

② 광합성이 일어났다는 걸 어떻게 알까?

BTB 용액 · 대조군 · 검정말 · 알루미늄 포일 · 암처리 · 에탄올·물중탕 · 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액 · 기포·향불 · 관찰→의미→결론

© 대치동 재우쌤 | 010-9524-4849 | <https://blog.naver.com/leessaem84>

본 자료는 직접 제작한 학습 자료입니다. 무단 복제·재배포·수정 후 재배포 및 상업적 이용을 금합니다.

먼저 머릿속에 폴더부터 만들기

BTB 용액

무엇의 변화를 색으로 간접
판단할까?

대조군

왜 비교 기준이 필요할까?

검정말

왜 광합성 실험에 자주
사용할까?

알루미늄 포일

어떤 조건을 없애려고 쓸까?

암처리

왜 실험 전 기존 녹말을
줄일까?

에탄올 · 물중탕

왜 잎의 초록색을 없애고
안전하게 가열할까?

**아이오딘-아이오딘화
칼륨 용액**

무엇을 확인할까?

기포 · 향불

기포가 산소라는 것을 어떻게
확인할까?

**관찰 → 의미
→ 결론**

실험 결과를 어떻게 해석할까?

오늘의 목차

- ☐ 1. BTB 용액은 무엇을 알려줄까? **기초**
- ☐ 2. 세 시험관 실험은 무엇을 확인할까? **대표 실험 1**
- ☐ 3. 녹말은 왜, 어떻게 확인할까? **대표 실험 2**
- ☐ 4. 기포가 산소라는 것은 어떻게 확인할까? **대표 실험 3**
- ☐ 5. 세 증거를 연결해 광합성을 판단하자 **실험형 사고 틀**

오늘 이것이 되면 완료

1. BTB 색 변화가 무엇을 간접적으로 보여 주는지 설명할 수 있다.
2. 대조군이 왜 필요한지 말할 수 있다.
3. BTB·녹말·산소 확인 실험에서 준비물의 역할과 주요 순서의 이유를 설명할 수 있다.
4. ‘관찰한 사실 → 그 의미 → 결론’을 구별할 수 있다.
5. 예상과 다른 결과가 나오면 어떤 조건·절차·관찰을 점검해야 하는지 말할 수 있다.

이 학습지는 이렇게 공부합니다

지금 할 일 설명을 읽기 전에 먼저 봅니다. **무엇부터 확인할지** 알려 줍니다.

꼭 기억 책을 덮고도 바로 말할 수 있어야 하는 **시험·복습 핵심**입니다.

이해·적용 문장을 통째로 외우기보다, **왜 그런지** 설명하고 문제에서 판단할 수 있으면 됩니다.

암기 X 이해를 돕는 선택 보충입니다. 뜻을 이해하면 충분합니다.

실험은 순서를 통째로 외우는 공부가 아닙니다.

‘왜 이 도구를 쓰는지 → 왜 이 조건을 비교하는지 → 실제로 무엇을 관찰했는지 → 그 관찰이 무슨 뜻인지 → 처음 목적에 답할 수 있는지’를 설명하는 공부입니다.

한 소주제는 이렇게 끝냅니다

- ① **[지금 할 일]**을 먼저 읽습니다.
- ② 설명을 읽고 **[꼭 기억]**을 가린 채 한 번 말해 봅니다.
- ③ **바로 확인**을 합니다.
- ④ 틀리면 정답만 고치지 말고 바로 위 **[꼭 기억]** 또는 **[이해·적용]**으로 돌아가 **왜?**를 확인한 뒤 다시 합니다.
- ⑤ **[암기 X]**는 문장 암기 대상이 아닙니다.

학습 1 BTB 용액은 무엇을 알려줄까?

지금 할 일

BTB의 색을 무작정 외우지 않습니다. 다음 순서로 읽습니다.

1. **BTB가 직접 보여 주는 것** → 산성·중성 부근·염기성에 따른 색 변화
2. **광합성 실험에서 간접 판단하는 것** → 이산화 탄소의 변화
3. **BTB가 직접 알려 주지 않는 것** → 산소량

이 세 가지를 구분한 뒤 색과 이산화 탄소 변화를 연결합니다.

5 지난 ① 30초 꺼내기

- ① 이산화 탄소가 앞으로 들어오는 통로는 (**기공** / **물관**).
- ② 뿌리에서 흡수된 물이 이동하는 통로는 (**기공** / **물관**).
- ③ 엽록체 안에서 빛을 흡수하는 색소는 _____.
- ④ 광합성의 필요한 물질은 이산화 탄소와 _____.

BTB 용액

BTB 용액은 용액이 산성인지 중성에 가까운지 염기성인지에 따라 색이 달라지는 **산·염기 지시약**입니다.

