

# 표지



## 발 간 사



세계는 지금 변화와 혁신의 과정 속에서 하루가 다르게 발전하고 있습니다. 이러한 변화에 발맞추어 우리 과학교육원은 ‘꿈을 키우는 과학 교육’ ‘세계 인류를 지향하는 글로벌 과학 인재 육성’을 위하여 다양한 과학체험 프로그램들을 운영하고 있습니다.

과학은 어떤 특정한 사람들을 위한 것이 아닙니다. 과학은 모든 사람을 위한 것(Science for all)이어야 합니다. 우리 생활 주변에서 과학적 원리를 찾고, 우리가 접하고 있는 자연을 올바르게 이해하며, 흥미와 호기심을 갖고 궁금증을 해결하는 과정을 통하여 잠재하고 있는 과학 창의력을 키워나갈 수 있습니다. 이런 뜻을 담아 장애 학생들을 위한 교재를 마련하게 되었습니다.

본 교재는 제1부 과학마술/ 제2부 과학실험 프로그램/ 제3부 과학교육관 견학 보고서로 구성되었으며, 시범수업, 실험활동, 체험활동으로 구분하여 영역별로 활용할 수 있도록 하였습니다. 아울러 본 과학 교실에 함께 참여하는 학부모님들의 도움 없이도 쉽게 학습할 수 있도록 자세한 실험과정을 사진으로 수록하여 교실 밖에서도 활용할 수 있도록 하였습니다.

끝으로 이 교재가 일회용으로 끝나지 않고, 늘 학생들 가까이에서 수시로 활용되어 과학에의 꿈을 키워나가는데 도움이 되기를 기대합니다. 본 교재 발간에 애써주신 모든 분들의 노고에 깊은 감사를 드립니다.

2007년 6월

경기도과학교육원장 **곽진영**



# 차례

## ❖ 과학 마술

가. 오줌싸개 인형 .....	1
나. 나는 산일까 염기일까 ? .....	6
다. 이산화탄소는 공기보다 무거울까? .....	11
라. -196℃의 세계 .....	16
마. 공기의 위력 .....	42
바. 온도에 따라 색이 달라져요 .....	24
사. 은을 보여줘 .....	30

## ❖ 과학 실험

아. 진공속으로 GO ! .....	42
자. 은나무 만들기 .....	
차. 플라스틱의 변신 .....	42

## ❖ 체험 주제

가. 과학전시관 .....	46
나. 3D입체영상실 .....	47
다. 플라네타리움 .....	48
라. 천체관측실 .....	49

탐구! 탐구!



## 과학마술 오줌싸개 인형

탐구한 날	200	년	월	일	요일	평가	a	b	c	확인
memo										

물질은 온도를 높이면 팽창을 하고 온도를 낮추면 수축을 한다. 우리 생활 속에서 많이 경험할 수 있다. 이런 원리로 온도계가 만들어 진다. 상온에 있던 온도계가 사람 몸에 대면 알코올이 팽창하여 올라간다. 온도가 올라가면 부피가 커지고 온도가 낮아지면 부피가 작아진다. 이것을 샤를의 법칙이라고 한다.

### 무엇을 배울까?

- ◆ 온도의 변화에 따른 부피의 변화를 알 수 있다.



### ◆ 준비하세요!

- ◆ 인형, 전기 포트, 얼음, 500mL 비커, 물,

### 실험하기 전!

- ◆ 차가운 물에 넣을 때 얼음을 몇 개 넣으면 실험을 더 재미있게 할 수 있습니다.

### 주의!

- ◆ 뜨거운 물을 부을 때 화상에 조심합시다.

## 실험할까요?

1. 인형에 뜨거운 물을 붓는다.



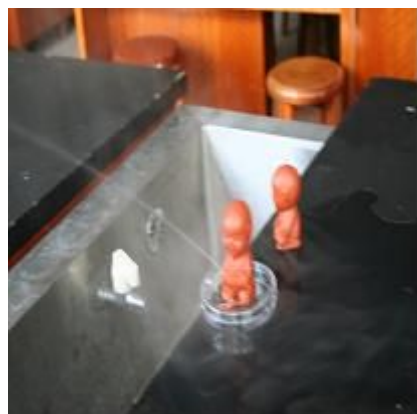
2. 뜨거워진 인형을 차가운 물에 넣고 있다가 30초 정도 지나면 꺼낸다.



2. 차가워진 인형에 다시 뜨거운 물을 붓는다.



3. 무슨 일이 일어날까요?



## 정리할까요?

1. 차가운 물속에 넣으면 공기가 팽창할까? 수축할까?
2. 차가운 물 속에 넣은 인형에 뜨거운 물을 부으면 어떤 현상이 일어나는가?
3. 왜 이런 현상이 일어날까?

3. 실험 결과를 그림으로 그리거나 사진으로 찍어서 붙여봅시다.



탐구! 탐구!



## 과학마술 나는 산일까? 염기일까?

탐구한 날	200	년	월	일	요일	평가	(a)	(b)	(c)	샘 확인
memo										



산과 염기는 실험실이나 공장에서 널리 사용될 뿐 아니라 일상 생활에서도 널리 쓰이는 물질이다. 이와 같은 산과 염기는 어떤 것들이 있을까? 또한 산과 염기는 어떤 성질을 가지고 있을까? 우리 생활 주변에서 찾아볼 수 있는 산과 염기에는 어떤 것들이 있을까? 어떻게 이용되고 있는지 그림을 보고 말해보자.

### 무엇을 배울까?

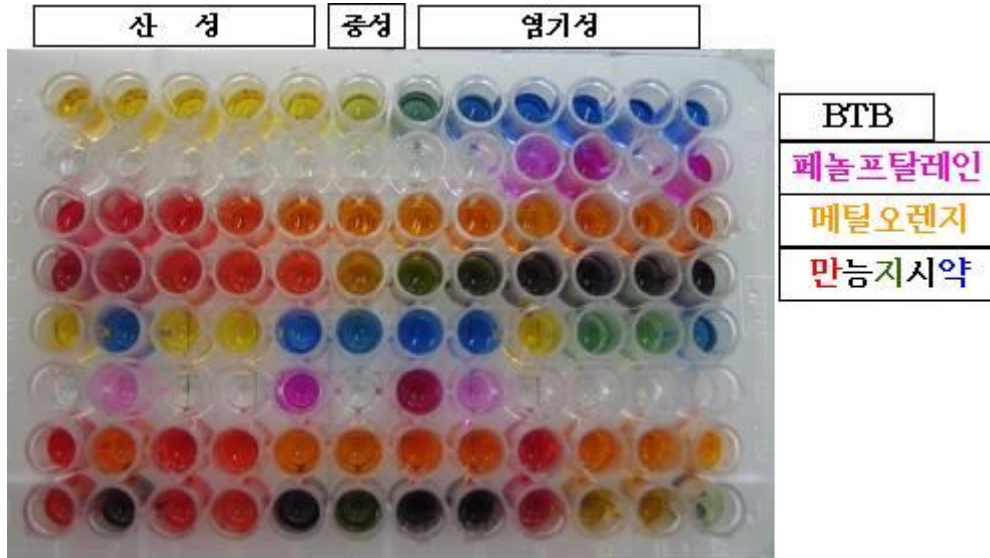
- ◆ 우리 주변에 산과 염기는 어떤 것들이 있고 어떤 성질을 가질까?
- ◆ 산과 염기가 만나면 어떻게 될까?
- ◆ 산과 염기를 확인할 수 있는 방법을 안다.

