

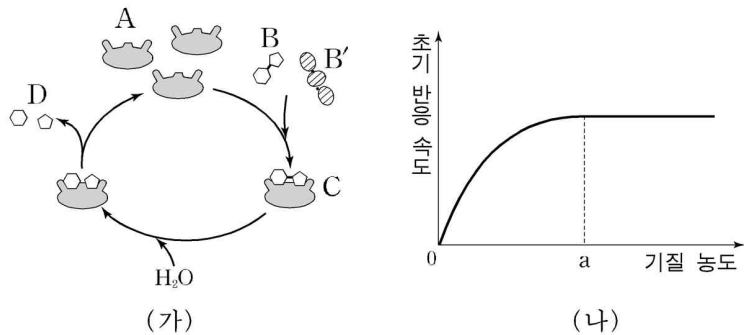
제 4 교시

과학탐구 영역 (생물 II)

성명 수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 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. 그림 (가)는 효소의 작용을, 그림 (나)는 효소 농도가 일정할 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다.



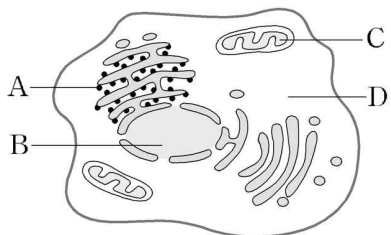
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 가수 분해 반응 결과 D가 생성된다.
 ㄴ. 기질 농도가 'a' 이상으로 되어도 C는 새롭게 형성된다.
 ㄷ. A가 B'와 효소 기질 복합체를 형성할 수 있는 가능성은 50%이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 동물 세포를 나타낸 것이다.



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

〈보기〉

ㄱ. A에서 번역되는 mRNA의 전사는 B에서 일어난다.
 ㄴ. C에서도 단백질 합성이 일어난다.
 ㄷ. D에서 포도당의 분해가 시작된다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 pH 조건을 달리한 5개의 시험관에 엿당과 말타아제를 넣은 후 포도당 생성 속도를 측정한 결과이다.

pH	생성 속도(상대값)
6	0.2
7	0.7
8	1.0
9	0.6
10	0.1

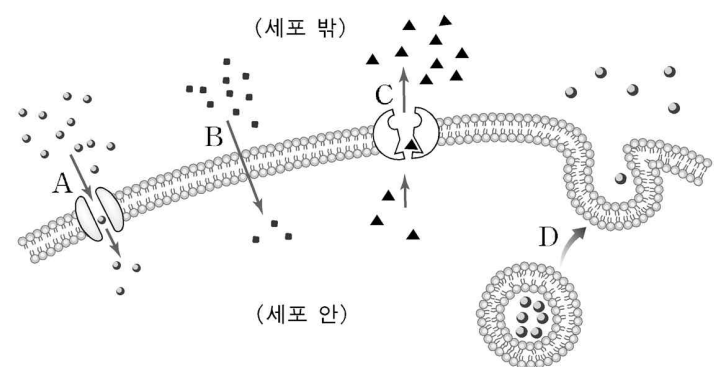
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 시험관에서 pH를 제외한 다른 조건은 동일하다.)

〈보기〉

ㄱ. 말타아제의 최적 pH는 8이다.
 ㄴ. pH가 변하면 말타아제의 입체 구조가 변한다.
 ㄷ. 포도당의 생성 속도는 엿당 대신 젖당을 넣어도 달라지지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 동물 세포막을 통해 물질이 이동하는 다양한 방식을 나타낸 것이다.



