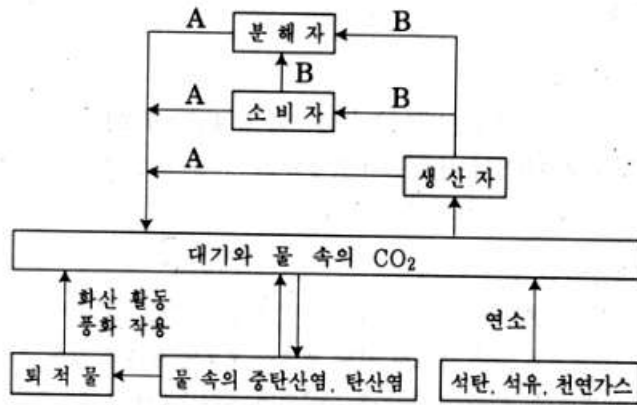
2. 영희는 감자 조직의 삼투압을 측정하기 위하여 동일한 크기의 감자 조각을 준비하여 질량을 측정하였다. 이 감자 조각들을 0.15M 부터 0.40 M 사이의 설탕물 용액에 각각 넣고, 2시간이 지난 후 다시 질량을 측정하였다. (단, 감자 표면에 묻은 물기를 잘 제거하고 질량을 측정하였다.)

설탕물 농도 (M)	처음 질량 (g)	나중 질량 (g)
0.15	3.2	3.5
0.20	3.1	3.3
0.25	3.1	3.2
0.30	3.1	3.0
0.35	3.0	2.8
0.40	3.0	2.7

감자 조직의 삼투압은 어느 농도 범위의 설탕물 삼투압과 같겠는가?

- ① 0.15 ~ 0.20M                      ② 0.20 ~ 0.25M                      ③ 0.25 ~ 0.30M
- ④ 0.30 ~ 0.35M                      ⑤ 0.35 ~ 0.40M

3. 그림은 생태계의 탄소 순환을 나타낸 것이다.



이 그림에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A에서는 CO<sub>2</sub>가 광합성에 의해 이동된다.
  - ㄴ. B에서는 탄소가 유기물의 형태로 이동된다.
  - ㄷ. 생산자는 대기와 물 속의 CO<sub>2</sub>양에 영향을 미친다.
  - ㄹ. 화석 연료의 사용을 줄이는 것은 탄소 순환에 영향을 미치지 않는다.

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

4. 철수는 속성으로 자라는 배추 종자를 이용하여 다음과 같은 실험을 수행하였다.

<실 험>

(가) 검정 필름통의 옆면에 세 개의 구멍을 뚫고 각 구멍에 녹색, 적색, 청색의 셀로판지를 붙였다.

(나) 물을 충분히 적신 흡수지를 깔고, 그 위에 배추 종자 네 개를 넣은 후 필름통으로 덮었다.

(다) 형광등이 계속 켜 있는 배양 상자 안에 넣어 셀로판창을 통해 빛이 잘 들어가게 하였다.

(라) 3일 후 어린 식물의 성장 상태를 조사하였다.

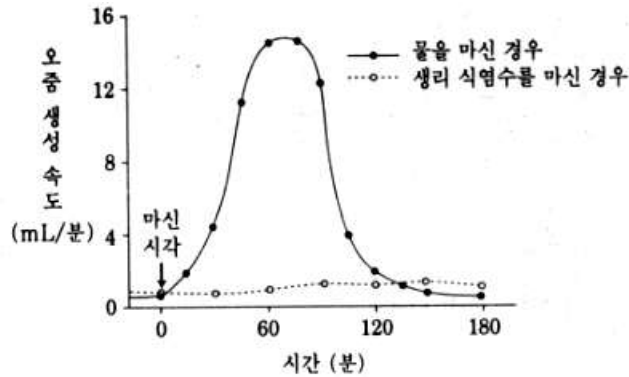
<결 과>

어린 식물의 줄기 끝이 모두 청색 창 쪽으로 향하였다.

