

차시	2/7 차시		
교과서	66~67쪽	실험 관찰	46쪽

## 학습 목표

- 개념 영역** ● 초가 연소하면 이산화탄소와 물이 생긴다는 것을 안다.
- 과정 영역** ● 석회수가 뿌얇게 흐려지는 현상을 보고 이산화탄소가 생겼음을 추리할 수 있다.
- 푸른색 염화코발트 종이가 붉은 계열의 색으로 변하면 물이 생겼음을 추리할 수 있다.

### 고과서

**초가 연소할 때 생기는 물질은 무엇일까요?**

초는 연소할수록 점점 작아집니다. 종이나 나무가 연소하면 아주 작은 양의 재만 남습니다. 원래의 물질은 어떻게 되었을까요?




연소할 때 생기는 물질은 무엇인지 실험을 통하여 알아봅시다.

촛불을 켜고, 그 뒷부분을 집기병으로 썬취 봅시다.

집기병 안쪽 벽면이 뿌얇게 되면 촛불을 끄시다.

푸른색 염화코발트 종이를 집기병 안쪽 벽면에 대어 봅시다.

색깔은 어떻게 됩니까?

푸른색 염화코발트 종이에 물을 묻혀 봅시다.

색깔은 어떻게 됩니까?

집기병 안에 촛불을 넣어 두었다가 꺼낸 다음, 석회수를 부어 봅시다.

어떤 변화가 일어납니까?

초가 연소할 때 생기는 물질에 대하여 이야기해 봅시다.

**염화코발트**

염화코발트는 물에 잘 녹는 푸른색의 물질로, 물에 닿으면 붉은색을 띠게 됩니다.

약병이나 구운 김 봉지 속을 보면 작은 봉지 안에 흰 모래 알갱이와 같은 것이 들어 있습니다. 이것은, 우리의 습기를 흡수하여 약이나 김이 축적되는 것을 막기 위한 흡습제입니다.

흡습제 중에는 근세균의 푸른색을 띠고 있는 물질이 섞여 있는 것이 있는데, 이는 표면에 염화코발트를 묻혀 둔 것으로 흡습제가 물을 얼마나 흡수했는지 알아보기 위한 것입니다. 푸른색을 그대로 띠고 있으면 아직도 습기를 흡수할 수 있지만, 붉은색을 띠고 있으면 더 이상 습기를 흡수할 수 없습니다.

## 학습 개요

1. 연소 후 원래 물질은 어떻게 되었을지 예상

• 초나 나무, 종이 등이 연소하면 원래 물질이 어떻게 되었을지 예상하기



2. 연소 후 염화코발트 종이로 물의 생성을 확인

• 푸른색 염화코발트 종이 가 붉게 변하면 물이 있음을 해석하기



3. 연소 후 석회수로 이산화탄소의 생성을 확인

• 석회수가 뿌옇게 흐려지면 이산화탄소가 있음을 해석하기

## 실험 관찰

푸른색 염화코발트 종이 가 붉은 계열로 변한다.

푸른색 염화코발트 종이 가 붉은 계열로 변한다.

물

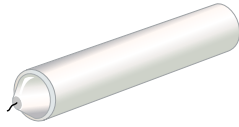
뿌옇게 흐려진다.

이산화탄소

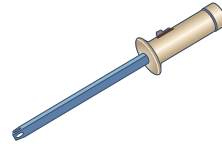
물과 이산화탄소

준비물

양초(1개/모둠)



점화기(1개/모둠)



유리판(1개/모둠)

가로×세로가 약 10cm 정도



모래상자나 소화기(1개/모둠)



집기병(1개/모둠) - 안쪽 벽면을 물기가 없도록 깨끗이 닦아 놓는다.