산성 쪽
노란색

중성 부근
초록색

염기성 쪽
파란색

광합성 실험에서는 이 색 변화를 이용하여 **이산화 탄소의 변화**를 간접적으로 판단합니다.

왜 이산화 탄소와 연결할까?

BTB 용액에 숨을 충분히 불어 넣으면 날숨 속 **이산화 탄소(CO_2)**가 물에 녹아 용액이 산성 쪽으로 이동합니다.

→ BTB가 **노란색 쪽**

빛을 받은 검정말이 광합성으로 이산화 탄소를 사용하면 용액은 덜 산성 쪽으로 이동합니다. → BTB가 **초록색·파란색 쪽**

중요

BTB는 산소를 직접 검출하는 용액이 아닙니다.

꼭 기억

- 이산화 탄소가 많아짐 → 더 산성 쪽 → BTB 노란색 쪽
- 이산화 탄소가 줄어듦 → 덜 산성 쪽 → BTB 초록색·파란색 쪽
- BTB ≠ 산소 직접 검출

색 이름만 외우지 말고 ‘**이산화 탄소 변화 → 산성 정도 변화 → BTB 색**’ 순서로 말할 수 있어야 합니다.

바로 확인

- ① 숨을 충분히 불어 넣은 BTB는 (**노란색 / 파란색**) 쪽.
- ② 이산화 탄소가 많아지면 용액은 더 (**산성 / 염기성**) 쪽.
- ③ BTB 색은 산소량을 직접 보여 준다. (**○ / ×**)
- ④ 검정말이 이산화 탄소를 사용하면 노란색 BTB는 (**파란색 쪽 / 더 노란색 쪽**)으로 변한다.

고등 과학 개념 | 이해를 위한 선택 보충 · 암기 X

이산화 탄소가 물에 녹으면 탄산계 평형을 통해 H^+ 와 pH에 영향을 줍니다.



중학교에서는 ‘ CO_2 가 많아지면 노란색 쪽 / 줄어들면 파란색 쪽’으로 읽으면 충분합니다.

선택 확인 | 고등 연결 · 암기 X

- ① 이산화 탄소가 더 많이 녹으면 H^+ 는 대체로 (증가 / 감소)한다.
- ② BTB가 더 직접적으로 보여 주는 것은 (pH / 산소량)이다.

학습 2 세 시험관 실험은 무엇을 확인할까?

대표 실험 1

지금 할 일

A·B·C라는 글자를 먼저 외우지 않습니다. 각 시험관을 볼 때 아래 두 가지부터 표시합니다.

1. 무엇이 들어 있는가? → 검정말이 있는가?
2. 빛을 받는가? → 빛 있음 / 빛 차단

그다음 질문에 답하려면 **무엇 하나만 다른 두 조건**을 찾아 비교합니다.

시험에서 A·B·C의 이름이나 순서가 바뀌어도 ‘검정말 유무 / 빛 유무’를 찾으면 같은 원리로 풀 수 있습니다.

① 실험 목적

이 실험에서는 두 질문을 확인합니다.

- 빛을 받은 검정말이 이산화 탄소를 사용하는가?
- 광합성이 일어나려면 빛이 필요한가?

② 준비물·도구와 역할

준비물·도구	역할
같은 양의 노란색 BTB 용액	세 조건의 시작 상태를 같게 하고 CO_2 변화를 색으로 비교
검정말	물속에서 광합성하며, 용액의 변화와 기포를 관찰하기 쉬운 실험 재료
시험관 A·B·C	서로 다른 조건을 나누어 비교
알루미늄 포일	C의 빛을 차단
마개	바깥 공기와의 기체 교환을 줄여 시험관 안 변화를 보기 쉽게 함
빛	B에서 광합성이 일어나게 하는 조건

실험 전 준비 | 왜 어둠에 둘까?

