

여러 가지 방법으로 이산화탄소 모으기(심화)

차시	6/6 차시		
교과서	74쪽	실험 관찰	52~54쪽

학습목표

- 개념 영역 ● 여러 가지 방법으로 이산화탄소를 발생시키고 성질을 확인할 수 있다.
- 태도 영역 ● 모둠별로 협동하여 실험에 참여하는 태도를 지닌다.

교과서

심화 여러 가지 방법으로 이산화탄소를 모아 봅시다.

모둠별로 여러 가지 방법을 이용하여 이산화탄소를 모아 확인해 봅시다.

우리 모둠은 달걀 썰레기에 식초를 사용해서 모아 보자.

우리는 드라이 아이스를 사용하여 이산화탄소를 모으려고 해.

우리는 탄산수소나트륨에 식초를 넣어 모아 볼래.

우리는 조개 껍데기와 묽은 밀산을 사용해서 모아야지.

다른 모둠에서는 어떤 방법을 이용하여 이산화탄소를 발생시켰는지 비교해 봅시다.

74

학습 개요

1. 이산화탄소를 발생시키는 방법 토론

• 모둠별로 이산화탄소를 발생시키는 실험 방법을 토의하고 계획하기

2. 이산화탄소 발생 및 성질 확인

• 모둠별로 이산화탄소를 발생시키고 성질 확인하기

3. 다른 모둠과 실험 결과 비교

• 각 모둠에서 실험한 과정과 결과를 정리하여 발표하고 발생한 기체의 특징 비교하기

실험 관찰

여러 가지 방법으로 이산화탄소 모으기 74쪽

우리 모둠에서 이산화탄소를 모은 방법 : 달걀 껍데기와 식초로 이산화탄소 모으기

다른 모둠에서 이산화탄소를 모은 방법 :

모둠	모은 방법
1모둠	드라이아이스
2모둠	식초와 탄산수소나트륨
3모둠	조개 껍데기와 묽은 염산
4모둠	사이다

이산화탄소를 확인하는 방법 :
모은 기체의 색깔과 냄새를 알아보기, 집기병 속에 촛불을 넣어 보기, 석회수와 반응 알아보기, 양팔 저울에 종이컵을 매달아 한쪽의 종이컵에 모아 둔 기체를 넣어 보기

이런 실험도 있어요
날달 파를 알아맞히기

기초 열쇠

1. 기체를 모을 때 사용하는 병
2. 산소를 만들 때 이산화탄소와 함께 사용하는 시약
3. 생물이 숨기기 위해 꼭 필요한 기체
4. 가열하면 흰색으로 변하는 무색의 고체
5. 공기보다 가벼워 물이나 열기구 속에 넣는 기체
6. 물결이 액체에 녹는 현상
7. 과자를 포장할 때 공기 속에 넣는 기체

재미 열쇠

- 가. 이산화탄소와 만나면 뿌연색 흐려지는 액체
- 나. 산소, 이산화탄소 등 모양이나 부피가 일정하지 않은 것
- 다. 식초를 떨어뜨리면 거품이 나는 흰색 가루 물질
- 라. 공기보다 가볍고 공해를 일으키지 않는 기체 연료
- 마. 공기보다 무겁고 촛불을 끌 수 있는 기체
- 바. 물결이 액체에 녹아 있는 것