염화코발트 종이(2개/모둠)



50mL 비커(2개/모둠)

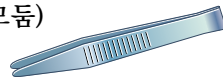
목장갑(1켤레/모둠)



석회수(50mL/모둠)



핀셋(1개/모둠)



촛대(1개/모둠)

탐구 활동 과정

1. 초는 연소할수록 점점 작아진다. 종이나 나무가 연소하면 아주 적은 양의 재만 남는다. 원래 물질은 어떻게 되었을까?

연소를 통해 원래 물질이 변화된 것임을 추리한다.





- 성냥을 이용하여 초에 불을 붙인 후, 촛농을 이용하여 유리판에 초를 고정시킨다.



- 목장갑을 끼고 집기병을 초의 윗부분부터 거꾸로 덮는다.

집기병을 너무 깊이 넣으면 뜨거우므로 촛불 윗부분에 위치하도록 한다.



- 불이 꺼지면 집기병 안쪽 벽면을 관찰한다.





5. 핀셋을 이용하여 푸른색 염화코발트를 집기병 안쪽의 뿌옇게 된 부분에 대어본 후, 종이의 변화를 관찰한다.



공기 중의 수증기 때문에 염화코발트 종이의 색이 붉은 빛을 띠면, 알코올 램프를 이용하여 건조시킨 후 사용한다.

6. 비커에 물을 담은 다음, 푸른색 염화코발트 종이에 물을 묻혀 보고 색변화를 관찰한다.

물이 묻은 염화코발트 종이의 색 변화를 관찰하고, 초의 연소 후 집기병 안쪽 벽면에 생긴 물질이 물임을 추리할 수 있다.



7. 촛대에 초를 꽂고, 불을 붙인 후 집기병 안에 넣는다.



8. 초가 10~15초 정도 타면 초를 꺼낸 후 집기병에 석회수를 붓고 흔든다.

석회수는 공기 중의 이산화탄소와 반응하여 뿌옇게 되므로 사용하기 전까지 뚜껑을 덮어 둔다.



9. 집기병 속의 석회수 변화를 관찰한다.

석회수가 뿌옇게 흐려지는 것을 보고 초가 연소하면서 이산화탄소가 만들어졌음을 추리할 수 있다.



## 정리

1. 초가 연소하면 물과 이산화탄소가 생긴다.
2. 푸른색 염화코발트 종이 가 붉게 변하는 것으로 미루어 물이 생겼음을 알 수 있다.
3. 석회수가 뿌옇게 흐려지는 것을 미루어 이산화탄소가 생겼음을 알 수 있다.
4. 양초나 나무와 같은 물질이 연소하면 아주 적은 양의 재만 생기는 것이 아니라, 물이나 이산화탄소와 같은 다른 물질이 만들어진다.



## 평가

1. 초가 연소하면 어떤 물질이 생기나요? ( )
2. 푸른색 염화코발트 종이는 무엇에 의해 색이 변하나요? ( )
3. 석회수는 무엇에 의해 뿌옇게 흐려지나요? ( )
4. 왜 양초나 나무와 같은 물질이 타면 아주 작은 양의 재만 남는 것처럼 보이나요?  
( )

- 정답**
1. 물과 이산화탄소
  2. 물
  3. 이산화탄소
  4. 물과 이산화탄소와 같은 물질로 변해 공기 중에 섞이기 때문

### 1. 관찰 · 추리 · 예상의 구별

제7차 과학과 교육 과정에 의하면 관찰 · 분류 · 측정 · 예상 · 추리 등을 기초 탐구 기능으로 분류하고 있으며, 초등 학교 과학에서는 이들 기초 탐구 기능을 철저히 습득시킬 것을 강조하고 있다. 하지만 교과서나 지도서 등에서 관찰 · 측정 · 예상 · 추리 등의 설명에 대해서는 매우 미흡한 편이다.