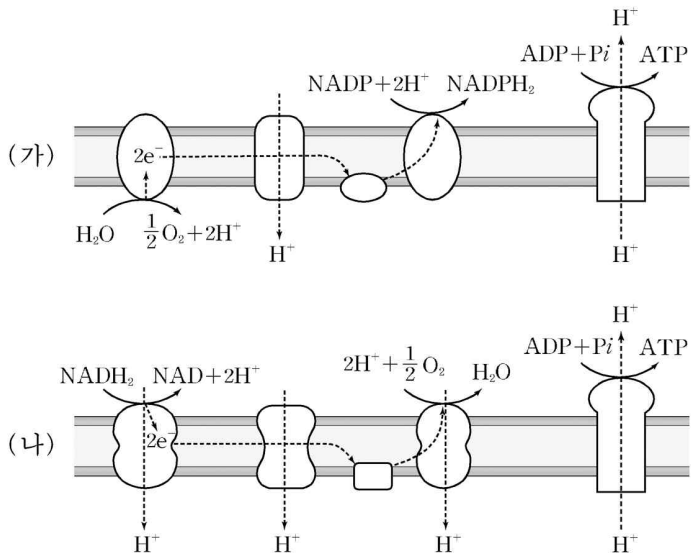
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 확산 현상의 일종이다.
 ② B는 에너지를 소비하지 않는 물질 이동이다.
 ③ B와 같은 방식으로 산소나 이산화탄소가 이동한다.
 ④ C는 세포 안팎의 이온 농도 차이를 유지하는 기능이 있다.
 ⑤ D는 에너지를 소비하지 않는 물질 이동이다.

5. 유전자형이 AaBbccDD인 식물을 AABbCcDd인 식물과 교배시켰을 경우 AABBCCDD 유전자형을 가진 자손이 나올 확률은? (단, 네 가지 대립 유전자 쌍의 분리는 서로 독립적으로 일어나며 돌연 변이는 일어나지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{16}$ ④ $\frac{1}{32}$ ⑤ 0

6. 그림 (가)와 (나)는 식물 세포에 있는 두 종류의 전자 전달계를 나타낸 것이다.

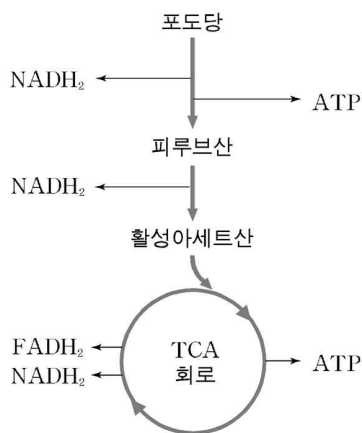


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)는 엽록체 내막에서 일어나는 반응이다.
 - ㄴ. (가)와 (나)에서 전자의 최종 수용체는 ADP이다.
 - ㄷ. (나)에서 O₂가 공급되지 않으면 ATP가 생성되지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세포 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다.

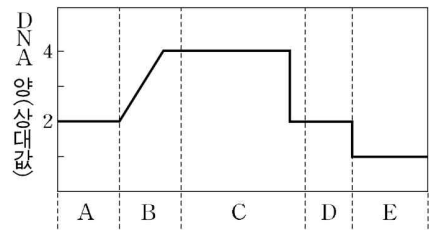


호흡 작용을 하고 있는 미토콘드리아 현탁액에 세포 호흡 시 필요한 조효소, ADP와 인산을 넣고, <보기>의 물질을 첨가하였을 때 산소 소비를 증가시킬 수 있는 것을 모두 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 포도당 ㄴ. 피루브산 ㄷ. ATP

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 동물의 생식 세포 분열이 일어나는 동안의 핵 1개당 DNA 양의 변화를 나타낸 것이다.

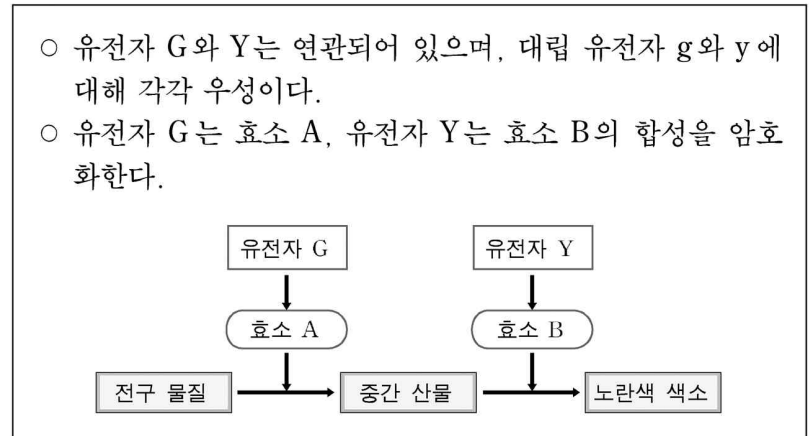


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 돌연 변이는 일어나지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A, B 시기에 생식 세포의 유전적 다양성이 크게 증가한다.
 - ㄴ. C 시기에 염색 분체의 분리가 일어난다.
 - ㄷ. D, E 시기는 제2분열기로 염색체 수의 변화가 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 식물의 꽃 색깔을 결정하는 유전자의 형질 발현에 관한 자료이다.