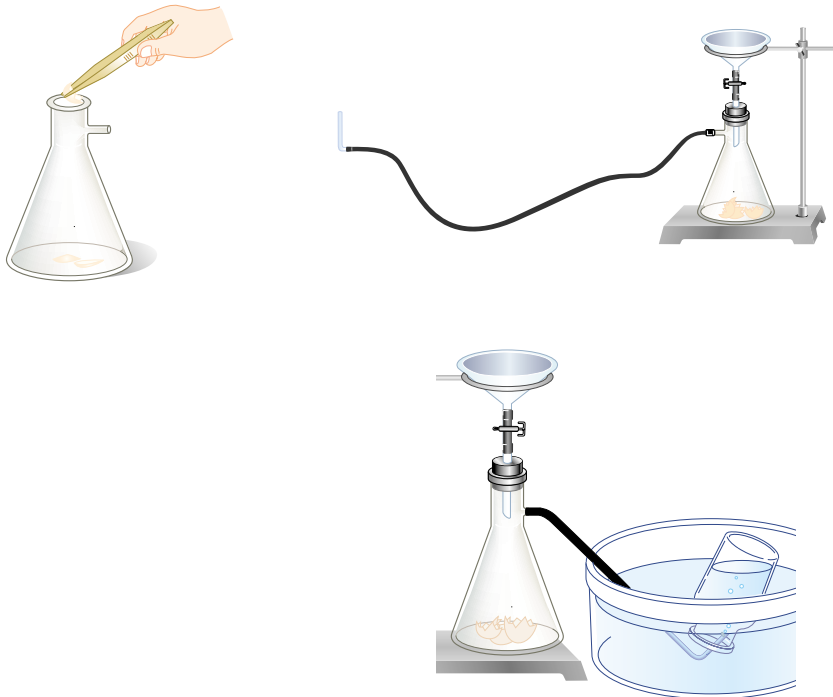
실험 1	가지달린 삼각 플라스크 1개, 1구 고무 마개 1개, 깔때기 1개, ㄱ자 유리관 1개, 고무관 40cm 1개, 수조 1개, 약순가락 1개, 고무 마개 2개, 집기병 2개, 유리관 2개, 달걀 껍데기, 식초
실험 2	드라이아이스, 집기병 1개, 유리관 1개, 수조 1개, 시험관 2개, 고무 마개 2개, 고무 찰흙
실험 3	삼각 플라스크 1개, 약순가락 1개, 탄산수소나트륨, 식초, 풍선
실험 4	1.5L 사이다, 고무 찰흙, ㄱ자 유리관 1개, 고무관 40cm 1개, 수조 1개
실험 5	가지달린 삼각 플라스크 1개, 1구 고무 마개 1개, 수조 1개, 약순가락 1개, 고무 마개 2개, 집기병 2개, 유리관 2개, 조개 껍데기, 묽은 염산(hydrochloric acid, HCl)

탐구 활동 과정

활동 1. 이산화탄소 발생 장치 꾸미기

<실험 1> 달걀 껍데기와 식초로 이산화탄소 모으기

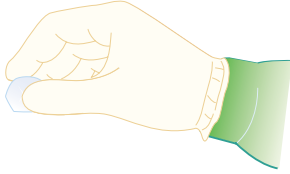
- 4·5 차시에 실험했던 이산화탄소 발생 장치와 동일하게 꾸민다.
석회석 대신에 달걀 껍데기, 묽은 염산 대신에 식초를 사용한다.





<실험 2> 드라이아이스로 이산화탄소 모으기

1. 드라이아이스를 집기병에 넣는다.



드라이아이스 조각은 장갑을 끼고 만진다. 맨손으로 만지면 동상에 걸릴 수 있으므로 주의한다.

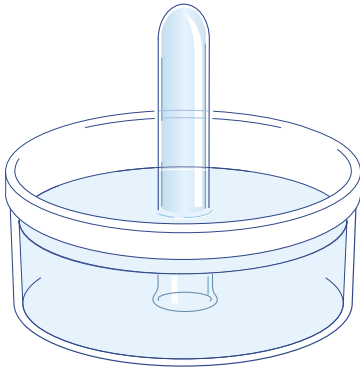


2. 유리관을 끼운 고무 마개로 집기병을 막는다.

대체 자료로 고무 찰흙에 주름진 빨대를 끼워 사용하면 간편하다.

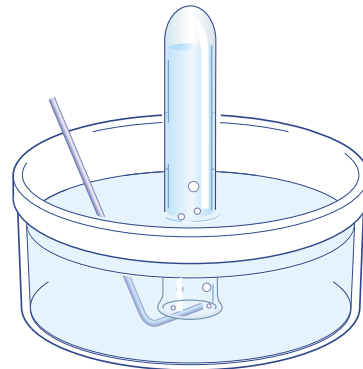


3. 물을 가득 채운 시험관을 수조 속에 넣는다.



집기병을 이용해도 상관없다. 여러 가지 실험 기구를 사용할 수 있다는 것을 보여주는 것이다.

4. 드라이아이스 장치를 시험관과 연결한 후 어떠한 현상이 일어나는지 관찰한다.

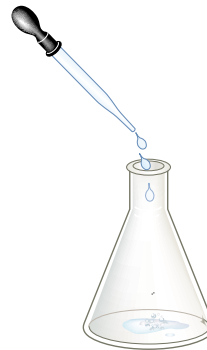


〈실험 3〉 식초와 탄산수소나트륨으로 이산화탄소 모으기

1. 삼각 플라스크 안에 탄산수소나트륨을 넣는다.