관찰 능력은 과학에서 가장 중요한 기초 기능으로 추리 · 의사 소통 · 예상 · 측정 · 분류와 같은 과학의 탐구 능력을 발달시키는 기본이 된다. 학생들은 관찰 기능을 습득함으로써 주어진 물체나 물질 · 사건에 대해 정성적이고 정량적인 관찰 결과를 서술할 수 있어야 하며, 변화가 수반된 사건에 대해 변화하기 전 · 변화하는 중 · 변화한 후의 변화를 정성적이고 정량적인 관찰 결과를 서술할 수 있어야 한다.

추리란 관찰한 사실에 대한 나름대로의 설명으로, 학습이란 관찰된 사실로부터 추리를 하는 과정 그 자체이다. 학생들은 추리 기능을 습득함으로써 주어진 사물이나 현상에 대해, 관찰을 바탕으로한 추리를 할 수 있어야 하며, 사물이나 현상에 대한 추가적인 관찰에 의해 추리는 받아들여지거나, 수정되거나, 폐기됨을 알 수 있어야 한다.

예상은 앞으로 어떤 일이 일어날 것인가 하는 예측이다. 예상은 조심스러운 관찰과 관찰된 사실 사이의 관계에 대한 추리를 바탕으로 만들어진다. 추리는 관찰 사실에 대한 해석이나 설명이며, 추리는 관찰을 바탕으로 만들어짐을 명심해야 한다.

관찰, 추리, 예상을 짧게 정의하면 다음과 같다.

- 감각을 통한 정보의 획득 : 관찰
- 왜 그런 일이 일어났는가? : 추리
- 앞으로 어떻게 될 것인가? : 예상

다음의 만화를 보면 관찰, 추리, 예상을 쉽게 구별할 수 있다.

“2분 이내에 저 산봉우리는 하늘 높이 날아가 버릴거야” : 예상  
 “그걸 어떻게 알수 있지?”  
 “발 밑의 땅이 흔들리고 있는 것이 느껴져” : 관찰  
 땅이 흔들리는 것은 화산 때문이다. : 추리



본 차시에서의 염화코발트 종지와 석회수의 변화는 관찰 결과이다. 염화코발트 종지의 색깔 변화로부터 초가 연소할 때 물이 생긴다는 개념과 석회수의 변화로부터 이산화탄소가 발생한다는 개념은 관찰 결과를 설명하는 추리이다.



## 2. 염화코발트 종이의 색이 변하는 까닭

금속 이온에 일정한 수의 분자 또는 다른 이온이 결합하여 생긴 복잡한 구조의 이온을 착이온이라 한다. 염화코발트 종이에 물이 묻으면 붉은색으로 변하는 것은 코발트 이온과 물이 결합하여 이러한 착이온이 생기기 때문이다.

물 속에 들어 있는 구리 이온과 코발트 이온들은 물 분자가 결합한 상태로 존재한다. 즉 염화코발트 이온이 물 분자와 결합하지 않으면 청색을 나타내고, 물 분자와 결합하면 붉은색을 나타내는 것이다. 푸른색 황산구리 결정물을 가열하면 흰색으로 변하는 것도 같은 이유이다. 황산구리 안에 존재하는 구리 이온은 원래 흰색이지만, 물과 결합하면 푸른색을 나타낸다.



염화코발트 결정      물과 결합한 염화코발트      가열한 황산구리 가루      물과 결합한 황산구리

염화코발트 종이는 염화코발트를 아세톤이나 물에 녹여 종이에 묻혀 건조시킨 것으로 실험실에서도 간단하게 만들 수 있다. 염화코발트 종이는 리트머스 종지와는 달리 물에 집어넣었을 때 전체적으로 종이의 색이 변하는 것은 아니다. 기체 상태의 수증기나 약간의 수분이 묻었을 때는 종이 전체가 붉은색으로 변하지만, 물에 담그면 젖은 부분의 코발트 이온은 물에 녹아버리고 젖지 않은 부분의 경계에만 코발트 이온이 남아 있어 붉은색을 띄게 된다.