유전자형이 GgYy인 개체를 자가 교배시켜 자손 1대를 얻었을 때, 효소 A와 효소 B를 모두 합성할 수 있는 개체가 나올 확률은? (단, 생식 세포가 형성될 때, 유전자 G와 Y사이의 교차율은 20%이다.) [3점]

- ① 1/5 ② 17/50 ③ 21/50 ④ 33/50 ⑤ 4/5

10. 다음은 세 가지 식물의 학명을 나타낸 것이다.

- 동백나무 *Camellia japonica* Linné
- 쪽동백나무 *Styrax obassia* Siebold & Zucc.
- 매죽나무 *Styrax japonica* Miers

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 세 학명 모두 이명법을 사용하였다.
 - ㄴ. 매죽나무는 동백나무와 다른 종이다.
 - ㄷ. 쪽동백나무는 매죽나무보다 동백나무와 유연 관계가 더 가깝다.

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

11. 다음은 광합성에 관한 실험 과정이다.

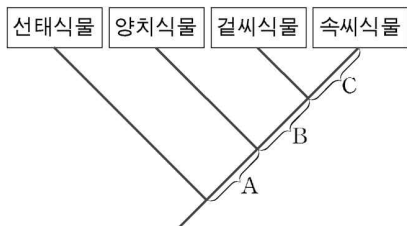
- (가) 비커에 탄산수소나트륨 수용액을 넣고 물의 온도를 25°C로 유지한 후 검정말을 넣는다.
- (나) 광원을 비커로부터 100cm 거리에 둔다.
- (다) 광원과 비커 사이에 물을 담은 투명한 얇은 수조를 설치한다.
- (라) 비커와 광원 사이의 거리를 10cm씩 줄이면서 1분당 발생하는 기포 수를 센다.
- (마) X축을 비커와 광원 사이의 거리로, Y축을 (라)에서 발생한 기포 수로 하여 그래프를 그린다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 탄산수소나트륨 수용액을 넣은 것은 이산화탄소를 공급하기 위한 것이다.
 - ㄴ. (다)에서 수조를 배치한 것은 빛의 세기를 일정하게 유지하기 위한 것이다.
 - ㄷ. (마)에서 얻은 그래프는 거리가 증가함에 따라 기포 수가 점차 증가하는 경향을 나타낸다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 식물계의 계통수 및 검색표를 나타낸 것이다.



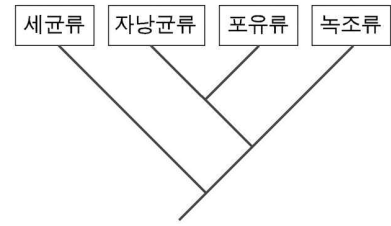
- 1. 관다발이 없다.....선채식물
- 1. 관다발이 있다.....2
- 2. 포자로 번식한다.....양치식물
- 2. 종자로 번식한다.....3
- 3. 씨방이 없다.....겉씨식물
- 3. 씨방이 있다.....속씨식물

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 속씨식물의 관다발은 퇴화하였다.
 - ㄴ. 진화 과정 C를 통해 종자가 씨방 안에 놓이게 되었다.
 - ㄷ. 진화 과정 A를 통해 포자로 번식하는 것이 가능하게 되었다.
 - ㄹ. 네 식물군을 유연 관계에 따라 분류할 경우 관다발의 유무를 우선적으로 고려해야 한다.

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

13. 그림은 네 가지 생물군 사이의 유연 관계를 나타낸 계통수이다.