2. 탄산수소나트륨이 든 삼각 플라스크 안에 식초를 넣는다.



집기병을 이용해서 수상 치환으로 모아도 된다. 풍선을 사용하는 것은 여러 가지 방법을 사용할 수 있다는 것을 보여주는 것이다.

3. 삼각 플라스크 주둥이에 풍선을 씌우고 풍선이 어떻게 되는지 살펴본다.



기체가 발생한 후 약간의 시간을 두고 풍선에 기체를 모을 수 있도록 한다. 처음 기체는 삼각 플라스크 안에 있던 공기이다.



<실험 4> 사이다로 이산화탄소 모으기

1. 1.5L 사이다를 2/3 정도 덜어낸다.

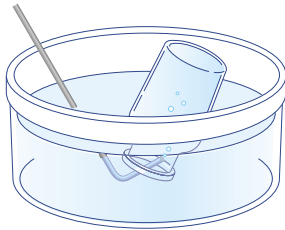


2. 유리관과 고무 찰흙을 이용하여 사이다병 입구에 잘 막는다.

유리관의 대체 자료로 빨대를 사용하면 간편하다.



3. 사이다 병을 흔들어서 기체를 발생시켜 수상 치환으로 모은다.



<실험 5> 조개 껍데기와 묽은 염산으로 이산화탄소 발생 장치 꾸미기

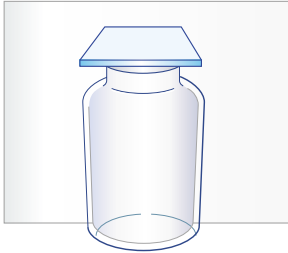
- ☞ 4·5 차시에 실험했던 이산화탄소 발생 장치와 동일하게 꾸민다.
- ☞ 석회석 대신에 조개 껍데기를 사용한다.





활동 2. 이산화탄소 성질 확인하기

1. 집기병 뒤에 흰 종이를 대고 관찰하기



2. 집기병 주위에서 손으로 저어 바람을 일으켜 냄새 맡기



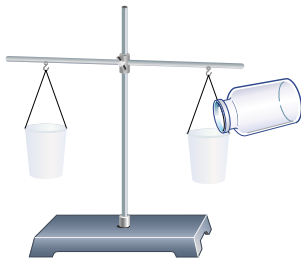
3. 집기병 속에 촛불을 넣고 어떻게 되는지 관찰하기



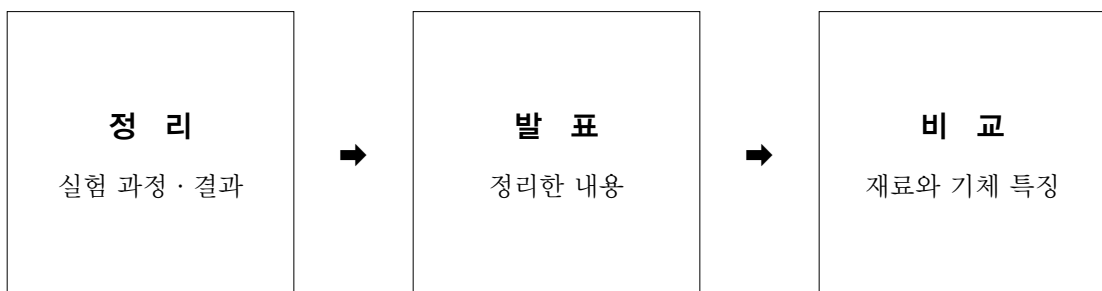
4. 집기병 속에 석회수를 넣은 후의 변화를 관찰하기



5. 공기와 무게 비교하기



활동 3. 실험 과정과 결과 비교하기





정 리

1. 이산화탄소를 발생시킬 수 있는 방법 알아보기

- ① 달걀 껍데기와 식초의 반응
- ② 식초와 탄산수소나트륨의 반응
- ③ 조개 껍데기와 묽은 염산의 반응
- ④ 사이다의 기체
- ⑤ 드라이아이스의 기화

2. 모은 이산화탄소를 확인하는 방법 알아보기

- ① 색깔 알아보기
- ② 냄새 알아보기
- ③ 집기병 속에 촛불을 넣어 보기
- ④ 집기병 속에 석회수를 넣어 보기
- ⑤ 양팔 저울에 빈 종이컵을 매달고 수평이 되게 한 다음, 한쪽의 종이컵에 모아 둔 기체를 넣어 보기



평 가

1. 다음 중 이산화탄소를 발생시킬 수 없는 것은?

