주제 5 여러 가지 기체와 우리 생활

차시	5/6 차시		
교과서	72~73쪽	실험 관찰	50~51쪽

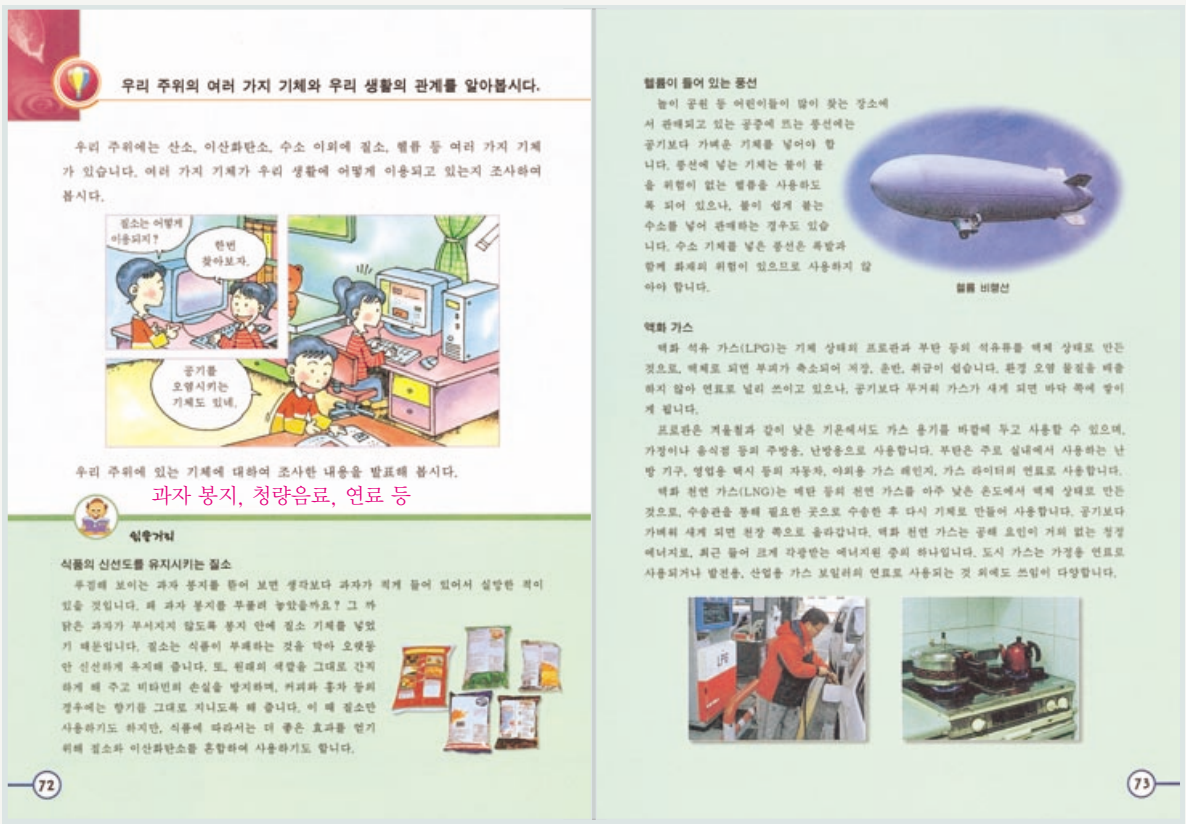
학습목표

개념 영역
- 우리 주위에는 여러 가지 기체가 있음을 안다.
- 생활 속에서 이용되는 예를 통하여 기체와 우리 생활과의 관계를 이해한다.

과정 영역
- 여러 가지 기체가 우리 생활에 이용되는 적절한 자료를 탐색할 수 있다.

태도 영역
- 수집한 자료에 가치를 부여하고 적극적으로 토의에 참여하는 태도를 지닌다.

교과서



우리 주위의 여러 가지 기체와 우리 생활의 관계를 알아봅시다.

우리 주위에는 산소, 이산화탄소, 수소 이외에 질소, 헬륨 등 여러 가지 기체가 있습니다. 여러 가지 기체가 우리 생활에 어떻게 이용되고 있는지 조사하여 봅시다.

우리 주위에 있는 기체에 대하여 조사한 내용을 발표해 봅시다.

과자 봉지, 청량음료, 연료 등

식품의 신선도를 유지시키는 질소

우리 주위에 있는 기체에 대하여 조사한 내용을 발표해 봅시다.

