


20    년    월    일    요일  
 시간 :    장소 :      
           학교    학년    반  
 번    이름 :

# 신기한 화산 활동

화산이 폭발하는 것을 본 적이 있나요?  
 화학반응을 통해 화산 폭발을 관찰해  
 봅시다.

## 실험키트구성 ....

화산 모형, 도안 (화산도안+구름도안), 양면테이프,  
 아세트산, 탄산수소나트륨, 색소, 스틱, 스포이트

## 준비물 ....

필기도구, 바닥에 깔 신문지나 쟁반

## 원리학습 ....

화산이 폭발하는 것을 사진이나 영상으로 본 적이 있나요?

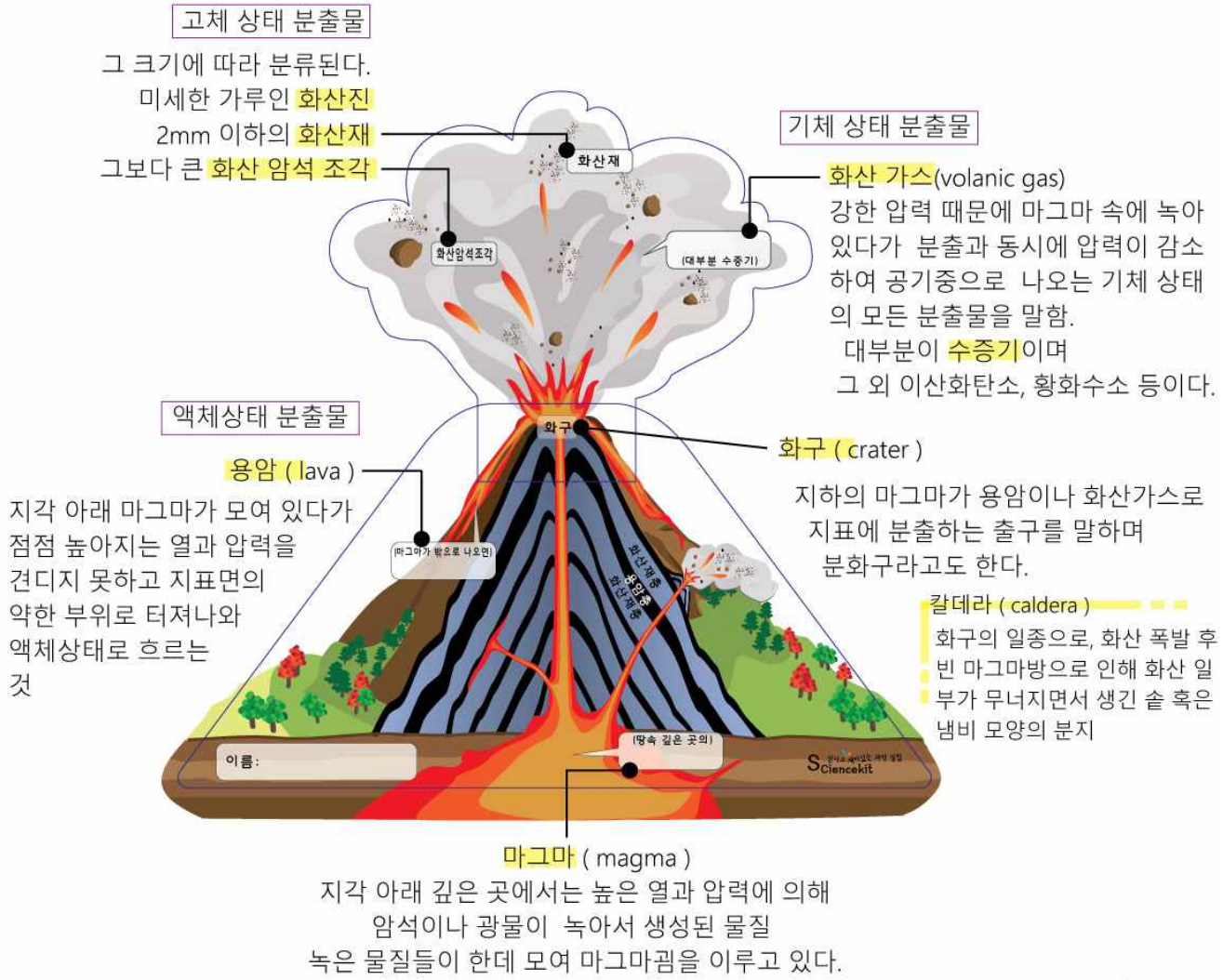
화산이란 지각 아래 마그마가 모여있다가 지표면 위로 분출하여 생긴 지형을  
 말합니다.