- ① 달걀 껍데기와 식초
- ② 식초와 탄산수소나트륨
- ③ 이산화망간과 과산화수소수
- ④ 조개 껍데기와 묽은 염산

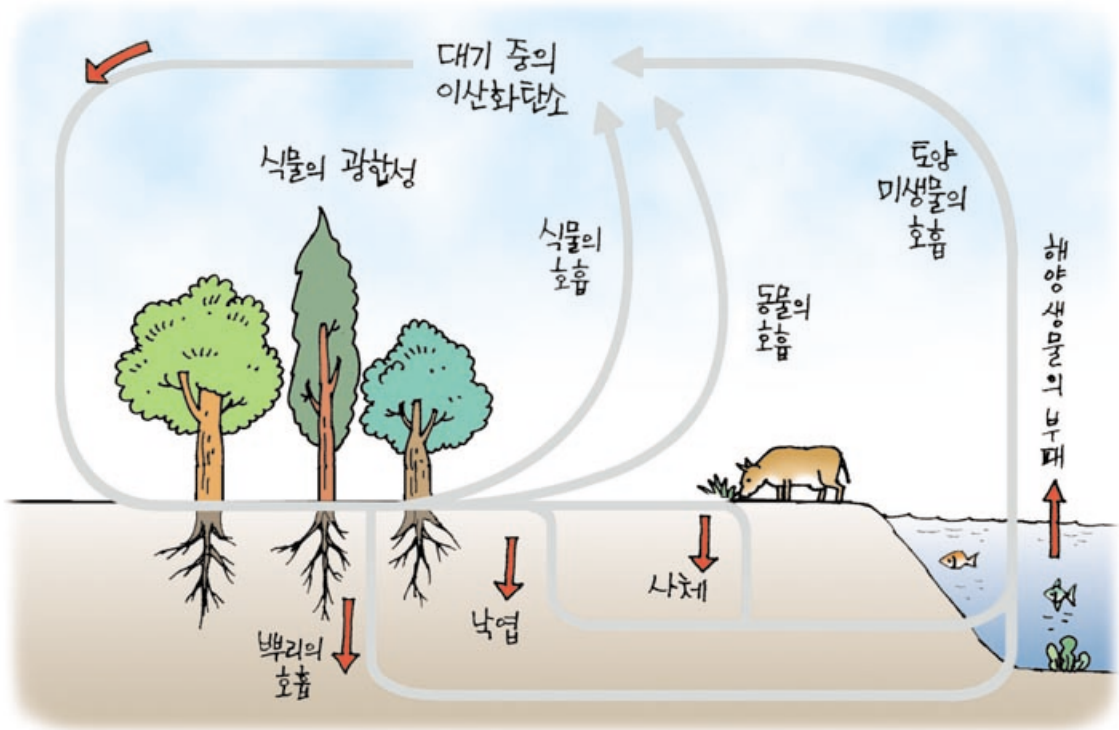
2. 이산화탄소를 확인할 수 있는 방법으로 알맞지 않은 것은?

- ① 집기병 속에 촛불을 넣어본다.
- ② 집기병 속에 석회수를 넣어본다.
- ③ 집기병 속에 페놀프탈레인 용액을 넣어본다.
- ④ 양팔 저울과 종이컵을 이용하여 공기의 무게를 비교해 본다.

