

차시	3/6 차시		
교과서	66~69쪽	실험 관찰	48쪽

학습목표

- 개념 영역 ● 여러 가지 실험을 통하여 이산화탄소의 성질을 말할 수 있다.
- 과정 영역 ● 이산화탄소 발생 장치를 꾸밀 수 있다.
- 태도 영역 ● 이산화탄소 발생 실험 과정에서 실험 기구 및 약품을 다룰 수 있다.



이산화탄소를 발생시켜 그 성질을 알아봅시다.

대리석과 묽은 염산을 이용하여 이산화탄소를 발생시켜 봅시다.



삼각 플라스크 안에 어떤 변화가 일어났습니까?
거품이 일어나며 기체가 발생한다.
 물을 가득 채운 집기병 속의 물은 어떻게 됩니까?
 그 까닭은 무엇입니까?
이산화탄소가 모이므로 물의 높이가 낮아진다.
 이산화탄소의 색깔은 어떠합니까?
 또, 냄새는 어떠합니까?
색깔과 냄새가 없다.

묽은 염산이 비누나
 푸에 당근의 피징거르
 로 표시하세요.
 이산이 무조리까지
 중요하지 않습니다.

이산화탄소를 모은 집기병에 촛불을 넣어 봅시다.
 촛불은 어떻게 됩니까?
촛불이 금방 꺼지고 심지 끝에 연기가 피어오른다.

이산화탄소가 큰 집기병에 석회수를 넣고 집기병을 잘 흔들어 봅시다.
 석회수에 어떤 변화가 일어나니까?
석회수가 뿌옇게 흐려진다.

이번에는 공기와 이산화탄소의 무게를 비교하여 봅시다.
이산화탄소가 담긴 종이컵이 기울어지므로 공기보다 무겁다.

실험 결과로부터 알 수 있는 이산화탄소의 성질은 무엇입니까?
 • 색깔과 냄새가 없다, • 스스로 타지 않고 불을 끄게 한다,
 • 석회수를 뿌옇게 흐리게 한다, • 공기보다 무겁다.

이산화탄소가 우리 생활에 어떻게 이용되고 있는지 이야기하여 봅시다.



이런 식척도 있어요

높이가 다른 촛불 끄기

높이가 다른 촛불을 여러 개 세우고, 이산화탄소를 바닥 쪽으로 살피시 종려 넣어 봅시다.
무엇을 관찰할 수 있습니까?

드라이 아이스로 촛불 끄기

수조에 촛불을 세우고, 드라이 아이스 조각을 바닥에 넣어 봅시다. 촛불이 어떻게 되는지 살펴봅시다.
실험 결과로 할 수 있는 것은 무엇입니까?

68

- 이산화탄소가 공기보다 무거워 밑으로 가라앉기 때문에 아래쪽 촛불이 먼저 꺼진다.
- ☞ 병속의 이산화탄소를 불꽃 가까이 붓게 되면 가까운 불꽃이 먼저 꺼지게 되므로 고무관의 끝이 바닥에 오도록 주의한다.



실용가늌 드라이 아이스는 어떤 물질일까요?

드라이 아이스는 고체 상태의 이산화탄소입니다. 밀도와 물이 같은 물질이지만 상태가 다른 것처럼, 드라이 아이스와 이산화탄소도 같은 물질이지만 고체와 기체라는 점이 서로 다릅니다.
이이스 크림을 포장할 때에 포장 용기 안에 드라이 아이스를 같이 넣어 주면 아이스 크림이 녹지 않습니다. 이것은 드라이 아이스의 온도가 매우 낮고 고체 상태에서 바로 기체 상태로 되기 때문입니다. 아이스 크림 포장뿐만 아니라 보통 온도에서 변형과 부패가 있는 물건을 냉동 보관하여 이동시킬 필요가 있는 경우에도 드라이 아이스를 사용합니다.



그 밖에도 드라이 아이스는 무대나 행사장에서 멋진 분위기를 만들어 내기 위하여 관객의 안개를 짙어 낼 때에도 사용되고 있습니다. 이런 안개는 드라이 아이스에 물을 뿌리면 발생됩니다.