화산의 생김새는 매우 다양합니다. 종모양의 화산이나, 접시를 엮어놓은 모양  
 의 화산도 있고, 분화구에 호수가 생겼는가 하면, 분화구가 무너져 더 큰 분지  
 가 생기기도 합니다.

그렇다면 화산은 어떻게 만들어 지며, 그 내부는 어떻게 생겼을지 알아보시다.



## 화산의 구조와 화산 분출물



화산은 그 **생김새**에 따라서 다음과 같이 분류하기도 합니다.

**순상화산** 경사가 완만한 화산



(하와이의 마우나로아 화산)

**종상화산** 경사가 급한 화산



(제주도의 산방산)

**성층화산** 원뿔 모양의 큰 화산



(일본의 후지산)

**용암대지** 잘 흐르는 용암이 많이 흘러나와 덮은 넓은 땅



(인도의 데칸 고원)

★ 용암이 흘러 굳은 모양이 다른 이유는 암석의 성분에 따라 용암의 끈끈한 정도가 다르기 때문입니다!!

화산의 분화구도 살펴봅시다.

**화구**

분출이 끝난 화산의 분화구입니다.  
여기에 물이 고여 호수가 되면 화구호입니다.



(한라산의 백록담)  
형태는 단순하며  
원형에 가깝고  
비교적 크기가 작습니다.

**칼데라**

마그마 분출 후 빈 공간이 꺼지면서 생긴 분지입니다.  
물이 고여 호수가 되면 칼데라호입니다.



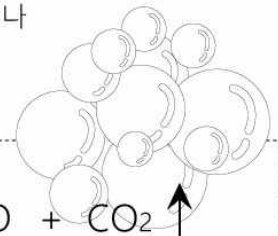
(백두산의 천지)  
형태는 단순하며  
원형에 가깝고  
비교적 크기가 큼니다.

실제로 화산이 폭발하는 것을 보는 것은 매우 위험합니다.

그래서 오늘 실험에서는 화산이 폭발하는 모습을 관찰하기 위해 화학반응을 이용했습니다.

식초로 사용되는 묽은아세트산을 스포이트로 넣어주면 화산모형 속 탄산수소나트륨을 만나 화학반응을 합니다.

이 때 이산화탄소가 부글부글 나오며 화산이 폭발하는 모습을 비슷하게 보여줍니다.



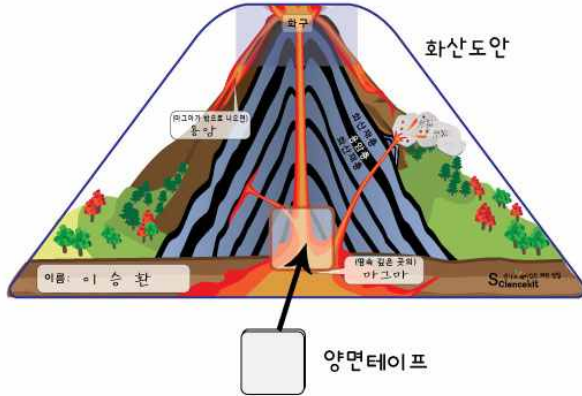
집에서 다시 한번 실험해 보려면 탄산수소나트륨 대신 식소다를 그리고 아세트산 대신 식초를 사용하면 됩니다.  
하지만 생성되는 거품의 양은 조금 적을 수도 있습니다.

## 실험방법 ....

### 개별 활동 [화산모형 완성하기]

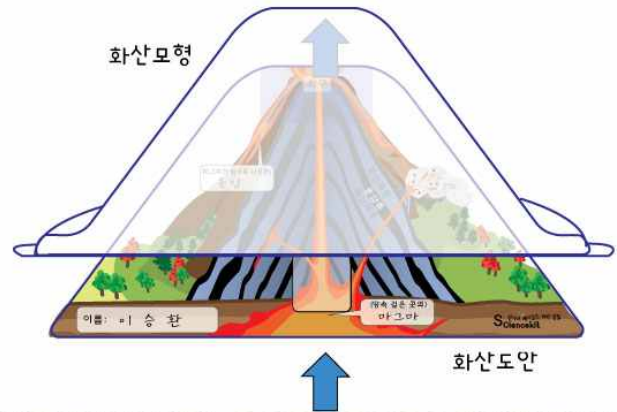
1. 앞의 **원리학습**을 보며 화산도안, 구름도안의 빈 칸을 채웁니다.
2. 이름도 써 넣습니다.