정답 1. ③

2. ③

1. 이산화탄소의 순환

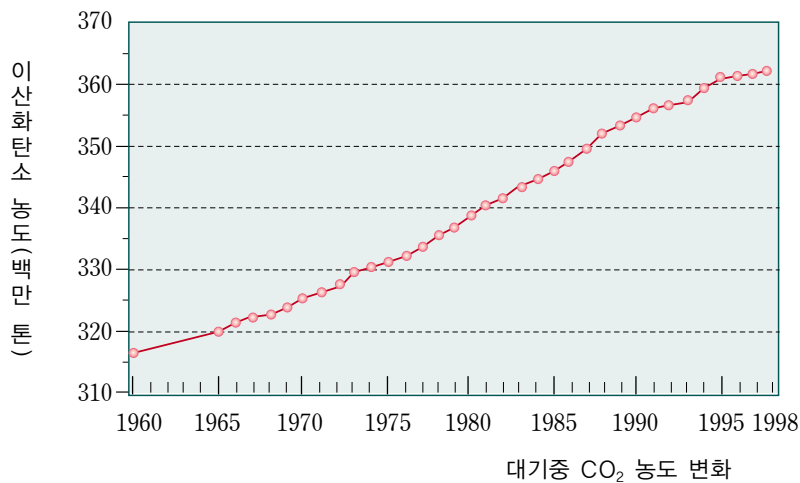


지구 대기 중의 이산화탄소의 양은 다양한 생물들에 의한 탄소의 흡수 및 방출 작용으로 조절되고 있다. 예를 들어, 식물의 경우 호흡하거나 죽어서 부패하게 되면 이산화탄소를 대기 중으로 방출하고, 광합성을 할 경우 탄소 동화 작용을 하면서 이산화탄소를 대기 중으로부터 흡수한다. 해양에서는 플랑크톤의 광합성이나 다른 화학적 작용에 의해 이산화탄소를 대기로부터 제거하거나 용해시킨다.

한편, 해양 생물들의 부패나 해수의 증발에 의해 거의 같은 양의 이산화탄소를 대기 중으로 방출시킨다. 이와 같이 이산화탄소의 순환이 자연 상태에서는 일정하게 방출과 흡수를 계속하면서 균형을 유지하고 있다.

2. 이산화탄소 순환의 균형 파괴?

문명이 발달하면서 이산화탄소의 순환에 변화가 일어나기 시작하였다. 예를 들어, 각종 에너지를 얻기 위하여 화석 연료를 소비하였으며, 늘어나는 인구에 따른 식량과 주거를 위하여 삼림을 훼손하였다. 이와 같은 형태로 대기 중에 방출되는 이산화탄소의 양은 연간 수십억 톤에 이르며, 이 양들의 대략 반정도는 해양이나 식물 및 토양에 의해 흡수되나, 나머지는 대기에 그대로 축적되게 된다.



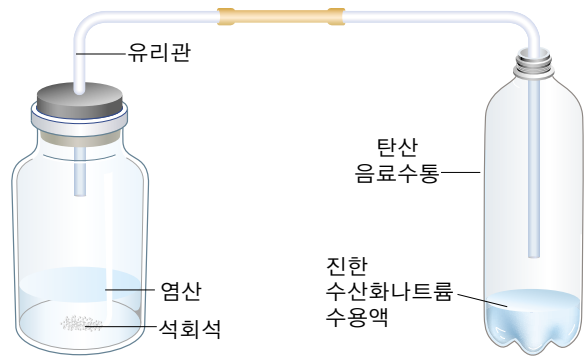
이산화탄소 고정 기술을 이용하여 지구 온난화 문제를 해결하고자 하는 연구가 진행 중이다. 이산화탄소 고정 기술은 이산화탄소의 배출량을 줄이기 위한 기술이 아니라, 배출된 이산화탄소를 화학 변화시켜서 자원으로 다시 이용하려는 것이다.

식물의 광합성 반응은 자연계에서의 이산화탄소 고정의 대표적 예로서, 이러한 현상을 모방하여 인공 이산화탄소 고정에 관한 연구가 진행 중이다. 또, 산호초도 이산화탄소를 탄산칼슘으로 고정시킨다.

수산화나트륨과 이산화탄소의 반응

준비물 : 염산, 석회석(또는 조개껍질), 수산화나트륨(sodium hydroxide, NaOH) 수용액, 음료수병, 집기병, 유리관

1. 염산과 석회석이 들어 있는 집기병에서 발생하는 기체를 진한 수산화나트륨 수용액이 들어 있는 페트병에 모은다.



2. 이산화탄소가 가득 차 있는지 확인하기 위하여 음료수 통의 주둥이에 성냥불을 대어 본다. 불이 꺼지면 유리관을 뺀 후 재빨리 음료수 통의 마개를 꼭 막고 음료수 통의 변화를 관찰한다.



10% 수산화나트륨 수용액 만들기

물 100 mL을 비커에 넣고 수산화나트륨 11g을 서서히 가하면서 녹이면 물에 녹으며 열이 발생하고, 수용액은 강한 염기성을 나타낸다. 수용액은 공기 중의 이산화탄소를 흡수하여 탄산염을 만들므로 사용하기 직전에 만드는 것이 바람직하다.

