

20 년 월 일 요일

시간 : 장소 : 🌞🌧️🌨️🌨️🌨️🌨️

 학교 학년 반

번 이름 :

주머니 에어컨

질산암모늄이 물에 용해될 때 주변의 열을 흡수하는 성질을 이용하여 휴대용 에어컨을 만들고, 흡열반응을 알아봅니다.

실험키트구성

한약용 지퍼 봉투, 질산암모늄, 작은 지퍼 비닐, 식용색소, 일회용 스포이트, 계량컵

준비물

물, 열 봉합기(전기 인두, 다리미 등) 꾸미기도구(유성펜, 스티커 등)

생각해보기

흡열반응이란 무엇일까요?

실험방법

[한약용 지퍼 봉투에 시약넣기]

1. 한약용 지퍼 봉투에 유성사인펜으로 이름을 쓰고 예쁘게 꾸밉니다.

2. 꾸며진 한약용 지퍼 봉투에 질산암모늄을 계량컵으로 깎아 2컵 넣습니다.

✓ 질산암모늄 계량컵 2컵 = 약 40g



질산암모늄 2컵



3. 한약용 지퍼봉투에 색소 1/2 봉지를 넣습니다

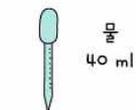
식용색소



[작은 지퍼 비닐 준비하기]

4. 스포이트로 물 40ml를 작은 지퍼 비닐에 담고 닫습니다.

✓ 2번 과정에서 사용한 계량컵을 사용해도 됩니다.

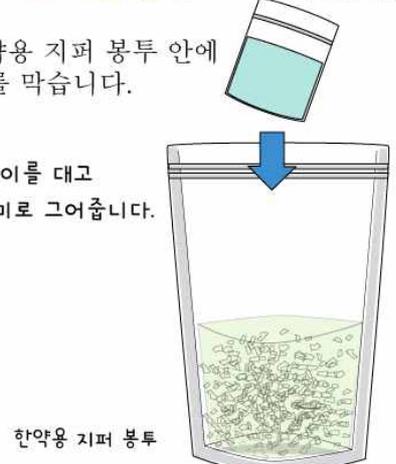


[한약용 지퍼 봉투에 작은 지퍼 비닐 넣기]

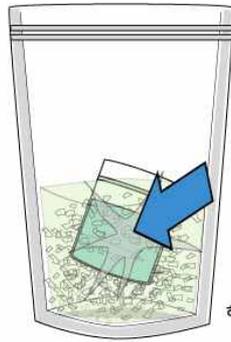
5. 작은 지퍼 비닐을 한약용 지퍼 봉투 안에 넣고 열봉합기로 입구를 막습니다.

✓ 열봉합기가 없을 경우!! 비닐 위에 신문지 등의 종이를 대고 가열된 전기 인두나 다리미로 그어줍니다.

작은 지퍼 비닐



[주머니 에어컨 작동하기]



한약용 비닐봉투를 꼭 눌러
그 속의 물을 담은 작은 지퍼비닐을 터뜨린 후
물과 질산암모늄이 섞이도록 흔듭니다.

한약용 지퍼 봉투

실험시 주의사항

1. 열로 봉합하지않고 지퍼만 닫으면 눌렀을 때 액체가 썰 수 있습니다. 되도록 열봉합기로 봉합하여 주세요. 열 봉합기가 없을 때는 비닐 주머니 윗부분을 촛불이나 가스레인지 불에 직접 지진 후 눌러서 붙이거나 비닐 위에 신문지 등의 종이를 대고 가열된 전기 인두나 다리미로 그어줍니다.
2. 봉합이 잘되었는지 꼭 확인하시고 실험합니다.

확인학습

1. 질산암모늄이 물에 녹으면 어떻게 되나요?

2. 주변의 열을 빼앗으면서 일어나는 반응을 무엇이라 할까요?

원리학습

질산암모늄은 물에 녹을 때, 열을 흡수하는 성질이 있는데, 이렇게 주변의 열을 흡수하면서 일어나는 반응을 흡열반응이라고 합니다.