### 준비하세요!

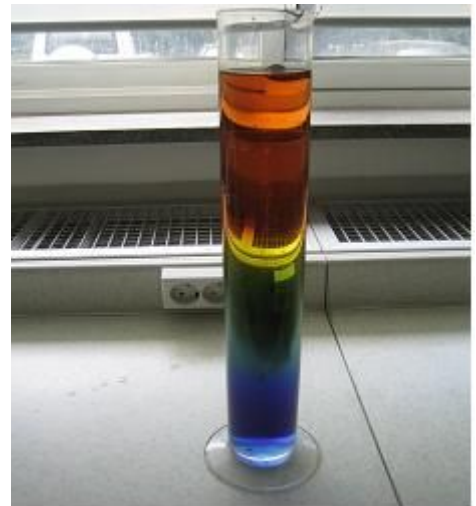
산염기 표준용액, 지시약, 비눗물, 소화제, 식초, 아스피린, 드라이아이스

## 산 염기 실험

1. 표준 용액에 여러 종류의 지시약을 넣어본다.
2. 각 지시약에서 산과 염기의 색을 알아본다.



3. 수산화나트륨에 드라이아이스를 넣어 중화반응을 시켜본다.



예쁜 무지개탑 완성



4. 우리 생활 주변에 있는 물질의 액성이 산성인지 염기성인지 조사해 보자.

### 정리할까요?

1. 산과 염기는 어떤 것들이 있나요?

산 :

염기 :

2. 산과 염기는 어떤 성질을 가지고 있나요?

산의 성질 :

염기의 성질 :

3. 산과 염기를 확인할 수 있는 지시약은 어떤 것이 있나요?

4. 다음 물질의 액성은 산성, 중성, 염기성일까?

	아스피린	소화제	식초	이온음료	비눗물	유리세정제	수산화나트륨	암모니아수
액 성								



## 과학마술 이산화탄소는 공기보다 가벼울까? 무거울까?

탐구한 날	200	년	월	일	요일	평가	(a)	(b)	(c)	샘 확인	
memo											

지구는 독특한 행성이다. 지구 이외에는 태양계 어디에도 생명을 유지할 수 있도록 대기가 보호막 구실을 하는 곳은 없다. 다른 행성들 대기는 금성처럼 이산화탄소가 대부분인 곳도 있고, 천왕성처럼 메탄이나 암모니아가 대부분인 경우도 있다. 우리는 물이나 음식을 먹지 않고도 며칠을 살 수 있다. 그러나 공기가 없이는 단 몇 분도 살 수 없다. 지구의 건조한 공기의 78%는 질소, 21%는 산소, 0.03%는 이산화탄소로 구성되어 있다. 이 중 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)는 녹색식물의 광합성에 이용되는 중요한 기체이다. 그러나 산업혁명 이후 석탄, 석유, 천연가스 등과 같은 천연 연료의 사용량이 증가함에 따라 이산화탄소의 농도가 계속 증가하여 지구 온난화 문제를 일으키고 있다.

### 무엇을 배울까?

- ◆ 드라이아이스는 어떤 기체로 이루어져 있을까?
- ◆ 이산화탄소는 공기보다 무거울까? 가벼울까?

### 준비하세요!

수조, 초(길이 : 5cm, 10cm, 15cm), 비눗물, 거품 생성기, 드라이아이스, 목장갑, 점화기, 30cm 자, 산소나라 1통, 향

### 실험하기 전

드라이아이스는 어디에 이용할까요?

## 촛불 실험

1. 초의 길이를 5cm, 10cm, 15cm로 맞추어 칼로 자른다.
2. 초를 수조에 붙인 후 점화기로 불을 붙인다.
3. 목장갑을 끼고 드라이아이스 2-3조각을 수조 가운데 넣고 촛불을 관찰한다.



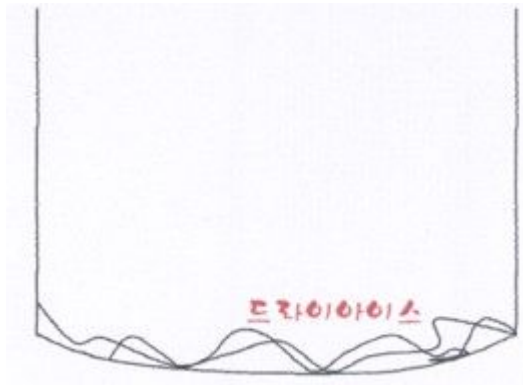
## 비눗방울 실험

1. 촛불이 다 꺼지고 나면 초를 수조에서 떼어낸다.
2. 드라이아이스를 목장갑을 이용하여 5-7조각을 더 넣은 후에 비눗방울 제조기를 이용하여 수조 안으로 비눗방울을 넣고 관찰한다.



## 정리할까요?

1. 촛불 실험에서 어느 불이 가장 먼저 꺼졌나요?
2. 촛불 실험으로부터 어떤 사실을 알았나요?
3. 비눗방울 실험에서 비눗방울이 어디에 있는지 그려보세요.



4. 비눗방울의 크기가 달라지나요? 달라진다면 커질까? 더 작아질까?

탐구! 탐구!



## 과학마술 영하196℃의 세계

탐구한 날	200	년	월	일	요일	평가	(a)	(b)	(c)	샘 확인
memo										

공기는 여러 가지 기체가 혼합되어 있습니다. 이중 가장 많이 들어 있는 기체는 무엇일까요? 산소! 아닙니다. 산소는 두 번째로 많은 기체이고, 가장 많은 기체는 질소입니다. 색깔과 냄새가 없는 이 기체는 매우 안정적인 기체입니다. 질소의 끓는점은 영하 196℃이며, 액체 질소는 영하 196도 보다 낮은 온도를 유지하기 때문에 냉각제로 많이 쓰이고 있습니다. 액체 질소를 이용하여 영하 196℃의 세계에서 시원하게 놀아볼까요!



### 무엇을 배울까?

- ◆ 온도가 낮아질 때 일어나는 현상을 이해할 수 있다.
- ◆ 액체질소를 이용하여 다양한 물체들의 극저온에서 변화를 설명할 수 있다.

### 준비하세요!

액체질소, 장미꽃, 풍선, 흙런볼, 고무공, 세제(주방용), 뜰채, 비이커, 스티로폼 박스, 보안경

### 실험하기 전!

#### 주의!

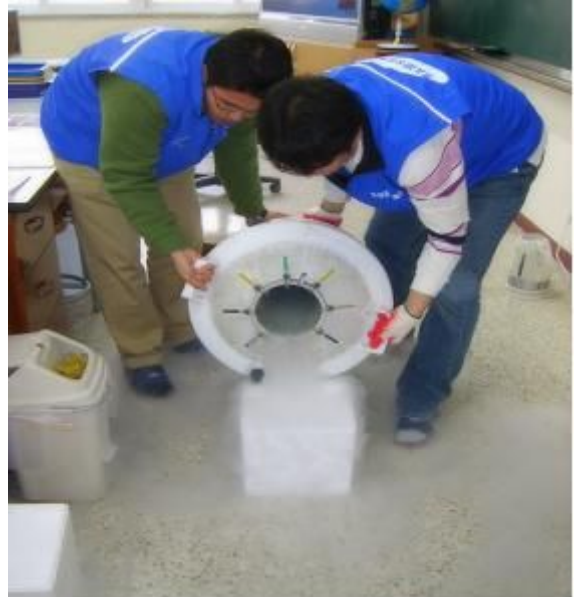
- ◆ 액체질소가 손에 묻으면 금방 기체 질소가 되어 날아갑니다. 그러나 너무 많은 양이 묻지 않아야 하고, 특히 액체 질소 안에 손을 넣으면 심각한 동상에 걸리게 되니 각별히 주의해야 합니다.
- ◆ 질소는 공기중의 78%를 구성하는 기체로 매우 안정합니다.

## 실험할까요?

1. 액체 질소는 보관하는 통입니다.



2. 액체 질소를 스티로폼박스에 부어줍니다.



3. 풍선을 붙여 둡니다.



4. 젓가락으로 잡고 풍선을 액체 질소에 넣어 봅니다.



5. 액체 질소에 풍선을 넣고 변화를 관찰합니다.



6. 풍선을 꺼내고 변화를 관찰합니다.



7. 고무공을 액체 질소에 5초-10초 정도 담갔다가 꺼내어 바닥에 던져봅니다.