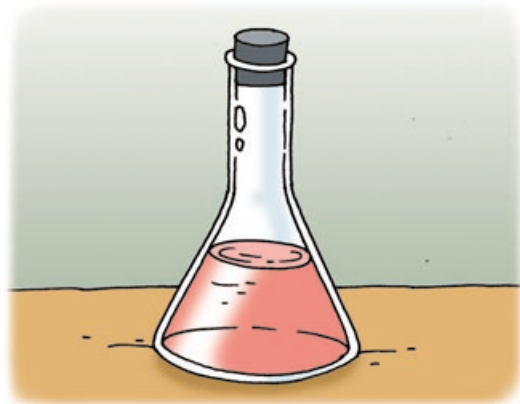
실험 결과 석회석의 주성분은 탄산칼슘이다. 따라서 석회석을 진한 염산에 넣으면 이산화탄소가 발생한다. 밀폐된 음료수 통 속에서 기체인 이산화탄소는 수산화나트륨 수용액에 녹아 음료수 통 속의 기체의 압력이 감소되어 손을 대지 않고도 음료수 통을 찌그러뜨릴 수 있다.

실험상의 유의점 석회석 대신에 조개 껍질을 이용해 실험해도 된다.

산·염기 지시약 : 목소리에 의해 활성화되는 화학 반응

준비물 : 95% 에탄올, 5% 수산화나트륨 용액, 티몰블루(thymolblue), 삼각 플라스크, 고무 마개

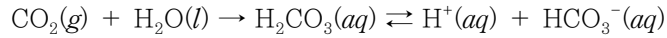
1. 만들어진 용액을 삼각 플라스크에 넣고, 사용하기 전까지 고무 마개를 닫아둔다.



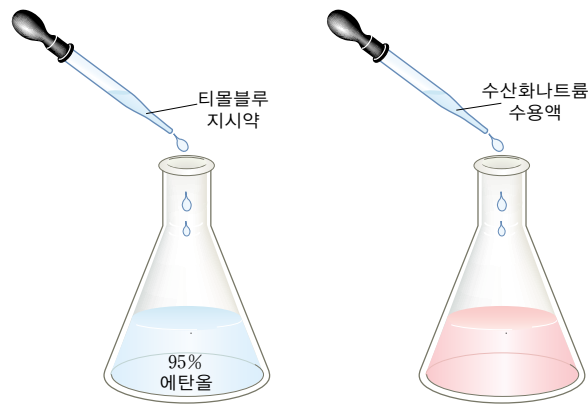
2. 용액을 비커에 옮긴 후 학생들은 비커 용액에 대고 정중하게 “노란색으로 변해라” 라고 말해 본다.



실험 결과 8~10명 정도의 학생들이 그렇게 한 후에 갑자기 용액의 색깔이 바뀔 것이다. 학생들의 날숨에서 나오는 CO₂가 용액에 녹아 충분한 산을 만들어 내어, 그 결과 지시약의 색깔이 바뀌게 한다.



용액 만들기 95% 에탄올 250mL를 500mL짜리 플라스크에 넣는다. 티몰블루(thymolblue) 지시약 10방울 정도를 플라스크에 넣는다. 5%의 수산화나트륨(NaOH) 용액을 10방울 정도 넣는다. 사용하기 전까지 플라스크의 마개를 닫아둔다.



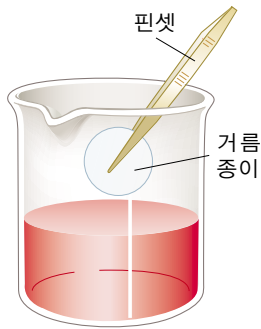
실험상의 주의점 용액 속에 수산화나트륨 용액을 넣는 것은 용액의 액성을 염기성으로 만들어준 것이다. 염기성인 용액에 이산화탄소를 불어넣으면, 중화가 되어 중성이 됐다가 산성으로 변하는 것이므로, 색깔은 갑자기 변하지 않고 서서히 변하게 된다. 따라서, 처음 용액을 만들 때 넣어준 수산화나트륨 용액의 양에 의해 얼마만큼의 이산화탄소를 불어넣어야 하는지 달라질 수 있다. 또한 이미 색이 변했다더라도 계속 이산화탄소를 불어넣으면 더 강한 산성이 되어 더욱 진한 색을 볼 수 있다.