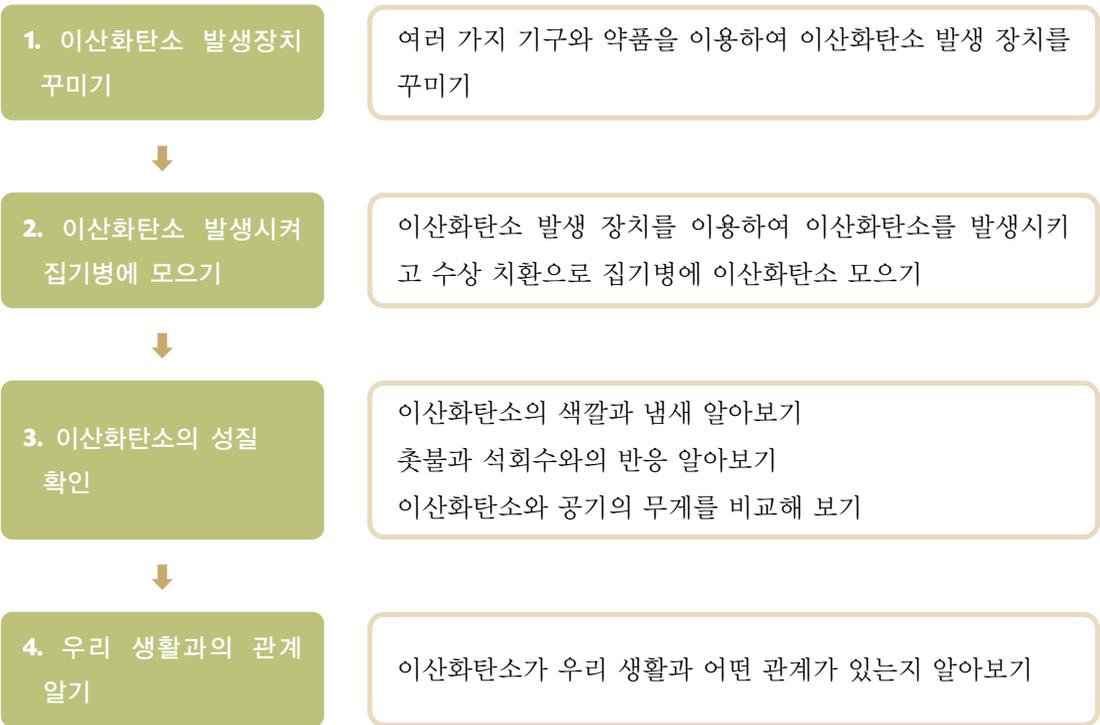


드라이 아이스를 만들 때에는 손이 될 수 없으므로 면장갑을 써야 합니다.

69

- 촛불이 꺼진다.
- 드라이아이스는 고체 이산화탄소인데, 이것이 기체 이산화탄소로 변하면서 촛불이 꺼지는 것이다.
- ☞ 드라이아이스를 다룰 때는 면장갑을 끼어 동상을 방지하도록 한다.