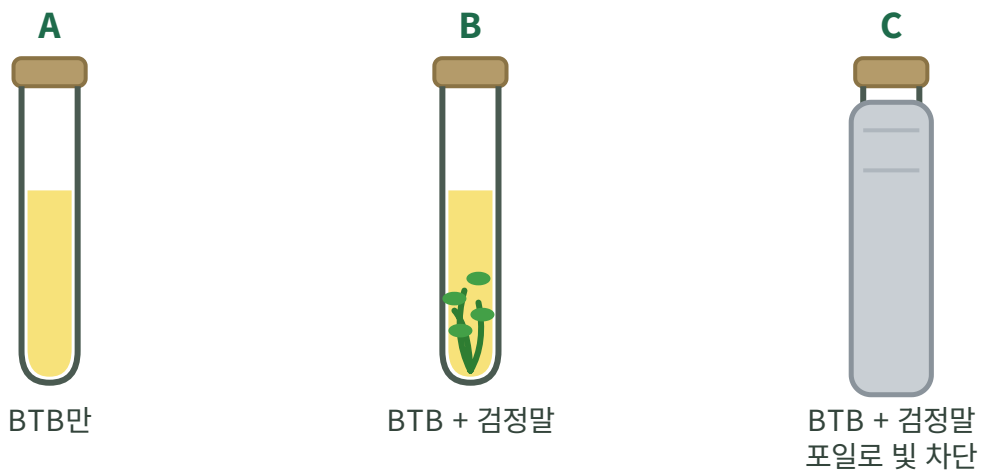
B와 C에 사용할 검정말은 **충분한 시간 어둠에 두어(예: 하루 정도) 기존 녹말을 줄인 뒤** 사용합니다.

이처럼 실험 전에 식물을 일정 시간 어둠에 두어 기존에 저장된 녹말을 줄이는 처리를 **암처리**라고 합니다.

암처리는 뒤의 녹말 확인 실험에서 **실험 중 새로 만들어진 녹말**을 더 분명히 비교하기 위한 준비입니다.

핵심은 ‘정확히 몇 시간’이 아니라 **기존 녹말을 충분히 줄이는 것**입니다.

③ 세 조건



세 시험관의 마개를 닫고, **C만 빛을 차단한 채 같은 장소의 빛 조건에 둡니다.**

대조군이란?

대조군은 실험 결과를 비교하기 위한 **기준 조건**입니다.

A는 검정말이 없으므로 ‘시간이 지나고 빛을 받는 것만으로 BTB 색이 저절로 크게 변하는지’를 확인하는 기준이 됩니다.

대조군 = 무조건 ‘아무것도 하지 않은 것’이 아닙니다.

무엇을 묻는 실험인지에 따라 기준을 정합니다.

④ 왜 이렇게 비교할까?

- A ↔ B** 같은 점: 빛, BTB 시작 상태 · 다른 점: **검정말 유무** → 빛을 받은 검정말이 이산화 탄소를 사용하는지 확인
- B ↔ C** 같은 점: 검정말, BTB 시작 상태 · 다른 점: **빛의 유무** → 광합성에 빛이 필요한지 확인

꼭 기억

- **A ↔ B** → 핵심 차이: **검정말 유무**
 - **B ↔ C** → 핵심 차이: **빛의 유무**
 - **대조군** → 질문에 답하기 위한 **비교 기준**
 - **암처리** → 정확한 시간 숫자를 외우는 것이 아니라 **기존 녹말을 충분히 줄이는 이유**를 기억
- ‘A가 대조군’이라는 글자만 외우지 않습니다. 무엇을 묻는 실험인지 보고 기준 조건을 찾는 것이 핵심입니다.

⑤ 예상·관찰 결과

- A**  노란색 유지
- B**  파란색 쪽
- C**  노란색 유지

⑥ 결과 해석

- A ↔ B | B에서만 파란색 쪽으로 변함** → B에서 이산화 탄소 감소 → 빛을 받은 검정말이 **이산화 탄소를 사용**했다는 근거
- B ↔ C | B는 파란색 쪽, C는 노란색 유지** → 빛이 있는 B에서만 이산화 탄소 감소가 뚜렷 → **광합성에 빛이 필요**하다는 근거

🔍 바로 확인 | 비교와 결과

- ① 빛을 받은 검정말의 이산화 탄소 사용을 보려면 (**A↔B / A↔C**).
- ② A와 B의 핵심 차이는 _____ 유무.
- ③ 빛의 필요성을 보려면 (**B↔C / A↔C**).
- ④ B가 파란색 쪽으로 변했다면 이산화 탄소는 (**증가 / 감소**).
- ⑤ “대조군은 비교를 위한 기준 조건이다.” (**O / X**)

⑦ 실험 목적을 달성했을까?

- A와 B를 비교했을 때 B에서만 이산화 탄소 감소가 나타남
- B와 C를 비교했을 때 빛이 있는 B에서만 이산화 탄소 감소가 뚜렷함

따라서 이 결과는 빛을 받은 검정말이 이산화 탄소를 사용하고, 광합성에 빛이 필요하다는 질문에 답하는 증거가 됩니다.

⑧ 예상과 다른 결과가 나오면?

예: B도 노란색 그대로라면

- | | |
|--|---|
| ☐ 검정말이 살아 있고 상태가 좋은가? | ☐ B와 C의 검정말 양이 비슷했는가? |
| ☐ 충분한 빛을 받았는가? | ☐ C의 포일이 실제로 빛을 잘 차단했는가? |
| ☐ 시작 BTB 색과 양이 같았는가? | ☐ 관찰 시간이 충분했는가? |
| ☐ 마개가 제대로 닫혔는가? | |

먼저 조건·절차·관찰 문제를 확인하고, 문제가 없다면 결과를 다시 해석합니다.