8. 바나나를 액체 질소에 5-10초 정도 담갔다가 꺼내어 나무판에 못을 박아봅니다.

9. 홈런볼을 액체 질소에 5-10초 정도 담갔다가 꺼내어 먹어봅니다. 이 때 홈런볼을 입안에서 이리저리 굴리면서 먹습니다.

### **정리할까요?**

1. 액체 질소 주변에는 하얀 구름이 뭉게뭉게 일어납니다. 왜 그럴까요?



2. 액체 질소속에 들어간 풍선은 어떻게 되었나요?



3. 풍선을 다시 액체 질소속에서 꺼내면 어떻게 되나요?



4. 풍선의 변화는 왜 일어나는 것일까요?



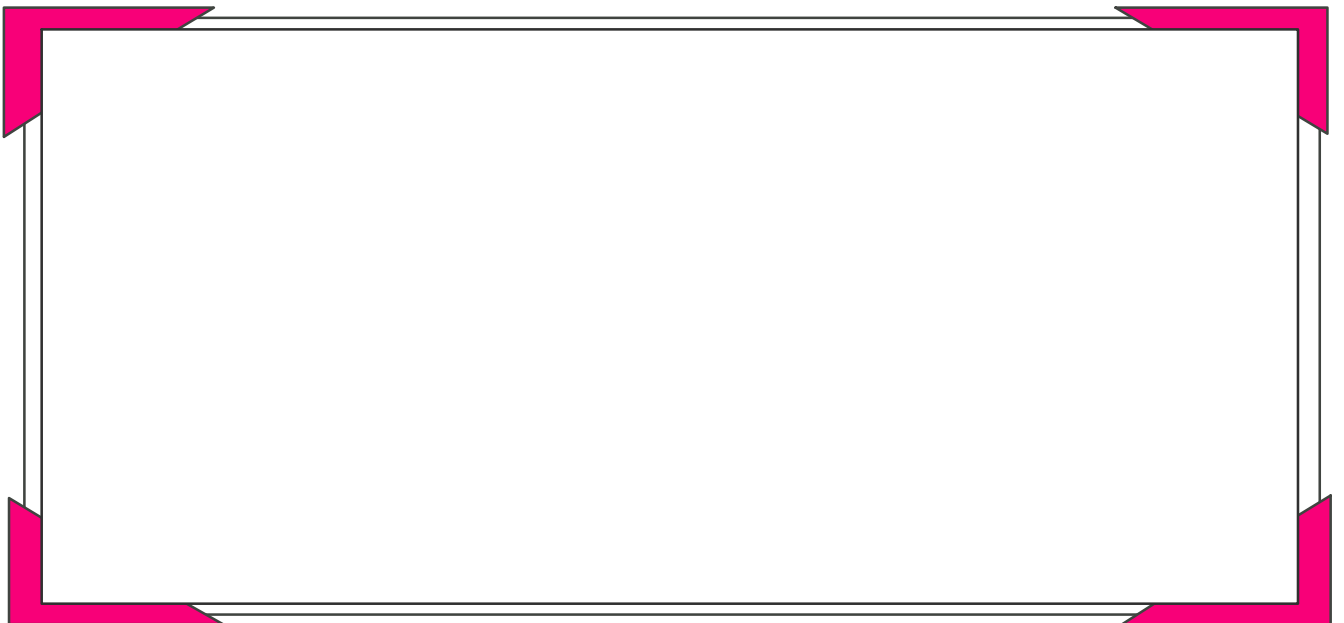
5. 왜 장미꽃과 고무공이 부서지는 것일까요?



6. 홈런볼을 먹으면 코에서 용가리처럼 연기 같은 것이 납니다.  
이 기체는 무엇일까요?



1. 7.기억에 남는 장면을 그림으로 그려보거나 사진으로 찍어서 붙여봅시다.





탐구! 탐구!



## 과학마술 공기의 위력!

탐구한 날	200	년	월	일	요일	평가	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	샘 확인
memo										

탐구 : 어라~ 커다란 풍선이 달아나지 못하고 그 자리에서 뱅뱅 돌고 있네요. 무거운 볼링공을 손대지 않고 들어 올릴 수 있대나요? 생수통을 순식간에 찌그러뜨린대지요? 필름통과 빨대로 물뿌리개 스프레이를 간단히 만들 수 있대요.

마술처럼만 보이는 이런 현상 속에 과학이 숨어있답니다. 오늘은 공기의 힘과 겨울철 방바닥을 따뜻이 해주는 우리나라 온돌에도 숨어있는 베르누이 정리를 배우기로 해요.

### 무엇을 배울까?

- ◆ 공기의 힘이 얼마나 큰지 알 수 있다.
- ◆ 베르누이 정리를 이해하고 필름통과 빨대를 이용해 간단한 물 뿌리개 스프레이를 만들 수 있다.

### 준비하세요!

- ◆ 시연 활동 : 생수통 찌그러뜨리기, 대형 풍선 띄워 올리기, 볼링공 들어올리기
- ◆ 생수통 찌그러뜨리기: 생수통, 알코올, 분무기, 불꽃 점화용 가스총, 종이컵
- ◆ 대형 풍선 띄워 올리기: 대형풍선(지름 60cm), 클립, 공기 주입기, 전원
- ◆ 볼링공 들어올리기: 볼링공, 진공청소기, 우드락판, 의자, 볼링공 크기에 맞는 아크릴관

### 실험하기 전!

- ◆ 아크릴관이 바닥에 직접 닿지 않게 받침대를 놓는다.
- ◆ 알코올을 주입할 때 스프레이는 압축형이 좋다.
- ◆ 청소기의 공기 흡입구와 아크릴관의 공기 흡입부분의 크기가 맞아야 한다.

### 주의

- ◆ 생수통 찌그러뜨리기 할 때 안전경을 착용하고 좀 떨어진 상태에서 불꽃 점화용 가스총을 사용한다.
- ◆ 들어 올린 볼링공을 다시 내릴 때 공기를 서서히 들어가게 한다.
- ◆ 알콜로 인해 화재사고가 나지 않도록 주의하세요.