이 실험은 무엇을 알아보고자 한 것인가? [2 점]

- ① 식물 줄기는 양분없이 3일간 얼마나 자랄까?
- ② 식물은 어떤 색깔의 빛에서 호흡을 잘 할까?
- ③ 식물 줄기는 어떤 색깔의 빛 쪽으로 굽어질까?
- ④ 식물 줄기는 중력에 대하여 어떻게 반응할까?
- ⑤ 식물은 필름통 안에서 살 수 있을까?

5. 그래프는 1L의 물이나 생리 식염수를 마신 후, 시간에 따른 오줌의 생성 속도를 조사한 것이다. (항이노 호르몬은 오줌의 생성을 억제한다.)



이 그래프에 대한 해석이나 추론 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [1 점]

- <보 기> —
- ㄱ. 물을 마신 직후에는 항이노 호르몬의 양이 증가한다.
  - ㄴ. 생리 식염수를 마신 경우 항이노 호르몬의 양은 거의 변화가 없다.
  - ㄷ. 항이노 호르몬은 마신 음료의 종류에 관계없이 일정하게 분비된다.
  - ㄹ. 항이노 호르몬은 체내 수분의 항상성 유지에 기여한다.

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

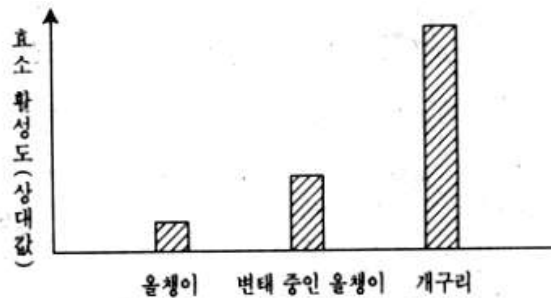
6. 다음은 동물의 질소 화합물 배설에 관한 자료이다.

(가) 동물이 질소 1g을 배설하려면 암모니아 상태로는 물 500mL가, 요소 상태로는 물 50mL가 필요하다.

(나) 개구리의 발생 단계별 질소 배설물의 종류 및 구성비(%)

구 분	암모니아	요소	기타	계
올챙이	75.0	10.0	15.0	100.0
개구리	3.2	91.4	5.4	100.0

(다) 개구리의 발생 단계별 요소 합성에 필요한 효소의 활성화도



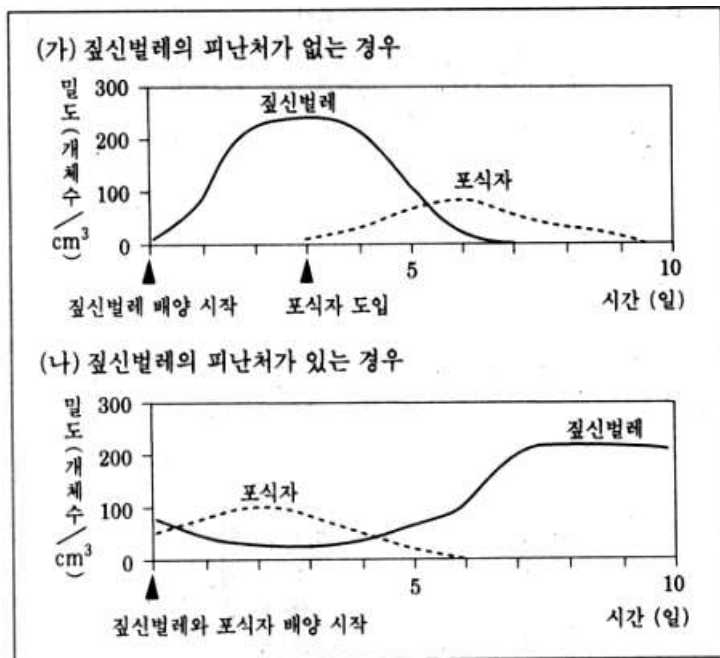
이 자료를 바르게 해석한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 개구리가 배설하는 주된 질소 화합물의 종류는 발생 단계에 따라 다르다.
- ㄴ. 같은 양의 질소를 배설하는데 개구리는 올챙이보다 더 많은 물이 필요하다.
- ㄷ. 올챙이나 개구리가 배설하는 주된 질소 화합물의 종류는 이들의 서식지와 관계가 있다.
- ㄹ. 질소 배설물 중 요소가 차지하는 비율과 요소 합성에 필요한 효소의 활성도는 관계가 없다.