이산화탄소 감지 종이 만들기

준비물 : 페놀프탈레인 용액, 수산화나트륨 수용액(sodium hydroxide, NaOH), 거름종이, 드라이기, 비커, 핀셋

1. 0.3% 수산화나트륨 용액 약 100mL 정도 준비한다. 여기에 페놀프탈레인 용액을 가하여 진한 붉은색 계열의 수용액을 만든다.

2. 거름종이를 원하는 모양으로 잘라 위의 혼합 용액에 적신다.



3. 거름종이를 드라이기로 말리면 붉은색 종이가 된다. 거름종이에 물을 적신 후 입김을 불어본다.



실험 결과 이산화탄소는 물에 녹아 약산성을 띤다. 수산화나트륨 수용액은 염기성이기 때문에 페놀프탈레인을 붉은 계열의 색으로 변하게 하는 성질이 있다. 그런데, 입김을 불어넣어 이산화탄소를 넣어주면 산성의 물질이 점차 생성됨에 따라 염기성의 정도가 약하게 된다. 페놀프탈레인은 염기성에서만 붉은 계열의 색을 띠므로 염기성이 약해지면 색도 없어지게 된다. 이를 이용해서 이산화탄소의 존재를 확인할 수 있다.

실험상의 유의점 산·염기 반응을 이용해 이산화탄소의 존재를 알아보는 실험이다. 산·염기 반응을 자세히 설명하지는 않고, 우리가 호흡할 때 내뿜는 날숨 속에 이산화탄소가 포함되어 있다는 수준에서 설명한다.



총괄 평가

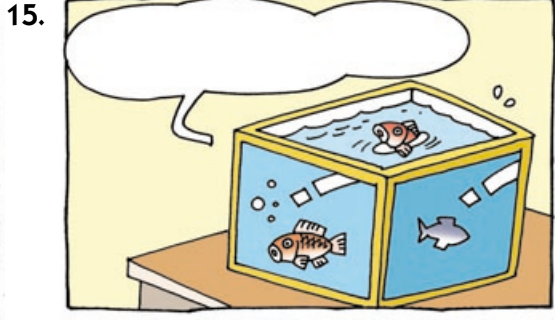
반 번 이름

지필 평가 문항

📝 나는 누구일까요?

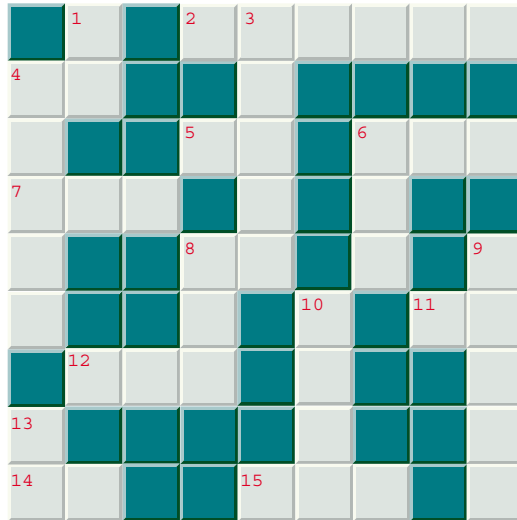
1. 나는 병원에서 중병을 앓고 있는 사람들에게 필요해요. 높은 산을 올라갈 때도 사람들은 나를 꼭 엮고 간답니다. 나는 누구일까요?
2. 사람들은 내가 녹은 음료수를 좋아해요. 내가 물에 녹았을 때 특 쓰는 맛은 아무도 못 따라오거든요. 그런데, 사람들은 나를 먹고 트림하는 걸 기분 나빠해요. 나는 누구일까요?
3. 나는 불을 싫어해요. 내 몸은 가벼워서 하늘 높이 날아갈 수 있는데, 불이 있으면 갈 수 없거든요. 나는 누구일까요?
4. 사람들은 나를 마시고 서로의 목소리를 들으면서 즐거워해요. 나는 사람들의 목소리를 웃기게 변화시킬 수 있거든요. 나는 누구일까요?
5. 나는 굉장히 차가워서 사람들이 맨손으로 나를 만지면 큰일나요. 나를 그냥 두면 하얀 안개가 생기는데, 이것을 이용해서 멋진 분위기의 무대를 연출하기도 한답니다. 나는 누구일까요?
6. 나는 물처럼 생겼지만, 물보다 훨씬 차가운 액체랍니다. 너무 차가워서 무엇이든지 나를 만나면, 순간적으로 얼어 버릴 수가 있어요. 꽃도, 풍선도 푹푹 얼려버릴 수가 있지요. 나는 누구일까요?
7. 나는 산소의 성질을 처음으로 밝혀냈어요. 그리고, 그 기체에 '산소'라는 이름까지 지어주었지요. 나는 누구일까요?
8. 우리 집은 원래 땅 속이에요. 그런데, 비만 오면 답답해서 견딜 수가 없어요. 그래서 밖으로 나가려고 하는데, 엄마는 위험하다고 자꾸 나가지 말래요. 나는 누구일까요?
9. 이산화탄소가 나의 몸속으로 들어오면, 나는 뿌옇게 흐려져요. 사람들은 이산화탄소가 들어 있는지 확인하고 싶을 때 나를 사용한답니다. 나는 누구일까요?
10. 메탄이 주성분인 나를 연료로 사용하는 집에서는 가스 경보기를 꼭 설치해야 해요. 나는 공기보다 가벼워서 위로 올라가고 싶어 하니까 가스 경보기도 위에 설치해야 겠죠? 나는 누구일까요?