## ◆ 실험할까요?

1. 대형 풍선 띄워 올리기- 준비물



2. 대형 풍선 띄우기



3. 볼링공 들어올리기- 준비물



4. 볼링공 들어올리기



5. 생수통 찌그러뜨리기- 준비물



6. 생수통 찌그러뜨리기



7. 필름통 만들기- 재료

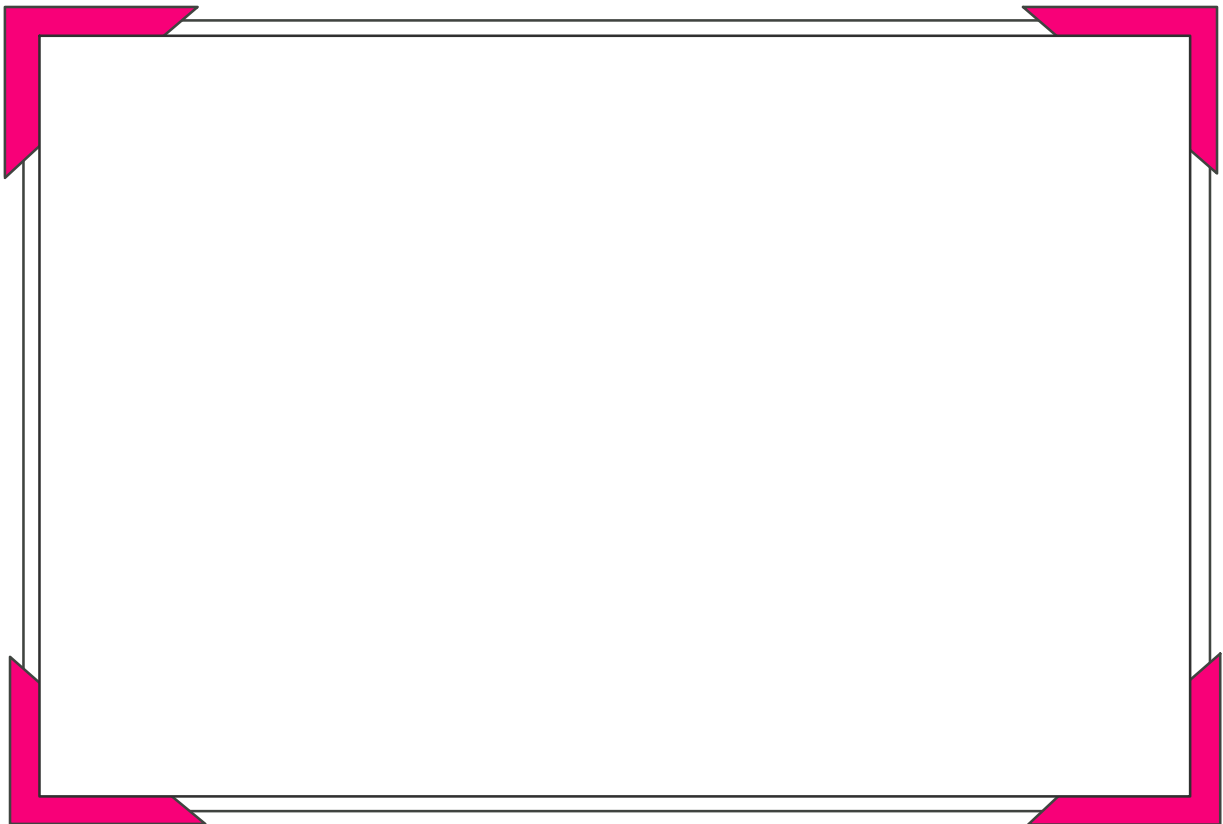


8. 필름통 만들어 불기



## **정리할까요?**

1. 대형 풍선이 달아나지 못하고 그 자리에서 뱅글뱅글 돌고 있는 이유는 무엇일까요?
2. 생수통이 찌그러지는 이유는 무엇일까요?
3. 찌그러졌던 생수통이 종이컵에 구멍을 내자 다시 원래대로 되돌아오는 이유는 무엇일까요?
4. 내가 만든 필름통 스프레이를 붙어볼까요? 사진도 찍어 보세요.



## 원리를 알자!

### ♣ 압력과 파스칼의 원리

압력 : 압력은 가해진 힘에 힘이 가해진 면적을 나눈 값이다.(압력  $P = F/A$ ) 압력의 단위는  $N/m^2$  이고, 이를 파스칼(Pa)이라고 한다.  $1 Pa = N/m^2$ .

파스칼의 원리 : 정지한 유체 내의 한 곳에 생긴 압력의 변화는 유체 안의 모든 방향과 모든 곳으로 그대로 전달된다.

### ♣ 대기압과 기체의 운동

토리첼리의 실험 : 끝이 막혀 있는 1m 길이의 유리관에 수은을 가득 채운 후 수은이 담겨있는 그릇에 뒤집어 넣었을 때, 수은 기둥의 높이는 76cm 가 되었다. 이때의 대기압을 1기압(atm) 이라 한다. 또한 수은 기둥의 길이를 기준으로 760mmHg 라고도 한다. 1기압을 압력 단위로 환산하면  $1기압(0.76m \times 13.59 \times 10^{-3}kg \times 106m^{-3} \times 9.8m/s^2) = 1.013 \times 10^5 Pa$  이 된다. 이를 물기둥 높이로 환산하면  $13.59 \times 0.76 = 1 \times 10.33$ 이 된다.(수은의 밀도 =  $13.59g/cm^3$ , 물의 밀도 =  $1g/cm^3$ )

대기압 : 바닥에서 위쪽 쌓인 공기 기둥의 무게가 대기압이 된다. 고도가 올라갈수록 대기압은 낮아진다. 또 날씨에 따라 대기압은 변하는데, 맑은 날은 기압이 높고, 흐린 날에는 기압이 낮다. 공기와 같은 기체는 수은과 같은 액체와 달리 압력을 가하면 부피가 줄어들고 밀도는 늘어난다. 그래서 공기의 밀도는 높이에 따라 달라진다. 해수면에서  $20^\circ C$  공기  $1m^3$ 의 질량은 약 1.2kg이다. 즉  $20^\circ C$  해수면에서 공기의 밀도는 약  $1.2kg/m^3$ 이다.

보일의 법칙 : 온도와 기체의 양이 일정할 때, 기체의 부피와 압력을 곱한 값은 항상 일정하다.  $P \times V = 일정$

### ♣ 베르누이 정리

유체는 흐르는 속도에 압력이 달라진다. 유속이 빠를수록 압력은 작아진다. 비행기가 뜨는 양력도 베르누이 정리가 적용되며 우리나라 난방 장치인 온돌에도 베르누이 정리가 숨어있다.

## 생활 속의 과학

- ◆ 집에서 쓰는 분무기의 원리는 무엇일까요?
- ◆ 집에서 쓰는 압력 밥솥의 원리는 무엇일까요?

탐구! 탐구!



## 과학마술 온도에 따라 색이 달라져요

탐구한 날	200	년	월	일	요일	평가	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	샘 확인
memo										

여러분들이 아팠을 때 병원가면 제일 먼저 측정하는 것이 체온이지요? 예전엔 수은 온도계로 사용했는데 수은이 중금속이라 인체에 매우 해로워서 지금 가장 많이 사용하는 것은 알콜 온도계입니다.

하지만 아주 어린 아기는 겨드랑이에 온도계가 들어가면 놀라서 우는 경우가 있지요? 그래서 요즘은 아기의 이마에 대기만 해도 온도가 측정되는 것을 보았을 거예요. 그것이 바로 온도에 따라 색이 변화하는 것을 이용한 것이지요.

이번 시간에는 온도에 따라 변화하는 여러 종류의 필름을 가지고 차가운 물과 뜨거운 물을 오가며 색변화를 알아보시다.



### 무엇을 배울까?

- ◆ 물질의 색이 온도에 따라 변한다.

### 준비하세요!

- ◆ 시온필름, 칼, 뜨거운 물, 차가운 물, 수조 2개, 물고기 그림

### 실험하기 전!

원하는 모양을 칼에 손이 베지 않도록 주의해서 자른다.

### 주의!

- ◆ 뜨거운 물에 화상을 입지 않도록 주의한다.

## ◆ 정리할까요?

1. 흰색의 시온필름은 어떤 조건에서 색이 변할까요?

차가운물

뜨거운 물

( )색

( )색

2. 파란색의 시온필름은 어떤 조건에서 색이 변할까요?

파란색 시온필름에 손으로 눌러보자. ( )색 → ( )색

3. 빨간색의 시온필름은 어떤 조건에서 색이 변할까요?

공기중 ( )색

뜨거운 물( )색

)색

## 원리를 알자!

### 시온잉크의 원리

시온 잉크는 온도에 따라 색깔이 변하는 물질이다. 온도에 따라 분자의 구조가 달라지거나, 물 분자의 결합 정도가 달라지거나, 분자들의 배열 방법이 달라지면서 전자의 분포 특성이 달라지면서 고유한 색깔도 달라지게 된다. 원래의 온도로 되돌아오면 본래의 색깔을 되찾는 경우도 있고, 한 번 색깔이 변하면 다시 본래의 색으로 돌아오지 않는 경우도 있다. 분자의 구조가 본래의 모습으로 되돌아올 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있기 때문이다.

온도에 따라 색깔이 변하는 물질은 1940년대에 처음 개발됐고, 제2차 세계대전 이후에 독일의 화학회사 바스프에 의해서 본격적으로 상업적인 판매가 시작됐다. 초기에는 주로 중금속 이온의 화합물이 이용됐다. 일본에서 개발했던 아이오딘화 수은 화합물이 그런 경우다. `텔모칼러' 또는 `카멜레온'이라는 이름으로 판매가 됐다.