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

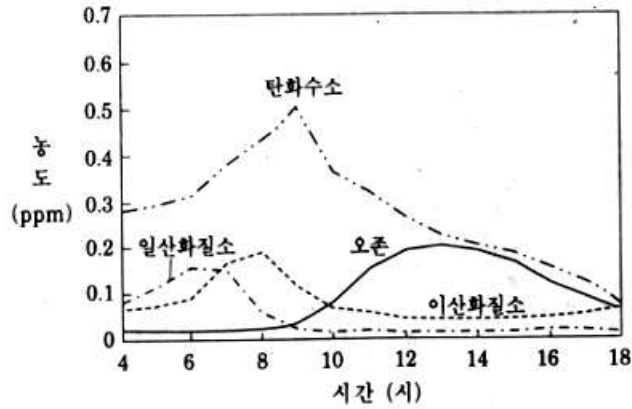
7. 영희는 짚신벌레와 짚신벌레의 포식자를 함께 배양한 실험에서 다음과 같은 결과를 얻었다.



이 실험에 대한 해석이나 예측으로 옳지 않은 것은? [2 점]

- ① (가)에서 포식자가 사라진 이유는 짚신벌레가 모두 잡아 먹혔기 때문이다.
- ② (가)에서 포식자 도입시, 피난처가 있었다고 짚신벌레는 모두 잡아 먹혔을 것이다.
- ③ (나)에서 포식자가 사라진 이유는 잡아 먹을 수 있는 짚신벌레가 부족했기 때문이다.
- ④ (나)에서 피난처가 없었다면 짚신벌레가 먼저 사라졌을 것이다.
- ⑤ (나)에서 포식자가 사라진 후, 포식자를 다시 도입하더라도 짚신벌레는 살아 남을 것이다.

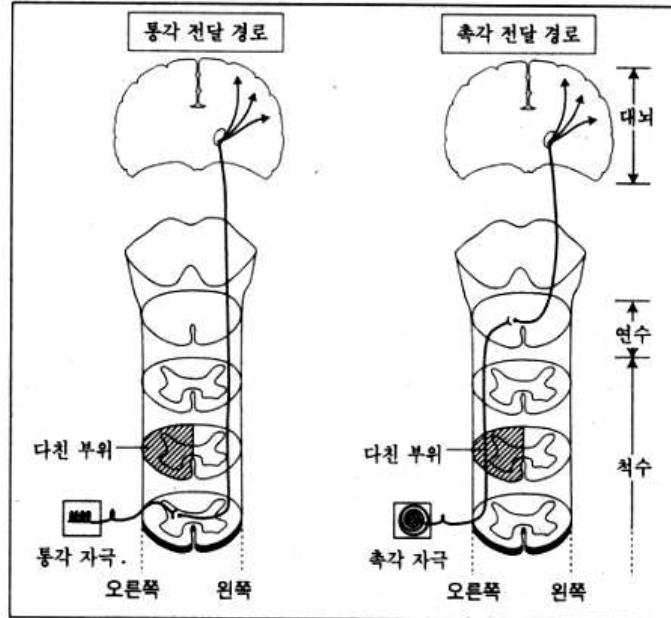
8. 그래프는 맑은 날 어느 대도시에서 대기 오염 물질의 농도를 시간별로 조사한 자료이다.



이 그래프에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 이산화질소가 감소할 때 일산화질소는 증가한다.
- ② 오존의 농도는 햇빛이 약한 오전 8시 이전에 높다.
- ③ 탄화수소는 차량 통행이 적은 오후에 주로 발생한다.
- ④ 오존이 증가할 때 탄화수소와 이산화질소도 증가한다.
- ⑤ 햇빛이 강한 12시에서 14시 사이에 광화학 스모그가 많이 발생한다.