지금 할 일

이 실험은 4단계 문장을 토씨까지 외우지 않습니다. 먼저 **각 도구가 왜 필요한지** 연결합니다.

- 암처리 → 실험 전 기존 녹말 줄이기
- 알루미늄 포일 → 빛 차단
- 에탄올 → 엽록소 제거
- 물중탕 → 에탄올을 불꽃으로 직접 가열하지 않기
- 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액 → 녹말 확인

그리고 B·C라는 글자보다 **‘빛 있음 / 빛 없음’** 조건을 먼저 봅니다.

① 실험 목적

빛을 받은 검정말에서 광합성으로 양분이 만들어졌는지 녹말 검출로 확인한다.

광합성으로 처음 만들어지는 대표 양분은 **포도당**입니다. 식물은 포도당의 일부를 **녹말**로 바꾸어 저장합니다.

따라서 새 녹말이 확인되면 광합성으로 양분이 만들어졌다는 근거가 됩니다.

② 준비물·도구와 역할

준비물·도구	역할
B·C의 검정말	빛 있음/빛 없음 비교
알루미늄 포일	C의 빛 차단
에탄올	엽록소 제거
물중탕 장치	인화성 에탄올을 불꽃으로 직접 가열하지 않기 위해
아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액	녹말 검출

③ 순서와 이유

1단계 충분히 빛을 비추어 BTB 색 변화를 관찰한 뒤, B와 C의 검정말을 꺼낸다.

이유: 앞의 ‘빛 있음 / 빛 없음’ 조건 차이를 그대로 이어서 녹말 생성까지 비교하기 위해.

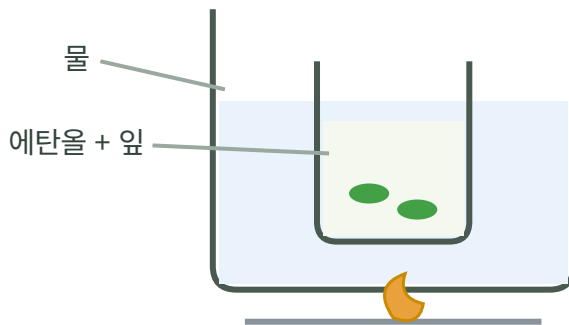
2단계 에탄올에 넣어 물중탕한다.

이유: 앞의 초록색 엽록소를 없애 아이오딘 반응 색을 잘 보기 위해.

3단계 잎을 씻고 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨린다.

이유: 녹말이 있는지 확인하기 위해.

4단계 B와 C에서 청람색이 나타나는지 비교한다.



물중탕

큰 그릇의 물을 데워
그 열로 에탄올을 가열

→ 에탄올을 불꽃으로
직접 가열하지 않음

④ 예상 결과

B 빛 있음  **청람색** → 녹말 검출

C 빛 차단  **청람색이 나타나지 않음** → 새 녹말이 뚜렷하게 확인되지 않음

녹말이 없는 조건에서 특정 잔류 색 이름보다 **청람색이 나타났는지**를 우선 판단합니다.

꼭 기억

- 암처리 = 기존 녹말 줄이기
- 에탄올 = 엽록소 제거
- 물중탕 = 안전하게 가열
- 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액 = 녹말 검출
- 청람색이 나타남 = 녹말이 있다는 근거

이해·적용

시험에서 B·C라는 이름이 바뀌어도 괜찮습니다. **빛을 받은 잎 ↔ 빛을 차단한 잎**을 비교하고, **청람색이 나타났는지**를 보면 됩니다.

바로 확인 | 역할과 순서

- ① 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 (**포도당 / 녹말**) 검출.
- ② 녹말이 있으면 (**청람색 / 초록색**).
- ③ 에탄올의 역할은 (**엽록소 제거 / 녹말 제거**).
- ④ 에탄올은 불꽃으로 직접 가열한다. (**O / X**)
- ⑤ 알루미늄 포일은 (**빛 / 이산화 탄소**) 차단.
- ⑥ 실험 전 암처리는 기존 _____을 줄이기 위해 한다.

⑤ 실험 목적을 달성했을까?

B에서 청람색이 나타나고 C에서는 나타나지 않았다면

→ 빛을 받은 B에서 새 녹말이 만들어졌다는 근거

빛을 받은 검정말에서 광합성으로 양분이 만들어졌는지 확인한다는 목적에 답할 수 있습니다.

결과가 이상하면?