염화코발트 종이 만들기



**알코올이 연소할 때 생기는 물질**

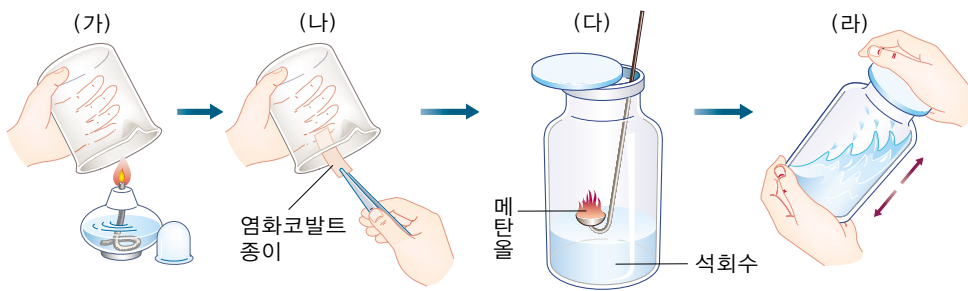
준비물 : 메탄올, 석회수, 염화코발트 종이, 알코올 램프, 비커, 핀셋, 집기병, 유리판, 연소 숟가락

과정 :

- ① 메탄올이 들어 있는 알코올 램프에 불을 붙이고, 그림 (가)와 같이 비커를 반쯤 씩운 다음, 잠시 후 비커 안쪽을 살펴보자.  
→ 비커 안쪽에 어떤 현상이 생겼는가?
- ② 그림 (나)와 같이 비커의 안쪽 벽에 염화코발트 종이를 대어 보자.  
→ 종이의 색깔은 어떻게 변하였는가?  
→ 종이의 색깔 변화로부터 알 수 있는 사실은 무엇인가?
- ③ 연소 숟가락에 메탄올을 넣고 불을 붙인 다음, 그림 (다)와 같이 석회수가 들어 있는 집기병 속에 넣어 완전히 태운다.
- ④ 불이 꺼진 후, 그림 (라)와 같이 유리판으로 집기병을 덮고 잘 흔든다.  
→ 어떤 변화가 일어나는가?  
→ 이것으로 알 수 있는 사실은 무엇인가?

정리 및 토의

- ① 메탄올이 연소하여 생긴 물질은 무엇인지 이야기하여 보자.



**지도상의 유의점** 연소할 때 생기는 물질에 대해 학습할 때, 초 대신 메탄올이나 에탄올을 사용할 수도 있다. 알코올을 연소시키면 물과 이산화탄소만 생기고, 그을음은 생기지 않는다. 알코올을 이용할 때에는 화상과 화재에 유의하여야 한다. 알코올의 연소는 시범 실험으로만 보여 줄 수도 있다.

**초가 연소할 때 생기는 또 다른 물질 : 그을음**

준비물 : 초, 성냥, 유리판, 가는 유리관, 핀셋

과정 :

- ① 초에 불을 붙이고, 촛불에 유리판을 대어보자.  
→ 무엇이 생겼는가?
- ② 유리판을 촛불 가까이 또는 멀리 대었을 때 어떤 점이 다른가?  
→ 이것으로 알 수 있는 점은 무엇인가?
- ③ 핀셋으로 가는 유리관을 잡고 한쪽 끝을 불꽃 속에 넣어 보자.  
→ 어떤 현상을 관찰할 수 있는가?
- ④ 다른 쪽 유리관 끝에 나오는 흰 연기에 불을 붙여 보자.  
→ 어떻게 되는가?



유리판에 생긴 그을음



불꽃 속의 기체 연소

정리 및 토의

- ① 그을음이 생기는 조건과 그을음의 성질에 대해 이야기하여 보자.

**지도상의 유의점** 6차 교육 과정에서는 초가 연소할 때 생기는 물질로 그을음, 물, 이산화탄소 세 가지를 가르쳤으나, 그을음은 불완전 연소시에만 생기므로 7차 교육 과정에서는 제외되었다. 위의 내용은 심화 과정으로 운영할 수 있다.