

## 유해화학물질 (취급주의 시약) : 과산화수소

# 각 시약에 대한 자세한 내용은 [자유게시판] - [시약 정보 요약서]를 참고해주시기 바랍니다.



- ✓ 본 실험 제품은 반드시 교육용으로만 사용하여야 합니다.  
만 14세이상 사용 가능한 과학 교구이며, 13세이하 저학년, 어린이들이 사용할 시 반드시 선생님 또는 부모님의 지도가 필요합니다.
- ✓ 실험을 할 때에는 (보호장갑, 보호안경 등) 안전\*보호 장비를 갖추고 진행합니다.
- ✓ 위험 약품을 다룰 때에는 해당 약품의 MSDS를 참고하여, 사고에 대비합니다.
- ✓ 실험 재료를 입에 넣거나 삼키지 않도록 주의 지도해주시고, 남은 실험 재료는 정확하게 폐기하여 주십시오.  
\*\* 약품 폐기 방법은 자료실 참고하시거나 별도로 문의하여 주십시오.



과산화수소 취급 기준 준수	취급시설	환풍 시설이되어있는 시약실에서 취급
	화학사고 예방	피부접촉, 증기 흡입, 눈에 들어가지 않게 주의 밀폐된 공간에 장시간 보관금지 (가스누출) 폭발및 화재가 가능하므로 혼합금지물품, 가연성물질과 격리
	보관 · 저장	서늘하고 건조 환기가 가능한 곳에 보관 (환풍 시설이 되어있는 시약실 보관 중)
	운반	시약실로 입고된 상태에서 이동하지 않으며, 판매시 각 실험에 맞게 계량한 소량의 시약을 밀봉 상태로 포장하여 택배 발송
	기타	실험및 연구목적으로만 사용하며, 취급주의 사항을 숙지하고 반드시 보호장비(보호안경, 보호장갑, 마스크)를 착용 후 사용

20    년    월    일    요일

시간 :    장소 :        

          학교    학년    반

번 이름 :

# 화학거품 만들기

과산화수소에서 발생하는 산소 기체를 확인하고 촉매에 대해 알아봅시다.

## 실험키트구성 ....

진한 과산화수소수, 색깔 세제, 아이오딘화 칼륨, 투명컵, 향

## 준비물 ....

비닐장갑, 넓은 쟁반, 라이터

## 생각해보기 ....

1. 산소 기체는 무엇일까요? 어떤 성질을 가질까요?
2. 가려는 방향에 커다란 산이 있습니다. 산을 쉽게 지나가는 방법에는 어떤 것이 있을까요?

## 실험방법 ....

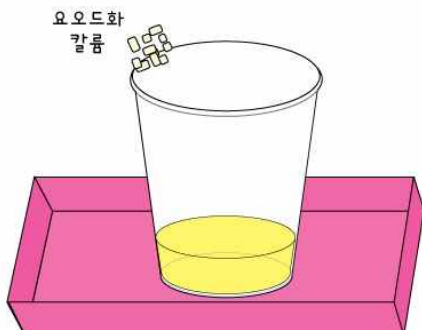
1. 일회용 큰 컵에 진한 과산화수소수 10ml 정도 넣습니다.
  - ✓ 반드시 비닐장갑을 끼고 실시합니다.
  - ✓ 진한 과산화수소가 피부에 닿지 않도록 주의합니다.



2. 색깔 세제를 과산화수소가 든 컵에 넣고 잘 섞으세요.



3. 바닥에 넓은 쟁반이나 비닐을 깔고 그 위에 컵을 놓아 준비한 뒤, 아이오딘화칼륨을 넣고 얼른 한 걸음 물러납니다.



5. 거품이 나오는 것이 멈추면, 향에 불을 붙였다가 꺼서 껌부기불을 만들어 거품 속에 넣어봅니다.

\* 껌부기불 : 불꽃 없이 붙어서 거의 꺼져가는 불

- ✓ 관찰한 내용은 확인학습 2번에 적습니다.



## 실험시 주의사항 ....

1. 거품이 빠르게 발생하므로 아이오딘화칼륨을 넣은 즉시 뒤로 한 걸음 물러나세요.
2. 과산화수소수는 피부에 닿아 피부화상을 일으키므로 반드시 비닐장갑을 끼고 실험하여야 하며, 눈이나 피부에 닿지 않도록 주의하세요.

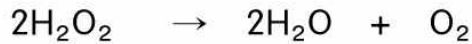
## 확인학습 ....

1. 아이오딘화칼륨을 넣은 후 어떻게 되었나요?  
아이오딘화칼륨과 같이 반응이 빠르게 일어나도록 도와주는 물질을 무엇이라 하나요?

2. 향에 불을 붙였다가 꺼서 깎부기불을 만들어 거품 속에 넣었을 때 깎부기불이 어떻게 되었나요?

## 원리학습 ....

과산화수소수를 가만히 두면 아주 천천히 저절로 분해되어서 물과 산소로 됩니다.