예: C에서도 청람색이 나타남

- ☐ 암처리가 충분했는가?
- ☐ 도구나 용액으로 시료가 서로 섞이지 않았는가?
- ☐ 포일이 완전히 빛을 차단했는가?
- ☐ 실험 전 기존 녹말이 충분히 줄었는가?
- ☐ B·C를 구분해 처리했는가?

고등 과학 개념 | 이해를 위한 선택 보충 · 암기 X

녹말의 아밀로스는 나선 구조를 만들 수 있고, 아이오딘 계열 입자와 상호작용하여 청람색을 나타냅니다.

중학교에서는 ‘아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액 + 녹말 → 청람색’만 정확히 알면 됩니다.

선택 확인 | 고등 연결 · 암기 X

- ① 청람색은 아이오딘 계열 입자와 아밀로스 구조의 상호작용과 관련 있다. (○ / X)

지금 할 일

장치 그림의 모양을 통째로 외우지 않습니다. 이번 실험은 증거가 한 단계씩 강해지는 과정으로 읽습니다.

1. 기포를 봄 → 기체가 생겼다
2. 기체를 충분히 모음 → 성질을 검사할 준비
3. 꺼져 가는 향불이 다시 잘 탐 → 산소라는 근거

‘기포가 보였다 = 산소’로 바로 건너뛰지 않는 것이 핵심입니다.

① 실험 목적

빛을 받은 검정말에서 생긴 기체가 산소인지 확인한다.

② 준비물·도구와 역할

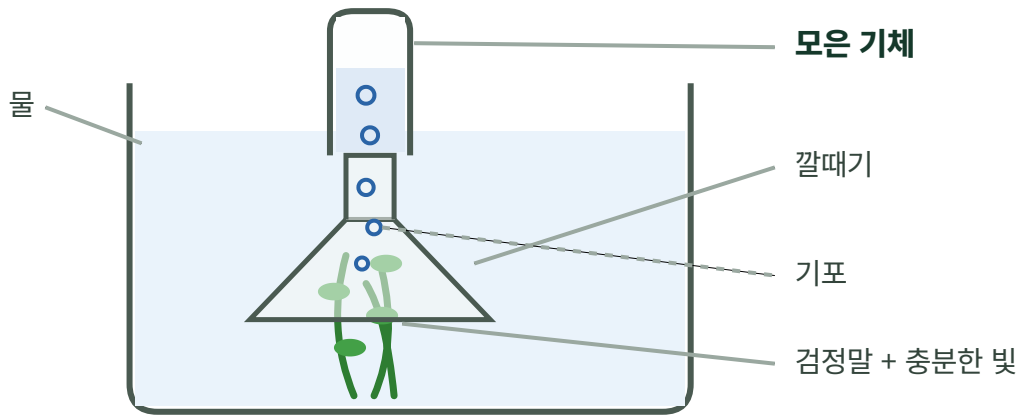
준비물·도구	역할
검정말	빛을 받아 광합성하며 기체를 만드는 실험 재료
물이 든 용기	검정말을 물속에 두고 생기는 기포를 관찰
깔때기	검정말에서 나온 기포를 한곳으로 모으는 데 도움
물로 가득 채운 뒤 거꾸로 세운 시험관	기포에서 나온 기체를 모음
빛	검정말이 광합성하게 하는 조건
꺼져 가는 향불	모은 기체가 산소인지 성질을 확인

교과서나 학교 실험에서는 기체를 모으는 장치 모양이 조금 다를 수 있습니다.
핵심은 기포를 충분히 모은 뒤 그 기체의 성질을 검사하는 것입니다.

③ 기포만 보면 어디까지 알 수 있을까?

기포 관찰만으로는 ‘기체가 생겼다’는 것까지만 알 수 있습니다.

기포의 모양만 보고 ‘산소’라고 확정할 수 없습니다.



④ 실험 순서와 이유

1단계 검정말을 물속에 두고 충분한 빛을 비춘다.

이유: 광합성이 일어나 기체가 생성될 조건을 만들기 위해.

2단계 검정말에서 나오는 기포를 깔때기 쪽으로 모은다.

이유: 흩어지는 작은 기포를 한곳으로 모아 기체를 채취하기 쉽게 하기 위해.

3단계 기포에서 나온 기체를 거꾸로 세운 시험관에 충분히 모은다.

이유: 기체의 성질을 검사할 만큼 충분한 양을 확보하기 위해.

4단계 모은 기체에 꺼져 가는 향불을 넣어 본다.

이유: 산소의 연소를 돕는 성질을 이용해 기체의 정체를 확인하기 위해.