학습 개요



실험 관찰

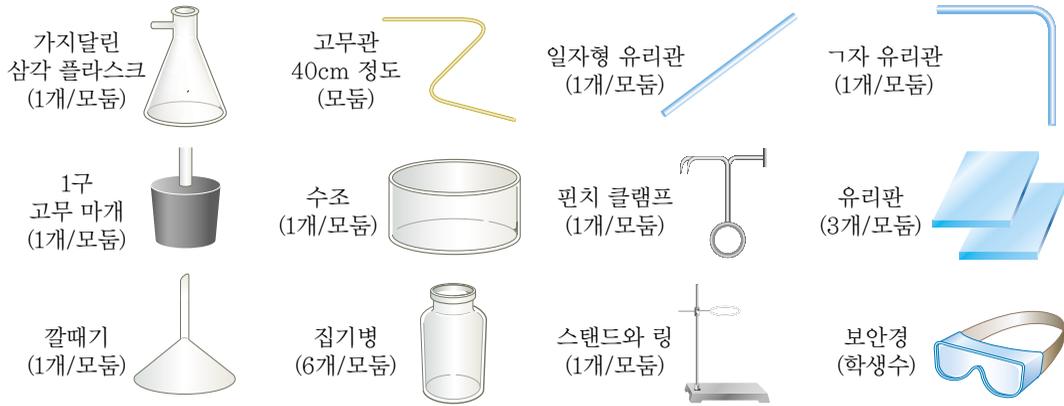
이산화탄소를 발생시켜 성질 알아보기

65~69쪽

- ▶ 이산화탄소 발생시키기
 - 대리석에 묶은 염산을 떨어뜨렸을 때의 변화 :
 - 집기병 속의 변화와 그 까닭 :
- ▶ 이산화탄소의 성질 알아보기
 - 색깔 :
 - 냄새 :
 - 이산화탄소가 든 집기병에 촛불을 넣었을 때 :
 - 이산화탄소가 든 집기병에 석회수를 넣었을 때 :
 - 공기와 이산화탄소의 무게를 비교했을 때 :
 - 이산화탄소의 성질 :
- ▶ 우리 생활에서 이산화탄소를 이용하는 경우 :

- ▶ 거품이 일어나면서 기체가 발생한다.
- ▶ 집기병 속에 기체가 모아지면서 물의 높이가 점점 낮아진다.
- ▶ 색깔과 냄새가 없다.
- ▶ 촛불이 꺼지고 심지 끝에 흰 연기가 피어오른다.
- ▶ 석회수가 뿌옇게 흐려진다.
- ▶ 이산화탄소를 부은 종이컵쪽으로 저울이 기울다.
- ▶ 색깔과 냄새가 없다.
- ▶ 공기보다 무겁다.
- ▶ 스스로 타지 않고 불을 끄게 한다.
- ▶ 석회수를 뿌옇게 흐리게 한다.

준비물

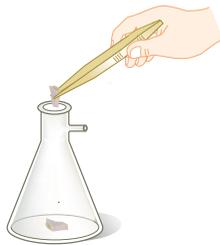


비커 2개, 묽은 염산(hydrochloric acid ; HCl) : 미리 희석하여 준비한다(34쪽 참고), 석회석(CaCO₃) 30g, 석회수(만들어 사용할 경우 38쪽 참고), 초(크기가 다른 것 여러 개), 드라이아이스, 사이다, 성냥, 약순가락

탐구 활동 과정

활동 1. 이산화탄소 발생 장치 꾸미기

1. 가지달린 삼각 플라스크에 대리석을 조금 넣는다.



구입한 대리석이 석영인 경우가 많아 사전 실험으로 확인해야 한다. 달걀 껍데기, 조개 껍데기 등을 이용해도 된다.

2. 고무 마개에 일자형 유리관을 꽂고 플라스크 입구를 막는다. 고무 마개에 끼워진 유리관과 링에 장치된 깔때기를 고무관으로 연결하고 고무관의 중간쯤에 핀치 클램프를 끼운다.

3. 가지에 고무관을 연결하고 ㄱ자 유리관을 끼운다.



활동 2. 이산화탄소 모으기

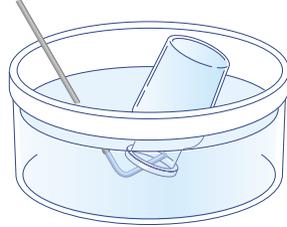
1. 집기병에 물을 가득 채운다.



물은 염산이 한꺼번에 많이 흘러내리지 않도록 핀치 클램프를 잘 조정한다.

집기병보다 높이가 큰 수조를 사용하면 좋다

2. 물이 든 집기병을 물 속에 거꾸로 세운 다음, 그자 유리관을 집기병 속으로 넣는다.



3. 깔때기에 묽은 염산을 부은 다음 핀치 클램프를 조금씩 열어 묽은 염산을 떨어뜨린다.

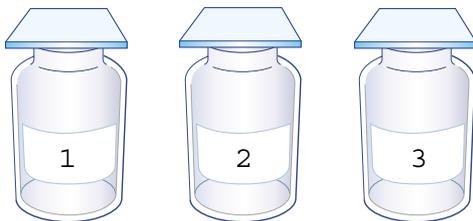


시판되는 염산 중 35% 진한 염산(갈색병에 들어 있음)은 물 200mL에 염산 100mL를 섞어 희석하여 사용한다. 그러나 묽은 염산(흰 플라스틱 병에 들어 있음)은 희석하지 않고 그대로 사용한다.