9. 그림은 사람에서 통각과 촉각이 감각 기관으로부터 척수와 연수를 거쳐 대뇌에 이르는 자극 전달 경로를 나타낸 것이다.(단, 통각은 척수에서, 촉각은 연수에서 각각 교차한다.)



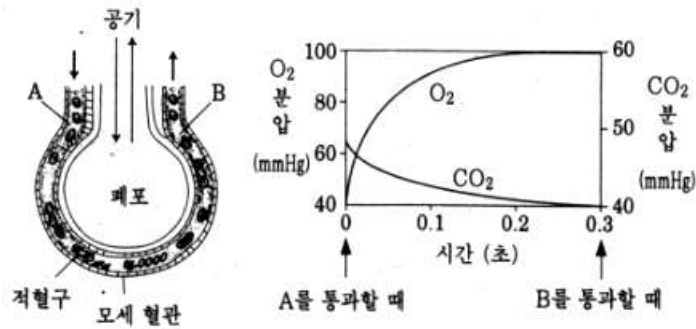
위 그림에서 척수의 빗금 친 부위를 다쳤을 때 예상되는 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 다친 부위 아래의 오른쪽에서 오는 통각을 느낀다.
- ㄴ. 다친 부위 아래의 왼쪽에서 오는 통각을 느낀다.
- ㄷ. 다친 부위 아래의 오른쪽에서 오는 촉각을 느끼지 못한다.
- ㄹ. 다친 부위 위의 오른쪽에서 오는 촉각을 느끼지 못한다.

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

10. 그림은 폐포의 생김새를 나타낸 것이고, 그래프는 혈액이 폐포의 모세 혈관 A를 통과하여 B에 이를 때까지 걸리는 시간과 그 때의 O<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub>분압을 나타낸 것이다.



폐포에서의 가스 교환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 혈액의 CO<sub>2</sub>분압은 A에서보다 B에서 더 높다.
- ② A는 폐동맥으로 연결되고 B는 폐정맥으로 연결된다.
- ③ 혈액의 O<sub>2</sub>분압은 A에서 40mmHg 이고 B에서 100mmHg 이다.
- ④ 폐포와 모세 혈관 사이에서 O<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub>는 서로 반대 방향으로 확산된다.
- ⑤ 폐포와 모세 혈관 사이에서는 0.2초 이내에 O<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub>의 교환이 거의 다 이루어진다.

11. 다음은 대장균의 한 유전자에서 전사된 mRNA의 일부이다. 이 유전자의 3번째 코돈인 UAU에 돌연변이를 유도하여 (가)와 같이 세 종류의 돌연변이 mRNA를 얻었다. (나)는 mRNA의 유전 암호표이다.

(가) mRNA 염기 서열

종 류	mRNA 염기 서열
야생형	AUGUGCU <u>AUG</u> AC···
돌연변이 1	·····UAA·····
돌연변이 2	·····UAC·····
돌연변이 3	·····UGU·····

(나) mRNA의 유전 암호표

UUU } 페닐알라닌	UCU } 세 린	UAU } 티로신	UGU } 시스테인
UUC } 류 신	UCC } 세 린	UAC } 티로신	UGC } 시스테인
UUA } 류 신	UCA } 세 린	UAA (정 지)	UGA (정 지)
UUG } 류 신	UCG } 세 린	UAG (정 지)	UGG 트립토판

이들 mRNA로부터 합성되는 단백질에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기> —————
- ㄱ. 야생형에서 합성된 단백질의 세 번째 아미노산은 티로신이다.  
 ㄴ. 돌연변이 1에서 합성된 단백질의 크기는 야생형과 같다.  
 ㄷ. 돌연변이 2에서 합성된 단백질의 기능은 야생형과 같다.  
 ㄹ. 돌연변이 3에서 합성된 단백질의 세 번째 아미노산은 트립토판이다.