⑤ 예상·관찰 결과

꺼져 가는 향불이 다시 잘 타거나 불꽃이 커짐 → 모은 기체가 연소를 도움 → **산소라는 근거**

산소는 스스로 타는 연료가 아니라 **다른 물질의 연소를 돕는 기체**입니다.

꼭 기억

- 기포 관찰 → 기체 생성까지만 확인
- 기체를 모음 → 성질 검사 준비
- 꺼져 가는 향불이 다시 잘 탐 → 산소라는 근거

장치의 정확한 그림보다 **깔때기·시험관·향불이 각각 왜 필요한지** 설명할 수 있어야 합니다.

바로 확인

- ① 기포만 보면 기체가 생겼다는 것까지 알 수 있다. (O / X)
- ② 산소인지 확인하려면 기체를 (모아서 / 눈으로만 보고) 검사한다.
- ③ 기체를 충분히 모으는 까닭은 (성질을 검사하기 위해 / 기포 수를 늘리기 위해)이다.
- ④ 꺼져 가는 향불이 다시 잘 타면 (산소 / 이산화 탄소)라는 근거가 된다.
- ⑤ 산소는 스스로 잘 타는 연료이다. (O / X)
- ⑥ 향불을 쓰는 이유는 산소의 (연소를 돕는 성질 / 노란색으로 변하는 성질)을 이용하기 위해서다.

⑥ 실험 목적을 달성했을까?

기포를 모은 기체에서 꺼져 가는 향불이 다시 잘 타는 변화가 나타났다면

→ 기체가 산소라는 성질 검사를 통과

빛을 받은 검정말에서 생긴 기체가 산소인지 확인한다는 목적에 답할 수 있습니다.

결과가 예상과 다르면?

향불이 다시 잘 타지 않았다면

- | | |
|--|--|
| ☐ 기체를 충분히 모았는가? | ☐ 기체를 모으는 장치에 틈이 없었는가? |
| ☐ 검정말이 충분한 빛을 받았는가? | ☐ 향불에 불씨가 남아 있어 산소의 효과를 확인할 수 있었는가? |
| ☐ 기체가 다른 공기와 많이 섞이지 않았는가? | ☐ 검정말 상태가 좋았는가? |

‘향불 변화가 없음 → 광합성 이론이 틀림’으로 바로 결론 내리지 않습니다.

지금 할 일

시험의 실험 문제는 결과만 보고 바로 답을 찍지 않습니다. 다음 순서로 읽습니다.

목적 → 준비물 역할 → 비교 조건 → 순서와 이유 → 관찰 → 의미 → 결론 → 점검

특히 마지막 세 칸을 섞지 않습니다.

- 관찰 → 실제로 무엇을 보았나?
- 의미 → 그 관찰이 어떤 물질 변화를 뜻하나?
- 결론 → 처음 실험 목적에 무엇이라고 답할 수 있나?

증거의 역할

관찰/도구	직접 확인하는 것	광합성과 연결
BTB 색 변화	이산화 탄소 변화 간접 판단	빛 받은 검정말의 CO ₂ 사용
아이오딘 반응	녹말	광합성으로 양분이 만들어졌다는 근거
기포 + 향불	산소	광합성으로 산소 생성

실험형 사고 틀

- 1 목적 무엇을 확인하려는가?
- 2 준비물 역할 왜 필요한가?
- 3 비교 조건 무엇 하나만 다른가?
- 4 순서와 이유 왜 그 단계가 필요한가?
- 5 관찰 실제로 무엇이 보였나?
- 6 의미 그 관찰은 어떤 물질 변화를 뜻하나?
- 7 결론 목적에 답하는가?
- 8 점검 예상과 다르면 무엇을 확인할까?

꼭 기억

관찰 ≠ 의미 ≠ 결론

예를 들어

- 관찰 → ‘BTB가 파란색 쪽으로 변했다’
- 의미 → ‘이산화 탄소가 감소했다’
- 결론 → ‘빛을 받은 검정말이 이산화 탄소를 사용했다는 근거가 된다’

처럼 한 단계씩 연결합니다.

통합 적용

- 1 “빛이 광합성에 필요한가?” → 비교: _____와 _____
- 2 B의 BTB가 파란색 쪽 → 이산화 탄소 (증가 / 감소)
- 3 B의 잎 청람색 → _____ 검출
- 4 기포를 모아 향불이 다시 잘 탐 → _____ 확인
- 5 B에서는 이산화 탄소 감소·녹말 검출, C에서는 두 변화가 뚜렷하지 않았다. 결론:

푸는 방법: 앞 내용을 보지 않고 먼저 풉니다. 10문제 중 8개 이상 맞았더라도 맞힌 문제의 ‘왜?’를 설명하지 못하면 해당 학습의 [꼭 기억]으로 돌아갑니다.