3. 도안을 잘 뜯어낸 후 화산도안의 마그마 근처에 양면테이프 하나를 붙입니다.



4. 화산모형의 안쪽 벽에 붙입니다.

★ 화산도안을 모형 안쪽 맨 위까지 밀어넣은 후 붙이세요.



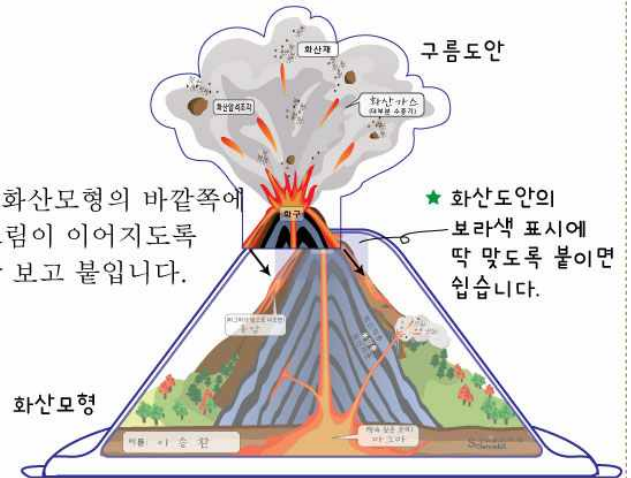
★ 5, 6번 과정은 화산활동을 관찰한 후 제일 마지막에 하면, 도안이 젖지 않습니다. 순서를 바꾸셔도 좋습니다.

5. 구름도안의 양면테이프 위치에 양면테이프를 붙이고 보호지를 떼어냅니다.



6. 화산모형의 바깥쪽에 그림이 이어지도록 잘 보고 붙입니다.

★ 화산도안의 보라색 표시에 딱 맞도록 붙이면 쉽습니다.

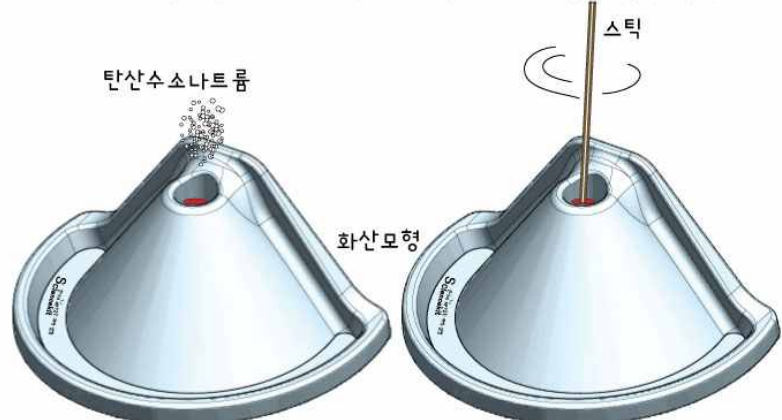


### [화산활동 관찰하기] 개별 활동

1. 화산모형의 위쪽 구멍에 빨간 색소를 넣습니다.



2. 탄산수소나트륨을 한 포 넣고 스틱으로 잘 저어 섞습니다.



## 조별 활동

3. 거품이 넘칠 수 있으니 책이나 물건등을 치워 주변을 정리합니다.
4. 조별로 제공된 아세트산과 개별 스포이트를 준비합니다.

★ 제공된 아세트산은 식초보다 냄새도 진하고 농도가 진합니다.  
피부에 직접 닿거나 냄새를 직접 맡지 않도록 주의합니다.

5. 색소와 탄산수소나트륨의 혼합용액이 들어있는 화산모형 구멍에 아세트산이 담긴 스포이트(약 2~3ml)를 깊숙히 찌러넣고 아세트산을 넣은 후 스포이트를 빠르게 빼냅니다.

★ 스포이트로 한 번 아세트산을 넣고 나서 반응을 관찰하고, 반응이 끝나면 다시 아세트산을 넣습니다. 몇 차례 관찰이 가능합니다.



6. 부글부글 올라오는 거품을 관찰합니다.
7. 여러번 반복하여 반응이 완전히 끝나면 화산모형을 흐르는 물에 헹구어 보관합니다.