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

12. 다음은 철수가 식물 호르몬이 생장에 미치는 영향을 조사한 실험이다.

<실험>

(가) 어두운 곳에서 5일간 자란 옥수수의 뿌리 끝 10mm 절편을 준비하였다.  
 (나) 여러 농도의 옥신과 지베렐린 용액에 절편을 넣고, 어두운 곳에서 5일 간 배양하였다.  
 (다) 절편의 질량 변화를 측정하여 성장 정도를 조사하였다.

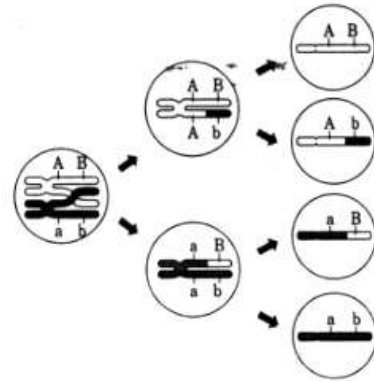
<결과>

식물 호르몬 농도 (M)

이 실험 결과의 해석으로 옳지 않은 것은?

- ① 옥신은  $10^{-9}$  M에서 뿌리 절편의 생장을 가장 많이 촉진하였다.
- ② 지베렐린은  $10^{-7}$  M에서 뿌리 절편의 생장을 가장 많이 촉진하였다.
- ③ 옥신과 지베렐린은 조사한 모든 농도에서 뿌리 절편의 생장을 촉진하였다.
- ④ 뿌리 절편의 생장을 촉진하는 최적 농도는 식물 호르몬의 종류에 따라 다르다.
- ⑤ 옥신은  $10^{-10}$  M ~  $10^{-6}$  M에서 지베렐린보다 뿌리 절편의 성장 촉진 효과가 더 크다.

13. 그림은 사람의 정자 형성 과정 중에 유전자 교환이 일어나는 과정을 나타낸 것이다. (단, 유전자 A와 a, B와 b는 각각 대립 유전자이며, 교차율은 5%로 가정한다.)



그림에 대한 설명 중에서 옳지 않은 것은?

- ① 유전자 A와 B는 연관되어 있다.
- ② 교차가 일어나는 두 염색체는 상동 염색체이다.
- ③ 한 개의 제1정모 세포에서 네 개의 정자가 만들어진다.
- ④ 정자에서 출현 빈도가 가장 높은 유전자 조합은 AB와 aB이다.
- ⑤ 감수분열이 일어나는 동안 DNA양의 변화는 정자에서의 양(x)을 기준으로  $4x \rightarrow 2x \rightarrow x$ 이다.

14. 그림은 세포질이 발생에 미치는 영향을 알아보기 위하여 개구리 수정란을 가지고 수행한 실험이다. 16세포기의 식물극 할구에서 세포질을 뽑아 다른 수정란의 16세포기 할구에 주입하여 2차 배의 형성 여부를 조사하였다. (단, 빗금 친 부분은 회색 신월환이 있던 위치를 나타낸다.)

실험	실험 내용	실험 결과 (2차 배 형성 여부)
(가)	<p>동물극 회색 신월환이 있었던 위치 A 할구 B 할구 A' 할구 식물극 B 할구 세포질을 다른 수정란의 A' 할구에 주입</p>	<p>형성됨</p>
(나)	<p>동물극 B 할구 B 할구 세포질을 다른 수정란의 동물극 할구에 주입</p>	<p>형성 안됨</p>
(다)	<p>A 할구 A' 할구 A 할구 세포질을 다른 수정란의 A' 할구에 주입</p>	<p>형성 안됨</p>