완료 확인

- ① BTB는 산소를 직접 검출한다. (O / X)
- ② 이산화 탄소(CO_2)가 많아지면 BTB는 (노란색 / 파란색) 쪽.
- ③ 대조군은 실험 결과를 비교하기 위한 _____.
- ④ C를 포일로 감싸는 목적은 _____ 차단.
- ⑤ 에탄올의 역할은 _____ 제거.
- ⑥ 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 _____ 검출.
- ⑦ 기포의 정체가 산소인지 확인하려면 모은 기체에 _____ 을 넣는다.
- ⑧ “기포만 보이면 산소라고 확정할 수 있다.” (O / X)
- ⑨ C에서도 청람색이 나타났다면 먼저 점검할 것 한 가지:

- ⑩ 한 줄 설명: 왜 실험에서 관찰한 사실과 그 의미를 구분해야 할까?

완료 표시

10문제 중 8개 이상 맞고, 틀린 문제의 왜?를 설명할 수 있다면 → 식물과 에너지 ② 완료

첫 페이지의

**BTB 용액 · 대조군 · 검정말 · 알루미늄 포일 · 암처리 · 에탄올·물중탕 · 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액
· 기포·향불 · 관찰→의미→결론**

만 보고 다음을 말해 보세요.

- BTB 용액은 무엇을 직접 보여 주고, 이산화 탄소 변화는 어떻게 간접 판단했나?
- 대조군은 왜 필요하고, 시험에서는 어떻게 찾아야 하나?
- 검정말은 왜 실험 재료로 사용했나?
- 알루미늄 포일과 암처리는 각각 무엇을 위한 것인가?
- 에탄올·물중탕·아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 각각 왜 사용했나?
- 기포를 보는 것과 향불로 산소를 확인하는 것은 무엇이 다른가?
- ‘관찰 → 의미 → 결론’을 한 실험 예로 연결할 수 있나?

학습 1 BTB 용액

5 지난 ① 30초 꺼내기

1 — 기공

왜? 공기 중 이산화 탄소는 잎의 기공을 통해 잎 내부로 들어옵니다.

2 — 물관

왜? 뿌리에서 흡수한 물은 물관을 따라 줄기와 앞으로 이동합니다.

3 — 엽록소

왜? 엽록체 안의 엽록소가 빛에너지를 흡수합니다.

4 — 물

왜? 이산화 탄소와 물은 광합성에 필요한 물질입니다.

선택 확인 | 고등 연결

1 — 증가

왜? 이산화 탄소가 물에 더 많이 녹으면 탄산계 평형을 통해 H^+ 가 증가하는 방향으로 영향을 줍니다.

2 — pH

왜? BTB는 산·염기 지시약으로 용액의 pH 변화를 더 직접적으로 보여 줍니다.

바로 확인

1 — 노란색

왜? 숨을 충분히 불어 넣으면 이산화 탄소가 녹아 용액이 산성 쪽으로 이동합니다.

2 — 산성

왜? 물에 녹은 이산화 탄소는 용액을 산성 쪽으로 기울게 합니다.

3 — X

왜? BTB는 산소를 직접 검출하지 않고 용액의 산성·염기성 변화, 즉 pH 변화를 보여 줍니다.

4 — 파란색 쪽

왜? 검정말이 이산화 탄소를 사용하면 용액이 덜 산성 쪽으로 이동하여 BTB가 초록색·파란색 쪽으로 변합니다.

1 - A ↔ B

왜? A와 B는 빛 조건은 같고 검정말 유무만 달라, 검정말의 이산화 탄소 사용을 비교하기 좋습니다.

2 - 검정말

왜? A에는 검정말이 없고 B에는 검정말이 있습니다.

3 - B ↔ C

왜? B와 C는 검정말 조건은 같고 빛의 유무가 다릅니다.

4 - 감소

왜? B가 파란색 쪽으로 이동했다면 용액 속 이산화 탄소가 줄어 덜 산성 쪽으로 변한 것으로 해석합니다.

5 - 0

왜? 대조군은 실험 결과를 비교할 기준이 되는 조건입니다.

📌 바로 확인 | 역할과 순서

1 - 녹말

왜? 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 녹말을 확인하는 데 사용합니다.

2 - 청람색

왜? 녹말이 있으면 아이오딘 반응으로 청람색이 나타납니다.

3 - 엽록소 제거

왜? 초록색 엽록소를 없애야 아이오딘 반응 색을 더 분명히 관찰할 수 있습니다.

4 - X

왜? 에탄올은 잘 타는 물질이므로 불꽃으로 직접 가열하지 않고 물중탕합니다.

5 - 빛

왜? 알루미늄 포일로 C에 빛이 닿지 않게 합니다.