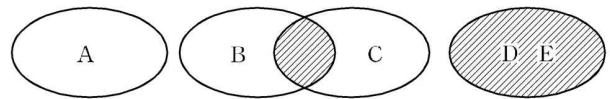


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 자낭균류는 녹조류와 가장 가까운 유연 관계를 이룬다.
 - ㄴ. 세균류는 네 가지 생물군 중 가장 먼저 지구상에 출현했다.
 - ㄷ. 네 가지 생물군을 두 무리로 나눌 경우 세균류와 자낭균류를 한 무리로, 포유류와 녹조류를 다른 한 무리로 나누는 것이 가장 타당하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 서로 다른 고등 생물 중 A~E의 생태적 지위를 나타낸 것이다.

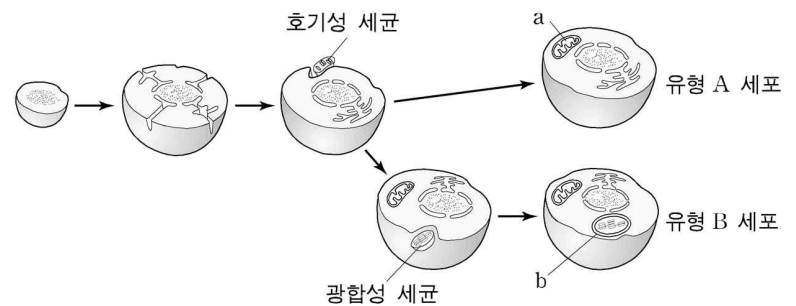


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 빗금친 부분은 생태적 지위가 겹치는 부분이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A는 S자형 성장 곡선을 나타낼 것이다.
 - ㄴ. B와 C의 경쟁은 D와 E의 경쟁보다 약할 것이다.
 - ㄷ. D와 E 사이에는 경쟁 배타의 원리가 적용된다.

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

15. 그림은 세포 공생설을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① a는 이중막 구조를 하고 있다.
- ② 아메바는 유형 A세포에 속한다.
- ③ 버섯류의 세포 속에는 a가 없다.
- ④ a와 b 안에는 유전 물질이 들어 있다.
- ⑤ 유형 B세포는 유형 A세포보다 더 많은 공생 과정을 거쳤다.

16. 영희는 대장균이 고초균의 아밀라아제를 생산할 수 있도록 다음과 같은 실험 과정을 설계하였다.

- (가) 고초균에서 DNA를 분리한 후 특정한 제한 효소로 절단한다.
- (나) 대장균에서 운반체로 쓰일 플라스미드를 분리한 후 동일한 제한 효소로 절단한다.
- (다) 고초균 DNA와 플라스미드를 적당한 비율로 섞어주고, 동일한 제한 효소로 연결하여 재조합 DNA를 만든다.
- (라) 재조합 DNA를 대장균에 넣어 배지에서 증식시킨다.
- (마) 항생제 내성을 이용하여 재조합 대장균을 선별한 후, 요오드-녹말 반응을 이용해 아밀라아제를 생산하는 대장균을 다시 선별해 낸다.

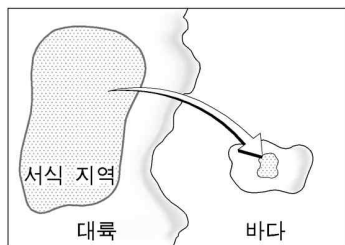
영희가 설계한 실험 과정 중 옳지 않은 내용이 포함된 것은? (단, 플라스미드는 항생제 내성 유전자를 가지고 있다.)

- ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (라) ⑤ (마)

17. 모든 DNA가 ¹⁵N로 표지된 대장균을 ¹⁴N가 들어있는 배지로 옮겨 4세대까지 배양하였다. 한 번 분열한 1세대 (가)와 네 번 분열한 4세대 (나)에서 추출한 DNA를 원심분리시켰을 때 원심관의 상, 중, 하층에 있는 DNA 양의 비율로 옳은 것은?