요즘은 고체와 액체의 중간 성질을 가지고 있는 액정이 주로 이용된다. 온도에 따라 막대 모양의 액정 분자들의 배열이 달라지면서 빛이 통과하는 특성이 달라지는 현상을 이용한 것이다. 1970년대부터는 전자를 주고받는 특성이 크게 다른 두 종류의 극성 화합물의 혼합물을 이용한 시온 잉크도 개발되기 시작했다.

시온 잉크의 용도는 정말 다양하다. 컵이나 펜던트와 같은 장식품이나 편리한 온도계로 이용되기도 한다. 시온 잉크는 기계의 복잡한 구조 때문에 온도계를 사용하기 어려운 곳에도 간단하게 사용할 수 있다. 그래서 대용량 전기 장치에서 전동기, 변압기, 저항, 스위치, 또는 도선의 접속 부위 등이 안전 기준 이상으로 과열되면서 생기는 문제를 예방하는 목적으로 많이 된다. 과열 가능성이 높은 곳에 시온 잉크를 이용하면 위험을 미리 알려줄 수 있어 쉽게 우리가 대처할 수 있게 해준다.

## 생활 속의 과학

### 읽기자료



## 시온잉크

◆ 일상생활에서 시온잉크가 쓰이는 경우의 예를 들어봅시다.

### 1. 우표

인쇄된 부분에 열을 가하면 색이 사라지는 '열 반응 우표'가 국내 최초로 발행되었다.

코엑스에서 '2005대한민국우표전시회'를 개최하며, 이를 기념하기 위해 우표취미주간 특별우표를 발행했다.

이 우표는 생일을 주제로 디자인됐으며, 우리나라 최초로 시도되는 '열반응 우표'로, 시온(示溫)성 잉크로 인쇄된 부분에 열을 가하면 색이 사라진다.



### 2. 실험기구

구름발생 실험기구로 사용한다. 병속의 압력이 낮아지면 온도가 낮아지는데 병 안에 들어있는 시온잉크 온도계가 온도를 알려주어, 공기의 압축 팽창에 따라 온도가 변하는 것 금방 확인할 수 있다. 하늘 위에서 구름이 방생하는 현상을 손안에 실험기구에서 간단하게 할 수 있는 실험이다.

### 3. 컵

우리가 마시는 컵에 재미있는 그림을 그려서 뜨거운 물과 차가운 물이 들어갔을 때 색이 변하는 것을 알 수 있다. 선생님이 보여준 컵이 어떻게 변하는지 한번 관찰해 보고 색을 적어보고 그림을 그려보자.



차가운 물에 넣었을 때



뜨거운 넣은 후

### 4. 후라이팬

후라이 팬에 열을 가하면 붉은 모양으로 색이 나타난다. 색을 보고 후라이팬이 가열이 됐다는 것을 알 수 있다.



탐구! 탐구!



## 과학마술 은(Ag)을 보여줘!!

탐구한 날	200	년	월	일	요일	평가	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	샘 확인
memo										

금속 은(Ag)은 금과 함께 악세사리나 손가락 등으로 사용된다. 금속 은(Ag)은 쉽게 산소와 반응하지 않기 때문에 오랫동안 귀중품으로 사랑을 받아왔다.

그러면 금속 은(Ag)은 물에 녹을 수 있을까? 은이 녹으면 어떻게 될까? 물에 녹은 은을 다시 은으로 만들 수 있을까? 이런 현상을 실험을 통해 알아보자.



### 무엇을 배울까?

- ◆ 은이온이 포도당의 도움으로 은으로 되면서 은거울이 만들어진다.

### 준비하세요!

- ◆ 질산은, 수산화나트륨, 암모니아수, 포도당, 바이알병, 비닐장갑,

### 주의!

- ◆ 질산은 수용액이 손에 묻지 않도록 주의 한다. 손에 묻으면 검을 반점이 생긴다.



## 실험할까요?

1. 질산은 용액을 물에 녹인다.
2. 암모니아수를 2-3방 떨어뜨려 다시 투명해질 때까지 넣는다. 너무 많이 넣으면 실험이 안되므로 주의한다.

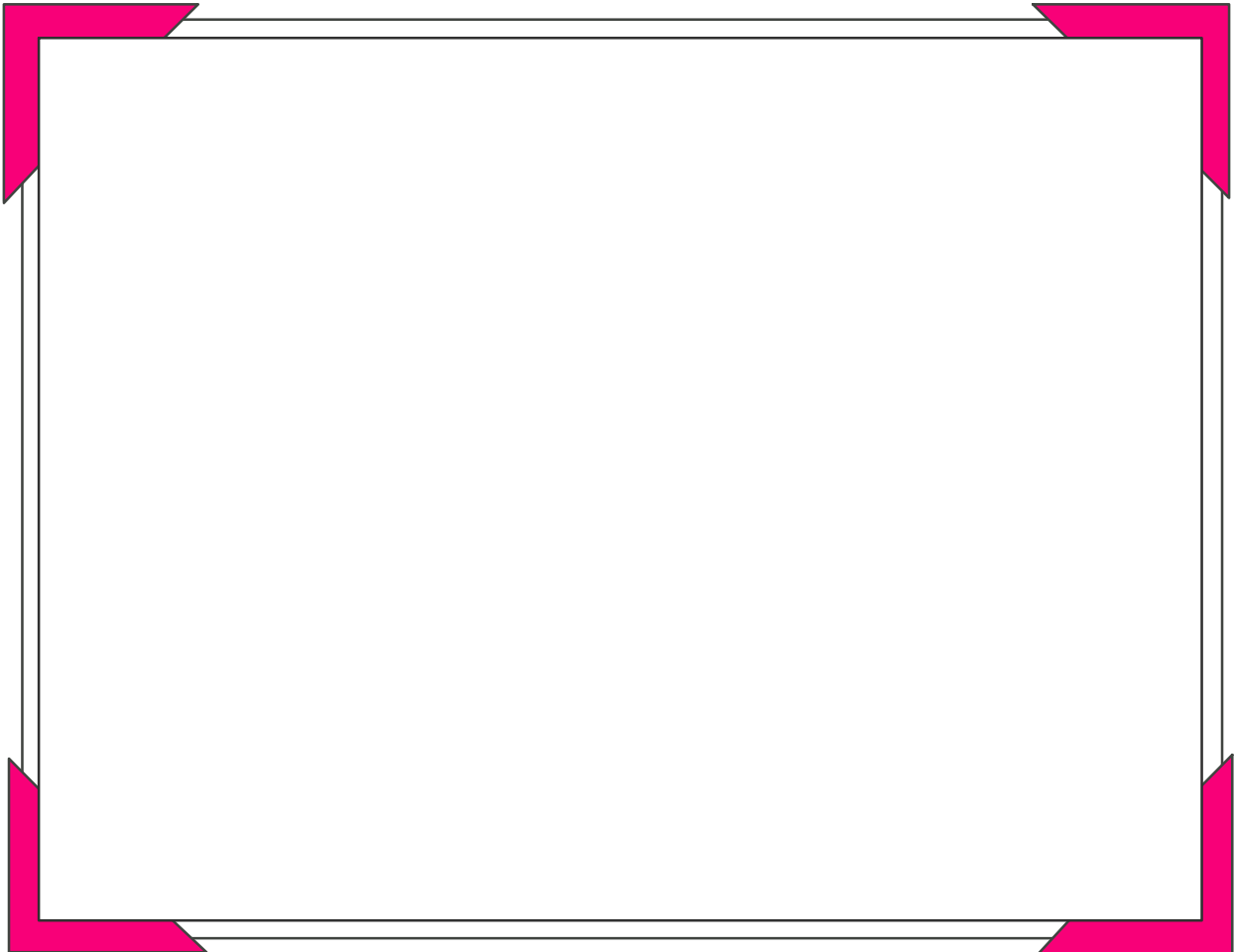


3. 수산화나트륨과 포도당을 넣는다.
4. 따뜻하게 손바닥으로 감싸쥐고 잘 흔들어 주면 은거울이 만들어진다.