## 실험시 주의사항 ....

1. 들어있는 시약을 절대로 먹지 않습니다.
2. 아세트산이 피부에 닿지 않도록 주의하고, 직접 냄새를 맡지 않도록 합니다. 보안경과 비닐장갑을 착용하세요.
3. 화산의 입구에서 흘러나온 거품을 손으로 만지지 않습니다.

## 확인학습 ....

1. 우리가 만든 화산 모형의 화구를 살펴봅시다. 화구의 지름은 얼마나 되는지 사이즈를 재어봅시다.
2. 우리가 완성한 화산 모형은 다음 중 어떤 화산으로 보이나요?

순상화산, 증상화산, 성층화산, 용암대지

3. 이번 실험에서 우리가 만든 화산 분화구에서 거품이 부글부글 솟아나는 이유는 무엇입니까?

## 느낀점 ....

## ■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	신기한 화산 활동		실험 원리	화산이해, 이산화탄소발생이해	
실험 시간	30분	실험 분야	화학, 지학	실험 방법	4인 1조 , 개별실험
세트구성물	화산 모형, 도안(화산도안+구름도안), 양면테이프, 아세트산, 탄산수소나트륨, 스틱, 색소, 스포이트				
교사준비물	바닥에 깔 신문지나 쟁반		학생준비물	필기도구	
실험 결과	화산 도안이 부착된 모형 1개를 가져갈 수 있습니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 도안으로 화산을 다 꾸민 후 실험을 하고 정리하면 도안이 젖을 수 있습니다. 화산활동 실험 후 도안을 부착할 수도 있으나, 실감나는 실험을 위해 도안 부착 후 실험으로 구성하였습니다.</p> <p>TIP 2. 탄산수소나트륨이나 아세트산은 먹을 수 있는 것이 아니므로 주의시켜주십시오.</p> <p>TIP 3. 아세트산은 식초 냄새가 강하게 나며, 피부에 좋지 않으므로 피부에 닿지 않도록 주의주세요.</p> <p>TIP 4. 아세트산은 스포이트로 각자 덜어 사용하게 하시면 됩니다. 아세트산을 넣을 때 마다 거품이 흘러 나옵니다.</p>				

## 확인학습 ....

- 우리가 만든 화산 모형의 화구를 살펴봅시다.  
화구의 지름은 얼마나 되는지 사이즈를 재어봅시다.
- 우리가 완성한 화산 모형은 다음 중 어떤 화산으로 보이나요?

화구의 지름은 약 2.5cm ~ 3cm 정도 됩니다.

순상화산, 종상화산, **성층화산**, 용암대지

- 이번 실험에서 우리가 만든 화산 분화구에서 거품이 부글부글 솟아나는 이유는 무엇입니까?

아세트산과 탄산수소나트륨이 만나 반응하여 이산화탄소 기체를 발생하기 때문입니다.

### 화산 [火山, volcano]

지하 깊은 곳에서 생성된 마그마가 벌어진 지각의 틈을 통하여 지표 밖으로 나올 때 휘발하기 쉬운 성분은 화산가스가 되고 나머지는 용암이나 화산쇄설물로 분출하여 만들어진 산.

화산은 넓은 대지를 형성하는 곳도 있으나 흔히 원뿔형의 화산체를 이룬다. 화산활동은 원시지각이 만들어진 이래 지질시대를 통하여 계속 일어났으나, 지각변동과 삭박 또는 매몰되어 화산의 원형은 대부분 파괴되었거나 없어져 버렸다. 오늘날 우리가 볼 수 있는 화산은 제3기 말 이후에 있는 화산활동의 산물이다.

한반도에서의 화산활동은 중생대 백악기에 극렬하였던 것으로 알려져 있으나 현재 화산으로 뚜렷한 모양을 갖추고 있는 것은 제3기 말에서 제4기 기간의 화산활동의 산물인 백두산·울릉도와 제주도이며, 현재는 분화(噴火)하지 않는다. 《신증동국여지승람(新增東國輿地勝覽)》 제38권에 의하면 고려시대 중엽인 1002년과 1007년 2회에 걸쳐 제주도에서 분화가 있었던 것으로 기록되어 있다.

세계적으로 분화의 기록으로 가장 오래 된 것은 BC 693년 이탈리아의 시칠리아섬에 있는 에트나화산의 분화이다. 최근에 새롭게 탄생된 화산으로서 분화 초기부터 잘 관찰된 것은 대서양상 아이슬란드 남쪽 바다에서 분화한 쉬르트세이 화산(1963.11), 필리핀에 있는 디리카스화산(1952.6.17)과 멕시코시티 서쪽 약 300km 지점에 있는 파리쿠티산(1943.2)이다.