여기에 아이오딘화칼륨을 넣어주면 그 분해 속도가 빨라져서 산소 기체가 한꺼번에 많이 생기게 됩니다. 이렇게 화학반응에서 자신은 반응에 참여하지 않으면서 그 반응속도를 변화시켜주는 물질을 **촉매**라고 합니다. 촉매가 반응속도를 빠르게 해주면 정촉매라고 하고, 반응속도를 느리게 해주면 부촉매라고 합니다.

이 반응에 사용할 수 있는 정촉매에는 아이오딘화칼륨 뿐만 아니라 이산화망간, 우리 몸에 있는 카탈레이스라는 효소가 있고, 부촉매로는 인산이 있습니다.

과산화수소 소독약을 상처 난 곳에 바르면 흰 거품이 생기게 되는데, 이는 우리 혈액 속 카탈레이스가 과산화수소를 분해하여 산소를 발생시키기 때문입니다. 이때 발생한 산소가 살균소독을 하는 것이지요.

오늘 실험의 경우, 발생한 산소 기체가 액체 세제의 거품에 갇히게 되어 위로 솟아오르는 모습을 보입니다. 이 거품 속에 산소 기체가 있다면 깎부기불을 넣었을 때 불꽃이 커지며 살아납니다. 산소 기체는 연소를 도와주는 성질인 조연성을 가지고 있기 때문입니다.

## 느낀점 ....

## ■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	화학 거품 만들기		실험 원리	촉매의 이해, 산소발생의 확인	
실험 시간	30분	실험 분야	화학	실험 방법	개별 실험
세트구성물	진한 과산화수소, 색깔 세제, 아이오딘화칼륨, 향, 일회용 큰 컵				
교사준비물	넓은 쟁반, 라이터		학생준비물	비닐장갑	
실험 결과	실험 장소에서 화학거품을 확인 할 수 있습니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 거품이 급격히 발생하므로 아이오딘화칼륨을 넣은 즉시 뒤로 한 걸음 물러나도록 지도하세요.</p> <p>TIP 2. 과산화수소에 의한 피부 화상이 자주 일어나므로 맨손으로 만지거나 얼굴에 튀지 않도록 주의시켜주세요. 비닐장갑 필수! 보안경 권장!</p>				

### 생각해보기 ....

1. 산소기체는 무엇일까요? 어떤 성질을 가질까요?

산소의 원자는 0로 표현하며 0 2원자가 모여 기체의 성질을 갖는 물질입니다. 연소를 도와주는 조연성을 가집니다. 산소가 없으면 물체가 탈 수(연소할 수) 없으며, 우리 몸의 호흡에도 반드시 필요합니다.

2. 가려는 방향에 커다란 산이 있습니다. 산을 쉽게 지나가는 방법에는 어떤 것이 있을까요?

산을 돌아가는 방법, 등산(넘어가는 방법), 터널로 지나는 방법 등이 있습니다.  
산을 지나는 속도를 빠르게 해주는 것(터널로 가는 것)을 촉매라 합니다.

### 확인학습 ....

1. 아이오딘화칼륨을 넣은 후 어떻게 되었나요? 아이오딘화칼륨과 같이 반응을 빠르게 해주는 물질을 무엇이라 하나요?

아이오딘화칼륨을 넣으면 거품이 빠르게 생성됩니다. 이렇게 화학반응을 빠르게 해주는 물질을 촉매라 합니다.

2. 향에 불을 붙였다가 꺼서 감부기불을 만들어 거품 속에 넣었을 때 감부기불이 어떻게 되었나요?

☞ 향 불이 어떻게 되었나요? **되살아납니다. 또는 밝아집니다.**

☞ 왜 그럴까요? 거품속에 갇힌 기체는 산소기체로, 조연성을 가지고 있기 때문입니다.

### 촉매 [ 觸媒 , catalyst ]

화학반응에서 반응물질 이외의 것으로, 그것 자체는 반응 전후에 있어서 양적·질적으로 변하지 않으면서 반응속도만을 변화시키는 물질. 이러한 작용을 촉매작용이라고 한다. 예를 들어, 수크로오스 수용액에 산을 가하면 그 가수분해는 두드러지게 왕성해지지만, 산 자체는 아무런 변화도 받지 않는다. 또, 질소와 수소의 혼합기체를 가압·가열하여 암모니아를 만들 때, 산화철을 주성분으로 하는 고체와 접촉시키면 반응속도가 빨라져서 합성이 용이하게 된다. 촉매작용에 대해 처음으로 주목한 사람은 J.J.베르셀리우스인데, 그는 이 작용을 1835년에 그리스어로 ‘놓아 주다’의 뜻인 kata와 ‘풀다’의 뜻인 lysis를 합쳐서 catalysis라고 명명하였다.