## 정리할까요?

1. 질산은 용액에는 은이 녹아 있다. 은이 보이나요?
2. 은이온이 은으로 보이게 하려면 누구의 도움을 받아야 하나요?
3. 실험 결과를 그림으로 그리거나 사진으로 찍어서 붙여봅시다.





## 과학실험 진공 속으로 GO!

탐구한 날	200	년	월	일	요일	평가	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	샘 확인
memo										

가족끼리 등반을 가서 코펠에 밥을 했어요. 어라? 밥이 설었네요. 주부 박사 엄마가 이런 실수를 하시다니.... 어떻게 된 일일까요? 아빠가 말씀하셨습니다. “기압이 낮아서 그래. 돌맹이를 찾아와봐라. 뚜껑에 올려보자.” 아빠는 언제나 요술쟁이처럼 문제를 해결하십니다.

바닥에서 위쪽으로 쌓인 공기 기둥의 무게가 대기압이 랍니다. 고도가 올라갈수록 대기압은 낮아진대요. 또 날씨에 따라서도 대기압은 다른데 대체로 맑은 날은 기압이 높고, 흐린 날에는 기압이 낮답니다.

기압이 달라지면 어떤 일들이 일어나는지 알아볼 수 있는 진공용기로 직접 실험해 봅시다.

### 무엇을 배울까?

- ◆ 진공 용기 실험을 통해 기압이 낮아지면 나타날 수 있는 현상을 알 수 있습니다.
- ◆ 대기압이 일상생활에 미치는 영향을 알 수 있습니다.

### 준비하세요!

- ◆ 진공용기, 초코파이, 무스 머쉬멜로, 풍선, 초코파이, 캔사이드, 커피포트, 물

### 실험하기 전!

- ◆ 끓는 물의 온도가 너무 내려가지 않은 상태에서 기압은 낮게 한다.
- ◆ 수증기가 너무 많이 빠져 나가지 않아야 실험이 효과적으로 된다.
- ◆ 공기를 포함하고 있는 물체를 다양하게 실험해 본다.

### 주의!

- ◆ 끓는 물을 다룰 때 화상을 입지 않도록 안전에 유의한다.
- ◆ 진공용기의 뚜껑을 잘 닫고 피스톤 운동을 하고 너무 무리한 힘을 가하지 않도록 한다.

## 실험할까요?

1. 왕 초코파이 만들기



2. 풍선 부풀리기



3. 사이더 속의 기포 만들기

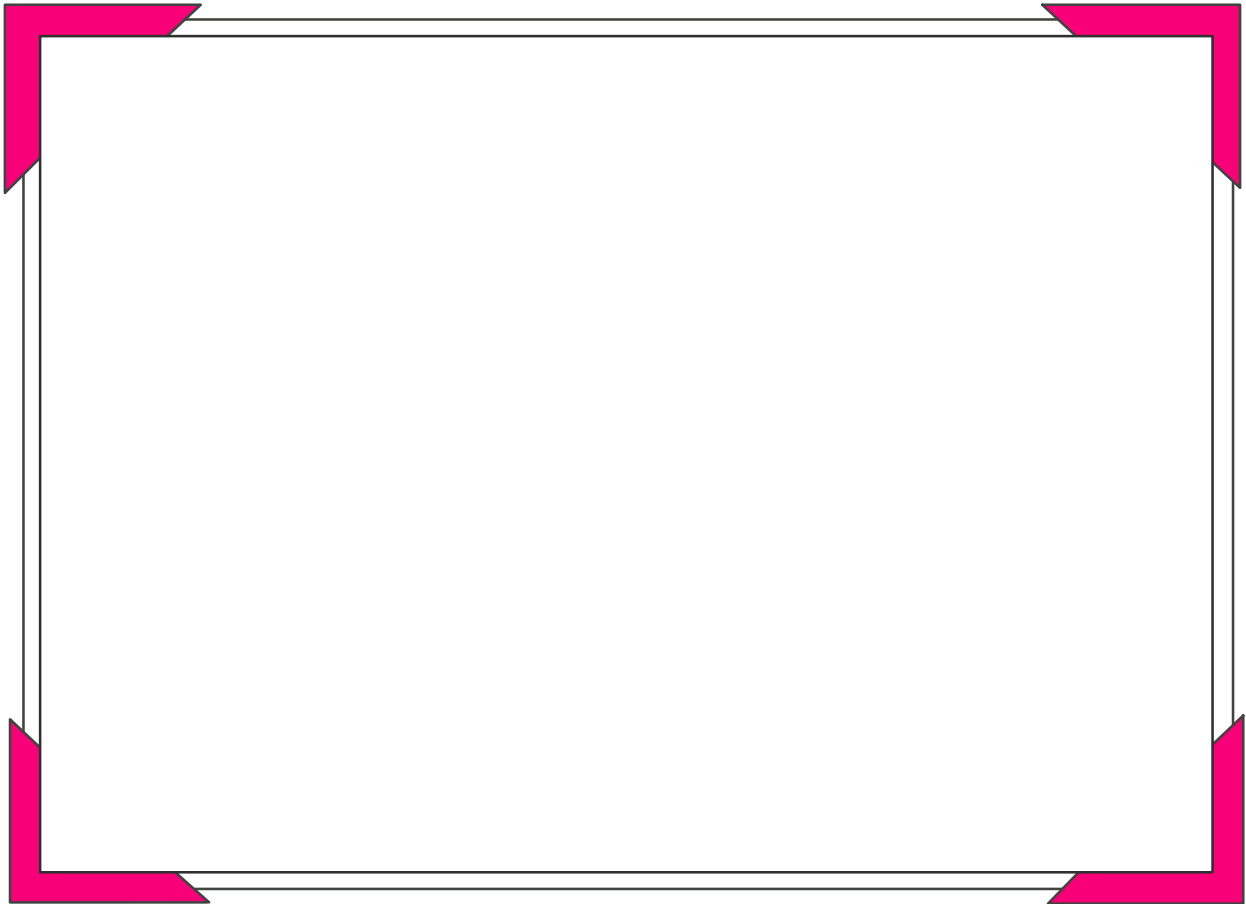


4. 식은 물 다시 끓이기



## 정리할까요?

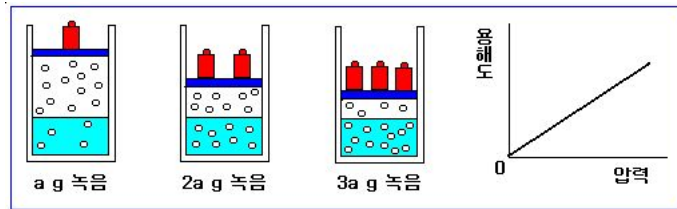
1. 진공 용기 속의 초코파이는 어느 부분이 부풀어 올랐나요?
2. 진공 용기 속의 사이더에서는 왜 기포가 많이 발생할까요?
3. 진공 용기 속에서 식었던 물이 다시 끓는 이유는 무엇일까요?
4. 왕초코파이를 찍어 사진을 붙여봅시다.