한국에는 현재 활동 중인 화산이 없으므로 화산활동을 직접적으로 관찰할 수는 없다. 화산에 관한 연구는 그 자체의 본질을 이해하는 데 중요할 뿐만 아니라 지구 내부의 성질, 마그마의 성인(成因)과 성질, 화성암의 생성과정 등을 구명하는 데 크게 도움이 된다. 또 분화를 미리 알아내어 재해를 방지하기도 한다.

## 화산쇄설물 [pyroclastic material, 火山碎屑物]

요약화산의 폭발에 의하여 방출된 크고 작은 암편을 말하며 입도에 따라 화산진, 화산재, 화산력, 화산암괴 등으로 분류한다. 화산쇄설물이 서로 고결하여 생긴 암석을 화산쇄설암이라고 한다.

화산쇄설물은 화산 분화로 분출되는 크고 작은 암석을 말한다. 주로 폭발형 분화로 공중에 방출된 것이 많은데, 화산쇄설류(火山碎屑流)로 산허리에서 무너져내린 것도 있다.

다공질인 화산쇄설물 중 이산화규소가 많아 밝은 색을 띠는 것을 경석(輕石-또는 부석(浮石 pumice)이라 한다.)이라 하고, 이산화규소가 적어 어두운 색을 띠는 것을 스크리아(岩滓-암제)라고 한다. 화산쇄설물에는 마그마가 직접 분출한 것과, 기존의 화산체와 기반암의 파편이 있다.

### 화산 쇄설물의 크기에 따른 분류

화산 쇄설물은 암편 또는 입자의 크기에 따라 분류된다.

1. 직경이 1/16mm 이하의 세립은 화산진(volcanic dust)
2. 1/16mm~2mm 정도의 입자는 화산재(volcanic ash)
3. 2~64mm 크기는 화산력(lapilli)
4. 64mm 이상의 것 중에서 모가 난 것을 화산암괴(volcanic block), 둥근 것을 화산탄 (volcanic bomb)이라 한다.

화산탄은 야구공 또는 농구공 크기에서 직경이 수 미터에 이르는 것이 있으며, 타원형·원반형 및 불규칙형 등 모양과 크기가 다양하다. 100톤이나 되는 암괴가 강력한 분출로 화구에서 10km 이상 날아간 예도 있다.

화산재와 화산진은 대륙권 상부까지 올라가고, 엄청난 거리까지 날아간다. 1980년에 미국의 세인트 헬렌스(Saint Helens) 화산이 활동했을 때는 화산진이 2주 동안이나 전 세계로 퍼져 나간 것이 인공위성에서 탐지되었다. 이와 같은 화산분출물은 기후변화에도 영향을 주고 있다.

### 화산 쇄설물의 기원에 따른 분류

화산 쇄설물은 화산 폭발과 충격파 및 가스의 침식으로 조각난 화산 방출물로서, 그 기원에 따라 세 가지로 분류된다.

1. 본질(essential) : 분출하는 용암류와 같은 용암의 것.
2. 유질(accessory) : 분출하는 용암류와 기원이 다른 것. 즉, 이전에 분출하였던 용암 및 화산쇄설물이 파편으로 된 것.
3. 이질(accidental) : 화산활동 이전의 기존암에서 나온 조각 구성암이 파편으로 된 것.

화산 쇄설물은 여러 가지의 화학성분이 있다. 전체적인 분출량으로 볼 때, 현무암질 용암에서보다 휘발 성분이 많고, 점성이 높은 유문암이나 데사이트질 용암에서 더 잘 나타난다. 그 까닭은 현무암질 용암은 점성이 낮아 화산이 활동할 때, 마그마에서 휘발 성분이 쉽게 방출되기 때문이다.

[네이버 지식백과] 화산쇄설물 [pyroclastic material, 火山碎屑物] (두산백과)

## 탄산수소나트륨과 산의 반응

탄산수소나트륨(NaHCO<sub>3</sub>)는 열분해를 할 때 많이 나오는 물질로 약한 염기성을 띱니다.

그래서 산과 반응하면 중화되면서 물과 이산화탄소기체가 발생합니다. 이 실험도 이때 발생하는 이산화탄소를 이용한 화산분출모형입니다.