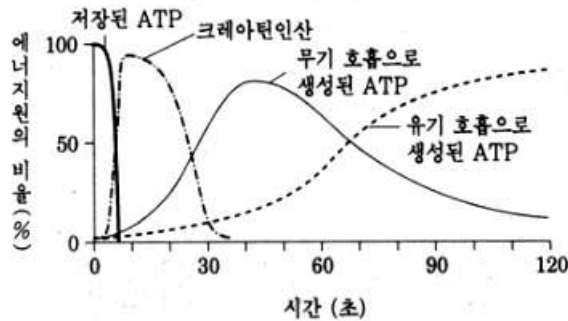


이 실험 결과의 해석이나 추론으로 타당한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. 모든 할구의 세포질이 다른 수정란에서 2차 배를 형성할 수 있다.
  - ㄴ. B할구의 세포질은 다른 수정란의 식물극 할구에서 2차 배를 형성하였다.
  - ㄷ. (가)실험에서 주입된 B할구의 세포질은 또 다른 원구 상순부를 유도하였을 것이다.
  - ㄹ. A할구의 세포질이 다른 수정란의 동물극 할구에 주입되었다면 2차 배를 형성하였을 것이다.

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

15. 그래프는 가벼운 운동을 할 때 운동 초기에 근육에서 소모되는 에너지원의 상대적 비율을 나타낸 것이다. (어느 시각에서도 각 에너지의 비율을 합하면 100%이다.)

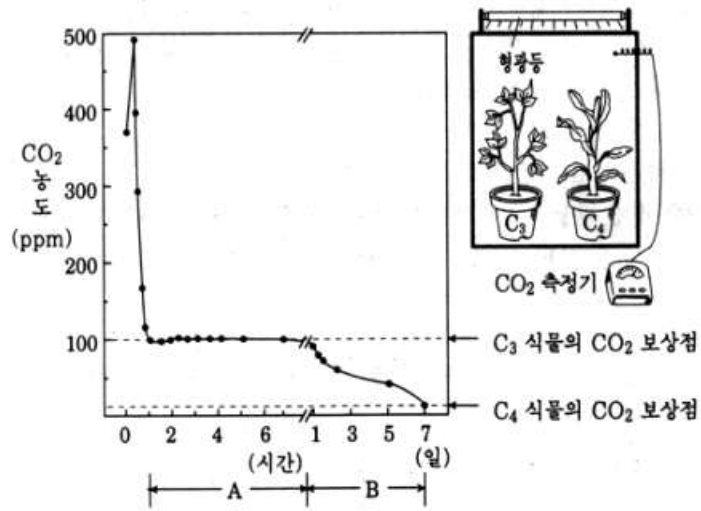


이 그래프에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [1 점]

- <보 기> —
- ㄱ. 가장 먼저 소모되어 없어지는 에너지원은 크레아틴인산이다.
  - ㄴ. 운동 시작 후 20초 동안 근육 운동에 필요한 대부분의 에너지는 산소 없이도 공급된다.
  - ㄷ. 운동 시작 후 40초가 되면 근육 운동에 필요한 대부분의 에너지는 해당 작용에 의해 공급된다.

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

16. 영희는 C3 식물과 C4 식물을 잘 밀폐된 용기 안에 함께 넣고, 온도를 33°C로 유지하면서 충분한 빛을 주었다. 그래프는 이 용기 안의 CO<sub>2</sub> 농도를 7일간 측정된 결과이다. C4 식물은 계속 잘 자랐지만, C3 식물은 3일 후부터 잎이 누렇게 되어 떨어지기 시작하였다. (CO<sub>2</sub> 보상점은 광합성량과 호흡량이 같을 때의 CO<sub>2</sub> 농도이다.)



이 실험의 결과에 대한 분석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A구간에서 C<sub>3</sub> 식물의 광합성량은 호흡량보다 더 크다.  
 ㄴ. B구간에서 C<sub>3</sub> 식물의 광합성량은 호흡량보다 더 크다.  
 ㄷ. B구간에서 C<sub>4</sub> 식물의 광합성량은 호흡량보다 더 크다.  
 ㄹ. A와 B구간에서 C<sub>4</sub> 식물의 광합성 효율은 C<sub>3</sub> 식물보다 더 높다.

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

※ 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.
- 문제지는 답안지와 함께 제출합니다. 답안지의 표기가 끝나면 답안지는 오른쪽, 문제지는 왼쪽에 놓으시오.