	(가)			(나)		
	상층 (¹⁴ N- ¹⁴ N)	중층 (¹⁴ N- ¹⁵ N)	하층 (¹⁵ N- ¹⁵ N)	상층 (¹⁴ N- ¹⁴ N)	중층 (¹⁴ N- ¹⁵ N)	하층 (¹⁵ N- ¹⁵ N)
①	0	1	0	7	1	0
②	1	0	1	7	1	0
③	0	1	0	0	1	7
④	1	1	0	0	1	15
⑤	0	1	0	15	1	0

18. 그림은 대륙에 서식하던 동물들의 일부가 동일 종의 동물들이 서식하는 작은 섬으로 이주한 것을, 표는 이주 전후 각 서식 지역의 개체수를 나타낸 것이다.



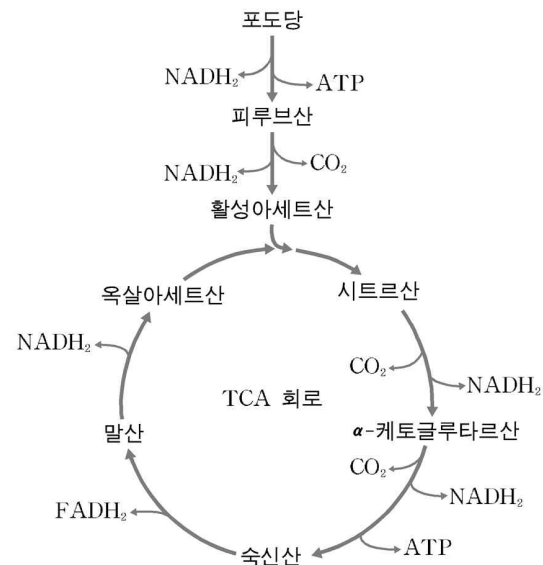
서식 지역	이주 전 개체수	이주 후 개체수
대륙	5,238	5,232
섬	26	32

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 이 동물들은 유성 생식만을 한다.) [3점]

- ㄱ. 대륙에 서식하는 이 동물 집단의 유전자 빈도는 이주가 일어나기 전과 달라진다.
- ㄴ. 이주가 일어난 후 섬에서 이 동물 집단의 유전적 부동은 이전보다 감소할 것이다.
- ㄷ. 대륙으로부터 이주해 온 개체는 섬에 서식하는 개체와 교배하여 자손을 이어갈 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 그림은 세포 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다.



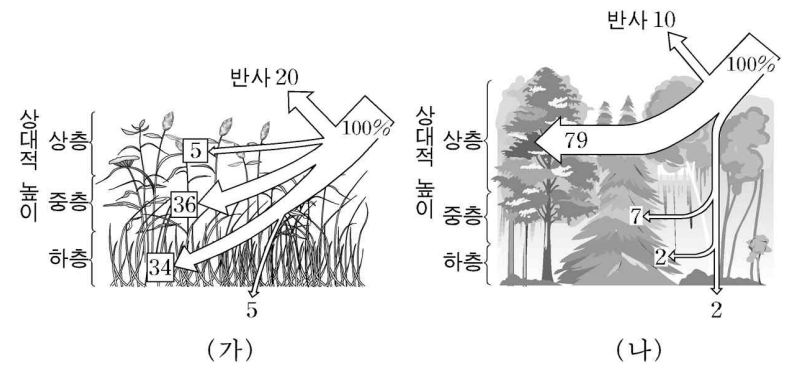
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

- ㄱ. TCA 회로는 미토콘드리아의 기질에서 일어난다.
- ㄴ. NAD가 없으면 포도당이 피루브산으로 분해되지 않는다.
- ㄷ. TCA 회로에서 전자 전달계로 유기산이 전달되어 ATP가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 인접한 두 지역인 초원 (가), 산림 (나)의 각 층에서 식물이 받는 빛의 양을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 두 지역에 입사되는 빛의 양은 같으며, 광합성량은 받는 빛의 양에 비례한다고 가정한다.)

- ① 식물의 총광합성량은 (가)가 (나)보다 적을 것이다.
- ② (가)에서는 상층의 광합성량이 가장 많을 것이다.
- ③ (가)보다 (나)의 토양에서 수분의 증발 속도가 더 클 것이다.
- ④ (나)에서는 하층으로 갈수록 광합성량이 증가할 것이다.
- ⑤ (나)에서 상층의 식물을 제거하면 양지 식물의 생장이 불리해질 것이다.

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