그 후 많은 학자에 의해서 촉매 및 촉매작용에 관한 연구가 이루어져, 촉매의 기능, 또 그 작용이 촉매를 구성하는 물질의 어떤 물리적 성질 및 화학적 구조에 의하는 것인가를 연구하는 촉매화학의 분야로 발전하였다. 반응물질과 촉매가 같은 상(相)에 있는 경우를 균일계(均一系) 촉매라 하고, 같은 상에 있지 않은 경우를 불균일계 촉매라고 한다. 앞서 든 예에서는, 수크로오스 수용액 속에 있는 산은 같은 용액 내에 있어 모두 액체상이므로 균일계 촉매이고, 수소·질소·암모니아는 기체상이지만 산화철은 고체상이므로 불균일계 촉매이다. 또, 보통의 촉매는 반응속도를 빠르게 하지만, 반대로 반응속도를 감소시키는 것도 있는데, 전자를 양촉매(陽觸媒), 후자를 음촉매(陰觸媒)라고 한다.

균일계 촉매의 반응에 대해서는 속도론이나 중간체설(中間體說)·산염기 촉매작용설 등에 의해서 대부분 해명되었으나, 불균일계 촉매, 특히 고체촉매에 대해서는 아직 많은 문제가 해결되지 않고 있다. 그리고, 합성화학에서도 오늘날 많은 실용적인 촉매가 사용되고 있다. 예를 들면, 접촉황산(接觸黃酸)을 제조할 때의 산화바나듐, 암모니아 산화법에 의해서 질산을 제조할 때의 백금, 합성염산을 제조할 때의 활성탄 또는 일산화탄소와 수소로부터 메탄올을 합성할 때의 산화아연을 필두로 하는 유기합성 등이 있다.

## 산소 [ 酸素 , oxygen ]

주기율표 제6B족에 속하는 원소.

원소기호 : O, 원자번호 : 8, 원자량 : 15.9994, 녹는점 :  $-218.4^{\circ}\text{C}$ , 끓는점 :  $-182.96^{\circ}\text{C}$

암석은 산소와 다른 원소의 결합체라고 생각되며, 물은 그 90% 정도가 산소이며, 화합물로서 지각(두께 16km)의 45%, 해수(海水)의 86% 정도나 된다. 또 유리(遊離)상태의 산소, 분자상태의 산소는 대기 중 20.95부피 %나 함유되어 있다. 클라크수는 제1위로, 지구상에 가장 많이 존재하는 원소이다. 녹색식물은 광합성의 결과로 생긴 부산물로서 분자상태의 산소를 방출하는데, 현재 대기 중에 함유되어 있는 산소는 녹색식물이 지구상에 나타나고 나서 생긴 것이라고 한다. 대기 중 동위원소의 조성은  $^{16}\text{O}$ ,  $^{18}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$ 가 각각 99.7628%, 0.20004%, 0.0372%이다.

산소는 상온·상압에서는 무색·무미·무취의 기체이다. 2원자분자  $\text{O}_2$ 로 이루어지며 표준상태에서 1L의 무게는 1.429g, 물 1부피에 대하여  $0^{\circ}\text{C}$ 에서 0.0491부피,  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 0.0311부피가 녹는다. 임계온도  $118.8^{\circ}\text{C}$ , 임계압력 49.7atm이다. 액체·고체에서는 담청색을 띠며, 액체의 비중 1.118( $183^{\circ}\text{C}$ ), 고체의 비중 1.416( $252.5^{\circ}\text{C}$ )이다. 상자성(常磁性)이기 때문에 산소분자  $\text{O}_2$ 는 단순한 이중결합이 아니고 1개의 단결합과 2개의 3전자결합으로 되어 있다고 생각된다.  $\text{O}_2$ 의 평균거리는 1.208 이다.

공기 중에서 무성방전(無聲放電)을 하거나, 원자외선을 조사하면 동소체인 오존  $\text{O}_3$ 이 생성된다. 또 산소를 강하게 가열하면, 예를 들면  $3,000^{\circ}\text{C}$ 에서는 원자상태의 산소를 약 6% 생성한다. 대단히 활발한 원소로 비활성기체의 일부(헬륨·네온·아르곤)를 제외하면 모든 원소와 화합물을 만들며, 극히 많은 원소와 직접 반응한다. 예를 들면, 탄소·황·인 등 많은 환원성물질은 공기 중이라도 산소와 반응하여 연소하는데, 산소 속에서는 더 격렬하게 연소하여 산화물을 만든다.

또 알루미늄·철·구리 등도 선 또는 분말로 반응시키면 빛을 내면서 탄다. 다만 비활성기체·할로젠이나 백금·금 등의 귀금속과는 직접 반응하지 않는다. 동·식물의 생활과 밀접한 관계가 있으며, 산소의 존재 없이 동물은 생명을 유지할 수 없다. 또 많은 원소와 화합물을 만드는 사실로부터 1966년까지 원자량의 기준을 산소로 하고 그 원자량을 16.0000으로 하였으나, 현재는 탄소  $^{12}\text{C}$ 를 기준으로 하기로 개정되었다.