이산화탄소는 하방 치환으로 모을 수 있지만, 물 속에서 모으면 포집 정도를 쉽게 확인할 수 있어 수상 치환법을 이용한다.

4. 기체가 집기병에 가득 차면 집기병을 유리판으로 덮으면서 바로 세운다.

5. 포집한 기체가 들어 있는 집기병을 수조 밖으로 꺼내어 유리판으로 덮어 둔다.





활동 3. 이산화탄소의 성질 알아보기

1. 집기병 뒤에 흰 종이를 대고 색깔을 관찰한다.



2. 집기병 주위에서 손으로 바람을 일으켜 냄새를 맡는다.

관찰자 쪽으로 바람이 오도록 한다.



3. 기체가 들어 있는 집기병 속에 촛불을 넣고 어떻게 되는지 관찰한다.



이산화탄소와 공기가 섞이는 것을 막기 위해 유리판을 미리 열지 않는다.

4-1. 기체가 들어 있는 집기병 속에 석회수를 넣고 변화를 관찰한다.





4-2. 사이다가 들어 있는 집기병 속에 석회수를 넣고 변화를 관찰한다.



흐려진 집기병 속에 다시 사이다를 계속 더 넣으면 흐려졌던 집기병 속에 다시 맑아지는데, 그 까닭은 탄산칼슘이 탄산수소칼슘이 되어 물에 녹기 때문이다.

5-1. 이산화탄소와 공기의 무게를 비교하여 보자.

* 양팔 저울에 종이컵을 매달고 수평이 되게 한다.



5-2. 한 쪽의 종이컵에 모아 둔 이산화탄소를 천천히 부으며 변화를 관찰한다.



이산화탄소를 부을 때는 매우 천천히 부어야 하고 종이컵을 누르지 않도록 주의한다.

6. 이산화탄소와 우리 생활과의 관계를 알아보자.

- * 이산화탄소가 우리 생활에서 이용되는 예
- * 이산화탄소가 우리 주변에서 발생하는 예
- * 이산화탄소가 너무 많이 발생하면 어떻게 되는지 알기.
- * 이산화탄소의 양을 줄일 수 있는 방법 알기



결과 정리

1. 묶은 염산과 대리석이 반응하여 이산화탄소가 만들어졌다(이산화탄소 발생).
2. 이산화탄소의 성질
 - 색깔이 없다.
 - 냄새가 없다.
 - 공기보다 무겁다.
 - 스스로 타지 않고 불을 끄게 하는 성질이 있다.
 - 석회수를 뿌렇게 흐리게 한다.
3. 이산화탄소와 우리 생활과의 관계
 - 청량 음료수 제조, 소화기, 식물의 광합성이 필요
 - 나무, 연탄, 석유 등이 탈 때 발생
 - 이산화탄소가 많이 발생되면 공기 중으로 올라가 기상이변이 생긴다.
 - 이산화탄소 줄이기(나무 많이 심기, 화석 연료 사용 줄이기, 청정 에너지 개발 등)



영상 평가

1. 우리 생활에서 이산화탄소가 이용되는 예를 두가지 이상 써보시오.
2. 다음 중 이산화탄소의 성질에 해당하는 것을 모두 고르시오.
 - ① 하얀 색이다.
 - ② 냄새가 없다.
 - ③ 공기보다 무겁다.
 - ④ 석회수를 뿌렇게 흐리게 한다.
 - ⑤ 촛불을 더욱 잘 타게 한다.