과자 봉지, 청량음료, 연료 등

식품의 신선도를 유지시키는 질소

우리가 먹는 과자 봉지를 뜯어 보면 생각보다 과자가 적게 들어 있어서 실망한 적이 있을 것입니다. 왜 과자 봉지를 부풀려 놓았을까요? 그 까닭은 과자가 부서지지 않도록 봉지 안에 질소 기체를 넣었기 때문입니다. 질소는 식품이 부패하는 것을 막아 오랫동안 신선하게 유지해 줍니다. 또, 원래의 색깔을 그대로 간직하게 해 주고 비타민의 손실을 방지하며, 커피와 홍차 등의 경우에는 향기를 그대로 지니도록 해 줍니다. 이 때 질소만 사용하기도 하지만, 식품에 따라서는 더 좋은 효과를 얻기 위해 질소와 이산화탄소를 혼합하여 사용하기도 합니다.

72

헬륨이 들어 있는 풍선

놀이 공원 등 어린이들이 많이 찾는 장소에서 판매되고 있는 공중에 뜨는 풍선에는 공기보다 가벼운 기체를 넣어야 합니다. 풍선에 넣는 기체는 불이 붙을 위험이 없는 헬륨을 사용하도록 되어 있으나, 불이 쉽게 붙는 수소를 넣어 판매하는 경우도 있습니다. 수소 기체를 넣은 풍선은 폭발과 함께 화재의 위험이 있으므로 사용하지 않아야 합니다.

헬륨 비행선

액화 가스

액화 석유 가스(LPG)는 기체 상태의 프로판과 부탄 등의 석유류를 액체 상태로 만든 것으로, 액체로 되면 부피가 축소되어 저장, 운반, 취급이 쉽습니다. 환경 오염 물질을 배출하지 않아 연료로 널리 쓰이고 있으나, 공기보다 무거워 가스가 새게 되면 바닥 쪽에 쌓이게 됩니다.

프로판은 겨울철과 같이 낮은 기온에서도 가스 용기를 바깥에 두고 사용할 수 있으며, 가정이나 음식점 등의 주방용, 난방용으로 사용합니다. 부탄은 주로 실내에서 사용하는 난방 기구, 영업용 택시 등의 자동차, 야외용 가스 레인지, 가스 라이터의 연료로 사용합니다.

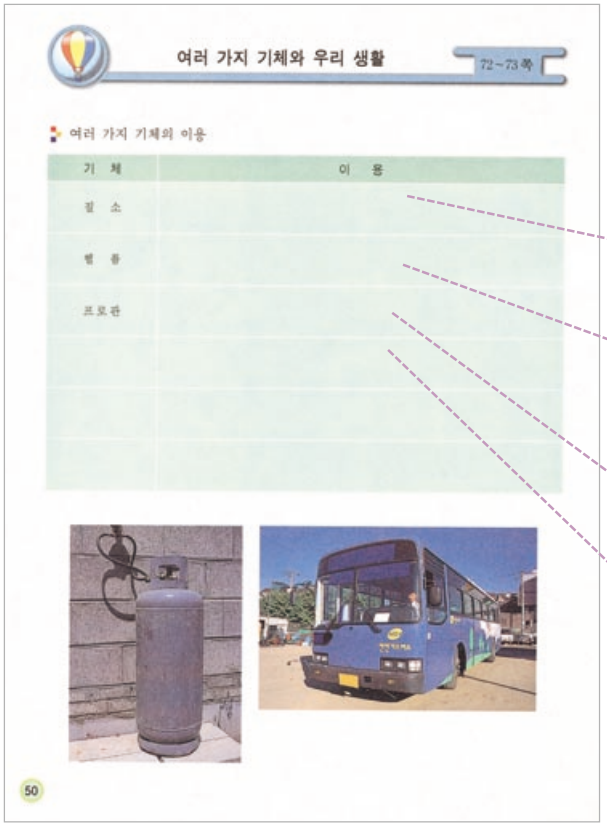
액화 천연 가스(LNG)는 메탄 등의 천연 가스를 아주 낮은 온도에서 액체 상태로 만든 것으로, 수송관을 통해 필요한 곳으로 수송한 후 다시 기체로 만들어 사용합니다. 공기보다 가벼워 새게 되면 천장 쪽으로 올라갑니다. 액화 천연 가스는 공해 요인이 거의 없는 청정 에너지로, 최근 들어 크게 각광받는 에너지원 중의 하나입니다. 도시 가스는 가정용 연료로 사용되거나 발전용, 산업용 가스 보일러의 연료로 사용되는 것 외에도 쓰임이 다양합니다.