우리가 만든 '주머니 에어컨' 은 한약용 지퍼 봉투를 세게 누르면 그 속의 물 주머니가 터지게 되어있습니다. 작은 물주머니가 터지면서 나온 물에 질산암모늄이 녹으면서 주변의 열을 흡수하는데 이 때 주머니 에어컨을 쥐고 있던 손의 열을 흡수하게 되면서 우리는 차갑다는 느낌이 들게 됩니다.

흔히 사용하는 냉찜질용 주머니도 이런 원리를 이용한 것이지만, 불행하게도 우리가 만든 주머니 에어컨은 일회용입니다.

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	주머니 에어컨		실험 원리	질산암모늄의 흡열 반응	
실험 시간	30분	실험 분야	화학	실험 방법	개별 실험
세트구성 물	한약용 비닐봉투, 질산암모늄, 작은 비닐주머니, 식용색소, 일회용스포이트, 계량컵				
교사준비 물	열 봉합기(또는 전기 인두, 다리미) [관련상품] 열봉합기 (20cm) : 55,000 원		학생준비 물		
실험 결과	주머니 에어컨 1개로 흡열반응 현상을 실험할 수 있습니다.(재사용 불가능합니다.)				
실험팁	<p>TIP 1. 물 비닐주머니는 한약주머니 안에서 잘 터질수 있도록 만드세요.</p> <p>TIP 2. 열 봉합기를 사용할 때는 선생님이 직접 하시거나, 지도하에 하도록 주의하십시오.</p> <p>TIP 3. 전기인두나 다리미를 사용하실 때는 화상에 주의하시고, 봉합이 잘 되었는지 꼭 확인하세요.</p>				

생각해보기

흡열반응이란 무엇일까요?

흡수는 주변의 물을 빨아서 거두어들이는 것이고, 흡열은 주변의 열을 거두어들이는 것입니다.

처음의 에너지가 작고 나중 생성물질의 에너지가 큰 경우로, 이 반응이 일어나려면 어떤 물질이 주위로부터 열에너지를 흡수해야 합니다. 이 반응을 흡열 반응이라고 합니다.

확인학습

1. 질산암모늄이 물에 녹으면 어떻게 되나요?

질산암모늄은 물에 녹을 때 주변의 열을 흡수합니다.

따라서 용액의 온도는 올라가고, 주변의 온도는 낮아지게 합니다.

2. 주변의 열을 빼앗으면서 일어나는 반응을 무엇이라 할까요?

흡열반응

흡열반응 [endothermic reaction, 吸熱反應]

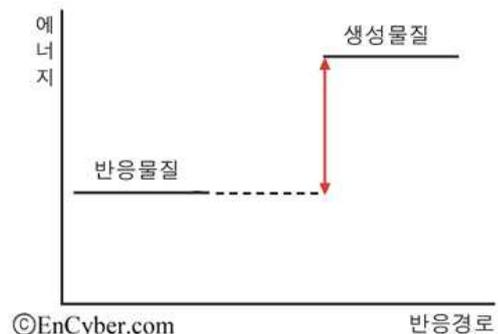
반응물질의 에너지가 상대적으로 작고 생성물질의 에너지가 큰 경우로, 이 반응이 일어나려면 어떤 물질이 주위로부터 열에너지를 흡수해야 한다. 이 반응은 반응시 열을 방출하는 발열반응의 역반응이기도 하다.

병원 응급실에 고열환자가 오면 먼저 응급조치로 몸에 알코올을 묻힌다. 액체상태의 알코올을 몸에 묻히면 알코올이 기화해 날아가면서 몸에 있는 열을 빼앗아 체온이 내려가기 때문이다. 액체알코올이 기화하여 기체가 되는 **반응**은 주위로부터 열을 흡수하는 **반응**이고, 이러한 **반응**을 흡열**반응**이라 한다.

흡열반응의 원리

화학에서 **에너지**란 물질이 가진 고유한 특성이다. 모든 물질은 **에너지**를 가지고 있으며 그 양은 서로 다르다. 물질에 화학적 변화가 발생하면 **에너지**의 증감이 수반된다. 만약 **반응**물질의 **에너지**가 상대적으로 작고, 생성하고자 하는 물질의 **에너지**가 크다면 그 차이만큼의 **에너지**를 주위로부터 얻어와야 **반응**이 진행된다. 흡열**반응**은 이처럼 **반응**물이 가진 내부**에너지**보다 생성물이 가진 내부**에너지**가 커 주위로부터 열**에너지**를 흡수하면서 진행되는 **반응**

이다. 반대로 **반응**물질의 **에너지**가 생성물의 **에너지**보다 커 열을 주위로 방출하면서 진행되는 **반응**은 발열**반응**이라 한다. 흡열**반응**의 역**반응**은 발열**반응**이며, 발열**반응**의 역**반응**은 흡열**반응**이다.