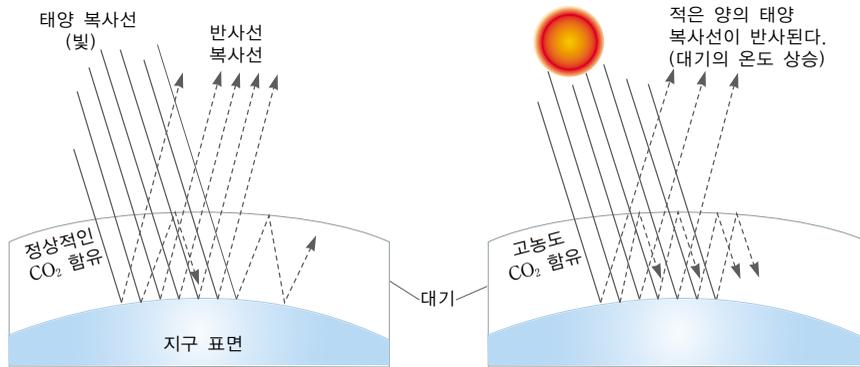
정답 1. 청량 음료수의 제조, 소화기, 탄산나트륨의 원료, 녹색식물의 광합성 작용, 냉각제(드라이아이스) 등

2. ②, ③, ④

개념 해설

지구가 더워진다는데?

온실 내부의 온도가 외부보다 높아지는 것과 같이 지구의 대기 온도가 높아지는 현상을 온실 효과라 한다. 지구를 온실처럼 덥게 만드는 온실 효과는 대기 중의 각종 기체가 열을 잡아두기 때문이다. 온실 효과를 일으키는 기체는 대부분 이산화탄소이며 수증기, 메탄, 이산화질소, 프레온 기체도 온실 효과를 일으킨다. 지구의 온도가 높아지면 극지방의 빙산이 녹아 해수면이 상승하여 낮은 곳에 있는 도시와 섬들이 침수되고, 농경지의 감소, 해안선의 변화 등이 일어나 많은 문제점이 발생하게 된다. 또한 미생물의 활동이 활발해짐에 따라 병충해의 피해가 크게 늘어나 농작물 수확이 줄어들게 되는 생태계 변화를 가져오게 된다.



수업 도우미

1. 석회수가 뿌옇게 흐려지는 이유는?

수산화칼슘(Ca(OH)₂)은 흰색 고체로 물에 조금 녹는다. 수산화칼슘 수용액(석회수)에 이산화탄소를 통과시키면 물에 녹지 않는 탄산칼슘 고체가 생성되어 용액이 뿌옇게 흐려지므로 이산화탄소의 검출에 이용된다.

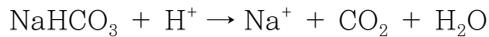


2. 석회수 만드는 방법

500 mL의 비커에 수산화칼슘 10 g 정도를 넣은 다음, 물을 조금 부으면서 잘 저어준다. 약 300 mL 정도 물을 부은 다음 그대로 두면 녹지 않은 수산화칼슘은 밑에 가라앉게 된다. 다른 병에 맑은 윗물만 따라 석회수로 사용한다(녹지 않은 수산화칼슘을 걸러내기 위해 거름 종이를 사용하여 걸러도 된다). 오랫동안 놓아두면 공기 중의 이산화탄소와 반응하여 표면에 흰색의 막이 생긴다. 석회수는 사용하기 하루 전에 만들어 두는 것이 좋다.

1. 뱃속이 더부룩 할 때

과식하면 위는 음식을 소화시키기 위해 산을 많이 내놓는데, 이 때 우리는 거북함을 느낀다. 이와 같이 뱃속이 더부룩할 때에는 제산제를 복용하는데, 제산제는 염기성 화합물로 위 속의 산과 반응하여 이산화탄소를 발생시킨다. 이 때 이산화탄소는 위에서 입 밖으로 나오는데, 트림은 이와 같은 작용을 하기 때문에 생기는 생리적 현상이다.



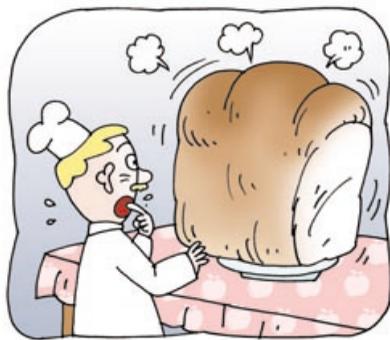
사이다나 콜라를 마신 다음에 트림을 하는 것도 이 때문이다. 즉, 사이다나 콜라와 함께 위 속으로 들어간 이산화탄소가 몸 밖으로 나오는 소리이다.



2. 부풀어진 빵의 원리는?