6 - 녹말

왜? 실험 전 저장된 녹말을 줄여 실험 중 새로 만들어진 녹말을 더 분명히 비교하기 위해 암처리합니다.

📌 선택 확인 | 고등 연결

1 - 0

왜? 녹말의 아밀로스 구조와 아이오딘 계열 입자의 상호작용이 청람색과 관련됩니다.

1 - 0

왜? 기포만으로는 기체가 생겼다는 사실까지 관찰할 수 있습니다.

2 - 모아서

왜? 기체의 성질을 검사하려면 충분한 양을 모아야 합니다.

3 - 성질을 검사하기 위해

왜? 산소인지 판별하려면 기포 개수가 아니라 모은 기체의 성질을 확인해야 합니다.

4 - 산소

왜? 산소는 연소를 도와 꺼져 가는 향불이 다시 잘 타게 합니다.

5 - X

왜? 산소는 연료가 아니라 다른 물질의 연소를 돕는 기체입니다.

6 - 연소를 돕는 성질

왜? 향불 시험은 산소가 연소를 돕는 성질을 이용합니다.

통합 적용

1 - B와 C

왜? 검정말 조건은 같고 빛의 유무가 달라 빛의 필요성을 비교할 수 있습니다.

2 - 감소

왜? B의 BTB가 파란색 쪽으로 변한 것은 이산화탄소가 사용되어 줄었다는 근거입니다.

3 - 녹말

왜? 청람색은 녹말 검출 반응입니다.

4 - 산소

왜? 모든 기체가 향불의 연소를 돕는다면 산소라는 근거가 됩니다.

5 - 예시 답안

빛을 받은 B에서는 이산화탄소가 감소하고 녹말이 검출되지만, 빛을 차단한 C에서는 이런 변화가 뚜렷하지 않으므로 광합성이 일어나려면 빛이 필요하다고 판단할 수 있다.

1 - X

왜? BTB는 산소를 직접 검출하지 않고 이산화탄소 변화와 관련된 pH 변화를 간접적으로 보여줍니다.

2 - 노란색

왜? 이산화탄소가 많아지면 용액이 산성 쪽으로 이동하여 BTB가 노란색 쪽이 됩니다.

3 - 기준(기준 조건)

왜? 대조군은 실험 결과를 비교하기 위한 기준입니다.

4 - 빛

왜? 포일은 C에 빛이 들어가지 않게 합니다.

5 - 엽록소

왜? 에탄올로 초록색 엽록소를 제거해 아이오딘 반응을 잘 관찰합니다.

틀렸다면 어디만 다시 볼까?

1·2번

「BTB 용액은 무엇을 알려줄까?」

3·4번

「세 시험관 실험은 무엇을 확인할까?」

5·6·9번

「녹말은 왜, 어떻게 확인할까?」

7·8번

「기포가 산소라는 것은 어떻게 확인할까?」

10번

「세 증거를 연결해 광합성을 판단하자」

6 - 녹말

왜? 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 녹말 검출에 사용합니다.

7 - 꺼져 가는 향불(향불)

왜? 모든 기체가 산소라면 향불의 연소를 도와 다시 잘 타게 합니다.

8 - X

왜? 기포 관찰만으로는 기체의 종류를 확정할 수 없습니다.

9 - 예시 답안

암처리가 충분했는지, 포일이 빛을 완전히 차단했는지, B·C 시료를 바르게 구분했는지 등을 확인한다.

10 - 예시 답안

관찰한 사실과 그 의미를 섞으면 실제로 본 것보다 더 많은 내용을 단정하여 잘못된 결론을 내릴 수 있기 때문이다.

첫 페이지의

BTB 용액 · 대조군 · 검정말 · 알루미늄 포일 · 암처리 · 에탄올·물중탕 · 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액
· 기포·향불 · 관찰→의미→결론

만 보고 다음을 말해 보세요.

- BTB 용액은 무엇을 직접 보여 주고, 이산화 탄소 변화는 어떻게 간접 판단했나?
- 대조군은 왜 필요하고, A는 어떤 의미에서 기준이었나?
- 검정말은 왜 이 실험 재료로 사용했나?
- 알루미늄 포일과 암처리는 각각 무슨 역할이었나?
- 에탄올·물중탕·아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 각각 무슨 역할이었나?
- 기포 관찰과 향불을 이용한 산소 확인은 무엇이 달랐나?
- 한 실험에서 ‘관찰 → 의미 → 결론’을 연결해 말할 수 있나?
- 예상과 다른 결과가 나오면 무엇부터 점검했나?

기억이 막히는 항목이 나온 부분만 다시 확인합니다. 처음부터 전부 다시 읽을 필요는 없습니다.