## 원리를 알아!

### ♣ 기체의 용해도와 끓는점 내림

기체의 용해도 : 어떤 온도에서 용매에 용질이 포화 상태로 용해되어 있을 때, 용액 속에 녹아 있는 용질의 양을 용해도(Solubility)라고 하며, 용매 100g에 녹아 있는 용질의 질량(g)으로 나타낸다. 물질의 용해도는 온도에 따라 달라지는데 일반적으로 고체는 온도가 높아지면 용해도가 증가하고, 기체는 온도가 높아지면 용해도가 감소한다. 이것은 고체가 용해되는 과정은 대부분 흡열 반응이고, 반대로 기체가 용해되는 과정은 발열 반응이기 때문이다. 사이다는 CO<sub>2</sub>의 압력을 3~4기압으로 유지하면서 CO<sub>2</sub>를 녹인 수용액이다. 사이다의 병마개를 열면 거품이 생기는데, 이는 병마개를 열면 용액 위의 CO<sub>2</sub>의 압력이 감소하여 CO<sub>2</sub> 기체가 용액 밖으로 빠져 나오기 때문이다. 일반적으로, 물에 잘 녹지 않는 무극성기체나 극성이 매우 작은 기체의 용해도는 용액 위에 있는 그 기체의 압력에 비례하는데 이를 ‘헨리의 법칙’이라고 한다. 대부분의 기체들은 압력이 매우 높거나 온도가 매우 낮지 않으면 헨리의 법칙을 따른다. 그러나 염화수소나 암모니아와 같이 물에 매우 잘 녹는 기체는 헨리의 법칙을 따르지 않는다.



♣ 끓는점 내림 : 증발은 액체의 표면에서 일어난다. 그러나 상황을 적절하게 만들어 주면 액체에서 기체로의 상태변화는 액체 속에서도 일어날 수 있다. 액체 속에서 생긴 기체는 부글거리는 기포가 되어 표면으로 올라와 공기 중으로 빠져 나간다. 이런 종류의 상태 변화를 끓음이라고 한다. 액체가 끓을 때 액체 속에 있는 기포 내부의 증기압은 매우 커서 기포를 누르는 수압을 견딜 수 있다. 증기압이 충분히 크지 않다면 수압이 액체 속에서 생겨나는 모든 기포는 터트려 버릴 것이다. 끓는점보다 낮은 온도에서는 증기압이 충분히 크지 않기 때문에 액체가 끓기 전까지는 기포가 형성되지 못한다. 대기압이 증가할 때 액체 내의 기포가 증가한 대기압을 이겨 내려면 기포 내부의 분자들은 더욱 빠르게 움직이면서 기포 내부의 압력을 증가시켜야만 한다. 따라서 액체 표면에 가해지는 압력이 커지면 액체의 끓는점은 올라간다. 반대로 액체 표면에 가해지는 압력이 작아지면(예를 들어 고도가 높아지면) 끓는점은 내려간다.

### 생활 속의 과학

- ◆ 높은 산에서 밥을 하면 밥이 설익는 데 그 이유를 함께 생각해 봅시다.

탐구! 탐구!



## 과학실험 스스로 자라는 은나무

탐구한 날	200	년	월	일	요일	평가	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	샘 확인
memo										

경호는 금반지, 윤지는 은반지를 각각 가지고 있습니다. 몇 달 후에 누구의 반지가 색깔이 많이 변해 있을 까요?

사람들이 은반지 보다 금반지를 더 좋아하는 이유 중 하나는 아마도 잘 변하지 않기 때문일 것입니다. 물론 값도 비싸고.. 금속의 종류에 따라 변하는 정도가 다른 데 이를 금속의 반응성이라고 합니다. 금속의 반응성 차이를 이용하여 은나무를 만들어 보려고 합니다.



### 무엇을 배울까?

- ◆ 금속중에는 반응성이 큰 것과 작은 것이 있다는 것을 알 수 있습니다.
- ◆ 은나무가 자라는 것을 설명할 수 있습니다.

### 준비하세요!

0.1M 질산은 한천용액, 페트리디쉬, 구리테이프, 가위, 연필, 편셋, 돋보기, 알콜램프, 삼발이, 유리막대, 보안경



### 실험하기 전!

- ◆ 17.1g의 질산은 고체를 비이커에 담고 증류수로 녹인 후 메스플라스크 1L에 붓고 나서 1L 까지 증류수로 채우면 0.1M 질산은 용액이 됩니다.

### 주의!

- ◆ 알콜램프를 다룰 때는 항상 주의하여야 합니다.
- ◆ 질산은 수용액이 손에 묻으면 검게 변합니다. 손에 묻지 않도록 조심하여야 합니다.

## 실험할까요?

1. 구리판 뒷면에 원하는 그림을 그립니다.



2. 가위로 그림을 자릅니다.



3. 페트리디쉬 안쪽 바닥에 구리 테이프를 붙입니다.



4. 저울을 이용하여 한천을 0.5~1g을 약포지에 담아 놓습니다.





5. 메스실린더를 이용하여 질산은 용액 100ml 를 비이커에 담습니다.



6. 질산은 용액을 알콜램프로 가열합니다.



7. 용액이 따뜻해지면 한천 약0.5g~1g을 넣으면서 잘 저어준다. (녹을 때까지 천천히-계속 저어주어야 합니다. )



8. 한천은 약 80~90°C에서 녹습니다. 갈색의 투명한 용액이 되면 가열을 멈춥니다.



9. 질산은 한천 용액을 페트리접시에 반 정도 천천히 부어줍니다.



10. 질산은 한천 용액이 완전히 굳어질 때 까지 기다리면서 변화를 관찰합니다.



(30분 후)

(1시간 후)

(1시간 후 뒷면)

(1시간 후 앞면)

### 정리할까요?

1. 질산은 용액을 알콜램프로 가열하면 용액의 색깔은 어떻게 변하나요?
2. 페트리 디쉬 안에서는 어떠한 변화가 관찰되나요?
3. 구리테이프의 크기는 점점 어떻게 변하나요?

4. 실험 결과를 그림으로 그리거나 사진으로 찍어서 붙여봅시다.



시간		처음	10분 후	20분 후	24시간 후
관찰	색깔				
	모양				

### 원리를 알아!

#### 금속의 반응성

금과 은 중에 누가 잘 변하나요?



금은 잘 변하지 않아 금반지, 금 목걸이 등으로 많이 사용합니다. 물론 은반지, 은 목걸이도 있지만 금이 더 잘 변하지 않고 오랫동안 사용할 수 있습니다. 이때 잘 변하지 않는 금은 은보다 반응성이 작은 것이고 잘 변하는 은은 금보다 반응성이 큰 것입니다.

이 실험에서는 구리와 은의 반응성을 비교하는 것입니다. 구리는 구리테이프를 보았지만 은은 어디에 있었을까요?

은은 질산은 수용액속에 들어있었습니다.

반응성이 큰 금속은 용액 속에 녹아들어가고 반응성이 작은 금속은 눈으로 보이는 금속으로 석출됩니다. 구리는 은보다 반응성이 커서 용액 속에 녹아들어가게 되어 구리테이프는 점점 작아집니다. 대신에 은은 용액 속에 녹아있었지만 우리 눈에 보이는 은으로 석출되어 구리테이프 주변에 나무처럼 자라게 되는 것입니다.

탐구! 탐구!



## 과학실험 플라스틱의 변신

탐구한 날	200	년	월	일	요일	평가	(a)	(b)	(c)	샘 확인
memo										

우리 주변에는 무수히 많은 플라스틱이 있다. TV, 냉장고, 세탁기, 에어컨, 부엌에서 사용하는 그릇, 칫솔, 펜 등 셀 수 없을 정도로 거의 모든 물질이 플라스틱을 재료로 만들어져 있다. 이렇게 많이 사용하는 이유는 무엇일까? 그것은 가격이 저렴하고 다른 물질과 잘 반응하지 않고 가볍고..등 여러 가지 플라스틱만의 장점이 많다. 하지만 이런 플라스틱의 단점은 다 쓰고 그냥 버리면 분해가 되지 않아 몇 백년이 지나도 분해되지 않아 환경오염의 주범이 된다. 편리하게 플라스틱을 잘 사용했다면 버릴 때도 재활용에 쓰일 수 있도록 꼭 분리수거를 해야겠다.



플라스틱에는 크게 두 가지로 나눈다. 하나는 열을 가해도 녹지 않는 플라스틱으로 그 종류는 TV, 냉장고, 세탁기, 에어컨 케이스 등이다. 이런 플라스틱은 재활용이 안되기 때문에 부수어서 건축재료로 사용한다.