빵이나 과자를 만들 때 반죽이 부풀어오르는데, 이것은 이산화탄소 때문이다. 효모의 대사 과정에서도 이산화탄소가 발생하여 반죽이 부풀어 오른다. 이집트의 옛 무덤이나 이탈리아의 폼페이 유적에서 발견된 빵조각에 효모가 함유된 것으로 보아, 아주 오래 전부터 빵을 부풀리는 데 효모를 사용했음을 알 수 있다.

한편, 효모 대신 베이킹 파우더를 넣으면 반죽 속의 산성 재료와 반응하여 이산화탄소가 발생하고, 열을 가해 구우면 이산화탄소는 빵을 팽창시켜 부드럽게 해준다.





탄산 음료의 발견

맥주나 사이다에서 나오는 거품은 이산화탄소이고, 이산화탄소를 포함하고 있는 음료를 탄산수 또는 소다수라고 한다. 탄산 음료는 영국의 화학자 조지프 프리스틀리에 의해서 발견되었다. 그는 리즈의 양조장 가까이에 살고 있었는데, 술을 만들 때 술의 표면 위에 기체가 감도는 것을 보고 호기심이 생겼다.

그는 나중에 이 기체가 공기보다 무겁고, 또한 불붙는 나무 조각의 불을 끈다는 사실을 알아냈다. 특히 그의 발견 중 중요한 것은 이 기체가 녹아 있는 물은 짜릿하고 상쾌한 맛을 낸다는 것이다.

프리스틀리는 이러한 탄산수의 발견으로 1773년에 영국 학사원으로부터 메달을 받았다. 그는 천연수에도 이산화탄소가 녹아 있는 것을 발견하였다. 우리 나라는 청주 부근의 초정약수가 이산화탄소를 많이 포함한 탄산수로 널리 알려져 있다.



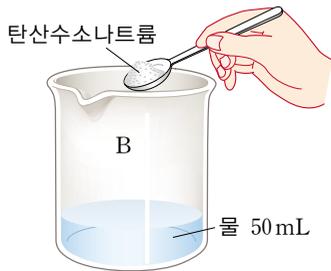
거품을 만드는 반응

준비물 : 250mL 비커 2개, 5% 아세트산 용액(acetic acid, CH_3COOH), 탄산수소나트륨 (Sodium hydrogencarbonate, NaHCO_3), 티스푼, 합성 세제, 눈금 실린더

1. A 비커에는 5% 아세트산 용액 50mL에 합성 세제 1숟가락(티스푼)을 가하여 녹인다.



2. B 비커에는 물 50 mL에 탄산수소나트륨 1티스푼을 넣고 녹여서 만든다.



3. B 비커의 용액을 500 mL 눈금 실린더에 넣은 후 A 비커의 용액을 B 용액이 들어 있는 눈금 실린더에 붓고 반응 결과를 관찰한다.



실험 결과 두 용액을 반응시켜 발생하는 이산화탄소를 이용하여 많은 양의 거품을 생산하는 실험이다. 이 때 생기는 거품은 아세트산과 탄산수소나트륨과의 반응에서 발생하는 이산화탄소에 의한 것이다.

공중에 떠 있는 비누 방울

1. 드라이아이스를 수조 밑바닥에 넣고 승화시킨다.



2. 드라이아이스가 승화를 시작한지 2~3분이 경과했을 때 비누 방울을 만들어 수조에 넣어 본다.



3. 공기가 차 있는 빈 수조에 비누 방울을 만들어 넣어 보고 2와 비교해 본다.



실험결과 이산화탄소의 무게는 공기의 무게보다 무겁기 때문에 수조의 아래쪽에 존재하게 된다. 이 위에 공기가 들어 있는 비누 방울을 넣으면, 공기는 이산화탄소보다 가볍기 때문에 떠 있게 된다.

지도상의 유의점 다음에 있는 학습 자료의 여러 가지 기체 무게 표를 제시하고, 만약 비누 방울을 다른 기체로 만들거나, 수조에 다른 기체를 채워 이 같은 실험을 한다면 결과가 어떻게 예상해 보도록 한다.



여러 가지 기체의 무게

기체	1L의 무게
공기	1.29g
산소	1.43g
이산화탄소	1.98g
질소	1.25g
수소	0.09g

물 1L는 1kg임.