☞ 다음의 상황에 적절한 대화를 채워봅시다.



지도상의 유의점 학생들이 자유롭게 대화를 완성하도록 유도하되, 우리가 배웠던 기체의 특징에 대한 대화를 나누는 것으로 해보도록 지도한다.

날말 퍼즐



〈가로 열쇠〉

2. 빵 등을 만들 때 주재료를 부풀게 하는 효모 대용품
4. 지구상에 존재하는 물질 중에서 가장 가볍다. 폭발하기도 한다.
5. 나무·금속·돌 등의 면에 그림을 그려 판을 만든 다음, 잉크나 물감 등을 칠하여 종이나 천 등에 찍어내는 미술의 기법
6. 천연 가스를 정제해서 얻은 메탄을 주성분으로 하는 가스를 냉각시켜 액화한 것. 공기보다 가벼워 퓨즈콕을 위쪽에 설치해야 하는 연료
7. 정해진 시각이 되면 스스로 울려서 시간을 알려주는 소형 기계
8. 동·식물의 생활과 밀접한 관계가 있으며, 이것의 존재 없이 동물은 생명을 유지할 수 없다.
11. 헬륨을 마시면 목○○가 이상해진다.
12. '○○○에 옷 젖는 줄 모른다' 라는 속담이 있다.
14. 인터넷이나 책에서 찾은 자료를 그대로 과제로 제출하는 것, 음악에서도 이러한 일이 가끔 일어난다.
15. 원래는 땅속에 사는데 비가 오면 숨을 쉬기 위해 밖으로 나오는 동물

〈세로 열쇠〉

1. 산소보다 반응성이 작아서 과자 포장할 때 함께 넣는 기체
3. 사이다 속에는 이것이 녹아 있어서 특쓰는 맛이 난다.
4. 화석 연료 대신 수소 연료를 이용해서 움직이는 차
6. 프로판이나 부탄이 주성분이라서 공기보다 무거워 가스가 새면 바닥에 고이기 때문에 퓨즈콕을 아래쪽에 설치해야 하는 연료
8. 오염되지 않은 비에 비하여 산성이 강한 비
9. 탄산 음료를 발견한 과학자
10. 배를 타거나 차를 탔을 때 속이 메스꺼워 ○○○하다고 한다
13. 자기가 취급하는 상품을 타인의 상품과 구별하기 위하여 상품에 사용하는 표지. 과자에는 많이 이것이 있는데, 새우깡, 양파링, 빼빼로 등이 있다.

1. 산소
2. 이산화탄소
3. 수소
4. 헬륨
5. 드라이아이스
6. 질소(액체 질소)
7. 라부아지에
8. 지렁이
9. 석회수
10. LNG
11. 산소
12. 이산화탄소
13. 수소
14. 산성비
15. 온도에 따른 산소의 녹는 양
16. 석회 동굴/이산화탄소
17. 헬륨
18. 온실 효과

퍼즐 정답)

	1. 질		2. 베	3. 이	킹	파	우	더
4.	수	소		산				
	소		5. 판	화	6. L	N	G	
7.	자	명	종	탄	P			
	동		8. 산	소	G		9. 프	
	차		성	10. 울	11. 소		리	
	12. 가	랑	비		령			스
13.	상				울			틀
14.	표	절		15. 지	령	이		리