열에 녹는 플라스틱은 재활용이 가능하다. 다 쓰고 난 플라스틱은 꼭 분리수거를 하자! 그냥 플라스틱에 불을 붙이면 엄청난 양의 환경호르몬이 발생하여 우리 건강을 해친다. 우리가 하는 오늘 하는 실험은 열에 녹는 폴리스티렌이라고 하는 플라스틱이다.

### 무엇을 배울까?

- ◆ 열에 변형이 되는 플라스틱을 가지고 예쁜 핸드폰 걸이를 만든다.

### 준비하세요!

폴리스티렌, 펀치, 네임펜 12색, 전기오븐, 예쁜 그림

### 주의!

- ◆ 전기 오븐에 플라스틱을 꺼낼 때 화상에 주의한다.

## 실험할까요?

1. 본 뜬 예쁜 그림을 선택한다.(꼭 주어진 그림이 아니어도 편지나 시를 써도 된다)



2. 폴리스티렌을 알맞게 자른 다음 그림 위에다 놓고 본뜬 다음 예쁘게 색칠을 하자



3. 펀치를 이용하여 구멍을 뚫은 다음 전기오븐에 넣어 1/5 정도 크기가 작아지면 꺼내어 누른다.



4. 핸드폰 고리를 달면 플라스틱의 변신은 끝난다.



## 정리할까요?

1. 우리 주변에서 플라스틱을 재활용하여 만든 제품에는 어떤 것이 있을까?
2. 플라스틱 제품의 사용을 줄일 수 있는 방법은 무엇일까?

### 읽기자료



## 플라스틱

플라스틱은 석유를 원료로하는 탄소화합물로 상온에서 고체이지만 높은 온도나 압력에서는 녹기 때 하는 모양으로 쉽게 가공할 수 있다.

플라스틱은 외부의 힘과 충격을 잘 흡수하는 있으며 열과 전기를 잘 통하지 않고 화학 약품에 따라서 플라스틱은 헬멧이나 스펀지, 스티로폼이 재, 각종 화학 약품의 시약병이나 화장품 병등에 고 있다.



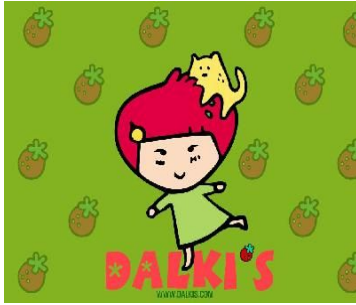
온에서 문에 원 성질이 강하다. 나 단열이 이용되

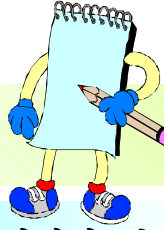
플라스틱은 열에 대한 성질에 따라 열가소성 수지와 열경화성 수지로 구분한다. 열가소성 수지는 열에 의해 쉽게 변형되는 성질이 있어 가열하면 물러지고 냉각하면 굳어진다. 반면에 열경화성 수지는 열에 강하므로 형되지 않는다. 플라스틱은 단단하고 가볍고 가공이 문에 금속이나 나무를 대체하여 그 사용이 폭발적으로 하고 있다. 1997년 우리 나라의 플라스틱 사용량은 일본, 독일에 이어 세계 4위이다. 플라스틱은 사 분해되지 않고 매립하여도 잘 썩지 않는다. 또한 태 전 연소가 어렵고 냄새가 많이 나며 유독 가스를 배 때문에 환경오염을 일으킨다. 따라서 가능한 한 재 것이 경제적인 일 뿐 아니라 환경 보호에도 유익하다.



쉽게 변형되기 때 로 증가 미 국 , 용 후 워도 완 출하기 활하는

우리 나라 쓰레기 중 폐플라스틱이 차지하는 비율은 약 5%라고 한다.





# 과학 전시관 체험 보고서

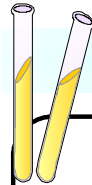
체험한 날 : \_\_\_\_\_ 년 \_\_\_\_\_ 월 \_\_\_\_\_ 일 \_\_\_\_\_ 요일

나는.... : \_\_\_\_\_ 학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 \_\_\_\_\_

<b>과학전시물</b> (한가지를 선택해 보고서를 작성하세요.)	광 탄 성 <input type="checkbox"/> 달의 위상변화 <input type="checkbox"/> 움직이는 바다 <input type="checkbox"/> 공기로 만든 도넛 <input type="checkbox"/> 빛의 합성과 분해 <input type="checkbox"/> 소리로 그리는 그림 <input type="checkbox"/>
	오리알 풍선 <input type="checkbox"/> 지진파의 종류 <input type="checkbox"/> 간이 지진체험 <input type="checkbox"/> 오르내리는 불꽃 <input type="checkbox"/> 중력을 이용한 항해 <input type="checkbox"/> 눈의 구조와 기능 <input type="checkbox"/>
	만화경 관찰 <input type="checkbox"/> 물방울 띄우기 <input type="checkbox"/> 관절의 움직임 <input type="checkbox"/> 대기압력 체험 <input type="checkbox"/> 심장의 고동 소리 <input type="checkbox"/> 롤러코스터 공놀이 <input type="checkbox"/>
	자기부상열차 <input type="checkbox"/> 전사와 번역 <input type="checkbox"/> 손바닥 보일러 <input type="checkbox"/> 인체의 열지도 <input type="checkbox"/> 물로 가는 자동차 <input type="checkbox"/> 날개 위에서 생긴 일 <input type="checkbox"/>
	4차원의 벽 <input type="checkbox"/> 바람의 작용 <input type="checkbox"/> 돌아키는 무대 <input type="checkbox"/> 징검다리 건너기 <input type="checkbox"/> 자석이 흐르는 강 <input type="checkbox"/> 홀로그램 제작과 재생 <input type="checkbox"/>



전시물의 모습(사진 또는 그림)



내가 알게 된 과학원리



● 전시물의 과학원리를 일상생활의 현상과 연관지어 생각하기



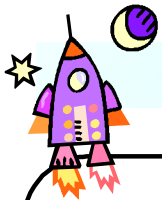


# 3D 입체영상 체험 보고서

체험한 날 : \_\_\_\_\_ 년 \_\_\_\_\_ 월 \_\_\_\_\_ 일 \_\_\_\_\_ 요일

나는.... : \_\_\_\_\_ 학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 \_\_\_\_\_

<b>3D 입체영화</b> (자신이 본 영화에 표시하고 보고서를 작성하세요.)	우리의 태양(Our Sun) <input type="checkbox"/>	작은 천체들(Little Things) <input type="checkbox"/>
	엘리시움 7(Elysium 7) <input type="checkbox"/>	몸 속 친구(Buddy in Body) <input type="checkbox"/>



영화를 보면서 새롭게 알게 된 과학 내용을 적어 봅시다.





환경은 미래의 후손에게 물려줄 가장 소중한 생명입니다.

# 플라네타리움 체험 보고서

체험한 날 : \_\_\_\_\_ 년 \_\_\_\_\_ 월 \_\_\_\_\_ 일 \_\_\_\_\_ 요일

나는.... : \_\_\_\_\_ 학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 \_\_\_\_\_

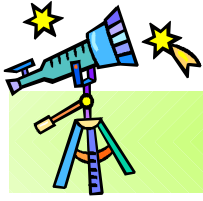


내가 본 별자리를 그리고, 별자리에 대한 신화를 조사해 보세요.


★ ( )자리의 신화



느낀 점을 적어 보세요.



# 천체관측 체험보고서

체험한 날 : \_\_\_\_\_ 년 \_\_\_\_\_ 월 \_\_\_\_\_ 일 \_\_\_\_\_ 요일 

나는... : \_\_\_\_\_ 학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 \_\_\_\_\_ 

관측 대상 : \_\_\_\_\_      사용한 망원경 : (굴절, 반사)망원경



내가 관측한 천체를 그리거나 사진으로 찍어보세요.



느낀 점을 적어 보세요.