©EnCyber.com

흡열반응의 이용

이러한 원리는 얼음팩과 같이 낮은 온도의 물질을 만드는 데 이용된다. 얼음팩은 액체와 고체가 따로 들어 있는 두 개의 칸으로 이루어져 있는데, 팩을 구부러뜨려 액체와 고체가 서로 만나게 하면 반응이 진행된다. 이 때 일어나는 반응이 흡열반응이기 때문에 반응물들은 주위의 열을 흡수하여 생성물을 만든다. 이렇게 열을 빼앗겨 온도가 낮아지면서 차가운 얼음이 만들어진다.

흡열반응과 온도의 관계

흡열반응은 주변의 온도를 높일수록 수월하게 진행된다. 염화암모늄, 질산암모늄 등 일반적으로 고체물질들은 용해과정이 흡열반응이다. 따라서 반응이 진행될수록 주변의 온도가 낮아지고, 주변으로부터 열을 흡수하기가 점점 어려워진다. 이때 온도를 높여주면 열을 흡수하는 것이 쉬워져 용해반응이 잘 일어난다. 또한 반응속도의 관점에서, 온도가 오르면 속도가 빨라져 더 빨리 녹는 효과도 있다. 즉 흡열반응에서 온도를 높여주면 더 많은 생성물을 빠르게 얻을 수 있다

[네이버 지식백과] 흡열반응 [endothermic reaction, 吸熱反應] (두산백과)

질산암모늄 [窒酸- , ammonium nitrate]

질산의 암모늄염.

화학식 NH_4NO_3 . 무색·무취의 백색 피상의 결정으로, 결정의 변태는 α , β , γ , δ , ϵ 형의 5종이 있는데, 상온에서는 사방정계(斜方晶系)의 β 형이 안정하다($-18\sim 32.1^\circ\text{C}$). β 형의 비중은 1.66이다. 녹는점 169.6°C 이다. 흡습성이 있고 물에 잘 녹으며, 30°C 에서 물 100 g에 대하여 241.8 g 녹는다. 또 에탄올에도 녹는다. 고체를 가열하면 약 210°C 에서 분해한다. $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ 공기 중에서는 안정한데 고온, 또는 밀폐용기·가연성물질과 공존 등에 의하여 폭발하므로 주의해야 한다. 질산용액을 암모니아가스로 중화하면 얻는데, 실험실에서도 질산에 암모니아수를 가하고 농축하여 얻는다. 비료·폭약·냉각제 등에 쓰이며, 효모 배양의 양분, 인쇄 등에도 사용된다.

흡열반응 [吸熱反應 , endothermic reaction]

화학반응이 진행되어 평형에 이르렀을 때 주위에서 열을 흡수하는 현상.

반응이 일어나면서 주위로부터 열을 흡수하여 엔탈피가 높은 생성물이 되는 반응을 말한다. 즉, 반응물질 에너지가 생성물질 에너지보다 적어서 주위로부터 열을 흡수하는 반응이다. 이때 흡수한 에너지는 생성물이 결합하는 데 사용된다. 그리고 이것에 의하여 생성되는 화합물을 흡열화합물이라고 한다. 물이 전기분해에 의하여 수소와 산소로 분해될 때에는 전기에너지를 필요로 한다. 이처럼 반응 중에 에너지가 흡수되는 것도 넓은 의미에서는 흡열반응이라고 한다.

상대적으로 엔탈피가 낮은 반응 물질이 반응하여 엔탈피가 높은 생성물을 만들 때 주위에서 부족한 열을 흡수하므로 주위의 온도가 내려간다. 자연적으로 일어나며 온도가 올라가면 반응이 촉진된다. 평형반응에 있어서는 온도상승과 더불어 평형상수가 증가한다. 반응식으로 표시할 때는 생성계(生成系)의 열량 앞에 음의 부호를 붙여서 발열반응과 구별한다.