73

학습 개요

1. 주변의 여러 가지 기체	• 우리 주변의 여러 가지 기체 알아보기
2. 기체의 종류와 이용	• 우리 주변의 여러 기체가 이용되는 경우 알아보기
3. 기체가 어떻게 이용되는지 조사하여 발표	• 여러 가지 기체와 생활과의 관계를 모둠별로 조사하여 발표하기
4. 정리 활동	모둠별로 조사한 내용을 다양한 형태로 정리하기

실험 관찰


여러 가지 기체와 우리 생활

72~73쪽

여러 가지 기체의 이용

기 체	이 용
질 소	
헬 륨	
프로판	

50

- 질소 : 과자 봉지에 주입
- 헬륨 : 심해 잠수용 호흡 가스, 비행선에 주입
- 프로판 : 가정용 연료
- 네온 : 네온사인

5차시

탐구 활동 과정

1. 주변의 여러 가지 기체 조사하기

우리 주위에 있는 여러 가지 기체와 이 기체들이 우리 생활에 어떻게 이용되는지 알아본다.

: 산소, 수소, 이산화탄소, 질소, 헬륨, 아르곤, 크세논, 네온, 프로판, 부탄, 이산화황 등

2. 기체가 이용되는 경우 알아보기

산소, 이산화탄소, 수소를 제외한 우리 주위에 있는 여러 가지 기체에 대하여 발표하게 한다.

▷질소 : 과자 봉지에 주입

▷액화 질소 : 급냉동에 이용

▷이산화탄소 : 청량 음료

▷액화 석유 가스 : 연료

▷헬륨 : 공기 중에 띄운 비행선, 풍선 등

이론적인 내용보다는 우리 주변의 기체들이 여러 곳에 다양하게 사용되고 있다는 점을 알게 한다.

3. 기체가 어떻게 이용되는지 조사한 내용(사전 과제) 발표하기

우리 주위에 있는 여러 가지 기체가 우리 생활에 이용되는 예를 모둠별로 주제를 정하여 조사한 내용을 발표하게 한다.

앞에서 자세히 다룬 산소, 이산화탄소, 수소를 제외한 기체들을 사전 과제로 제시한다.

▷질소와 우리 생활과의 관계

- 기체 질소 : 식품 포장, 기름 탱크나 튀김 과자 봉지의 충전제, 전구 속의 필라멘트 보호제, 포탄의 뇌관 등에 사용
- 액체 질소 : 음식의 냉동
- 암모니아, 질소 비료, 질산 등의 비료 제조

식품 포장

질소 비료

▷헬륨과 우리 생활과의 관계

- 심해 잠수 작업용 호흡 가스
- 기구, 비행선의 주입 가스
- MRI, 초전도 자기 부상 열차

비행선

MRI

초전도 자기 부상 열차

▷연료로 사용되는 기체

- 프로판 : 가정이나 음식점의 연료
- 부탄 가스 : 자동차, 휴대용 가스 레인지
- 메탄 가스 : 가정용 연료, 발전용 보일러 연료

가정에서의 가스 안전 지도를 한다.

보일러

가스 레인지

휴대용 부탄 가스

▷공기 오염과 관련되는 기체

- 자동차 유해 배기 가스 : 일산화탄소, 이산화질소 등
- 이산화황, 탄화수소, 프레온 가스
- 오존

자동차 배출 가스

공장 굴뚝의 연기

▷공기를 덜 오염시킬 수 있는 방법 찾기

- 청정 에너지를 사용하는 자동차 개발
- 나무 많이 심기

수소 자동차

공기가 맑은 숲

5차시

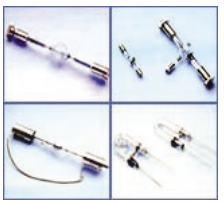
▷그 밖에 기체가 우리 생활에 이용되는 예

- 아르곤 : 필라멘트 보호, 레이저, 아르곤-헬륨 메스(암수술)
- 크세논 : 사진 촬영 플래시 램프, 항공 조명등
- 네온 : 네온사인, 등대

필라멘트

네온사인

아르곤 레이저



크세논 램프

4. 조사 내용 발표하기

- 조사한 내용을 다양한 방법으로 발표한다.

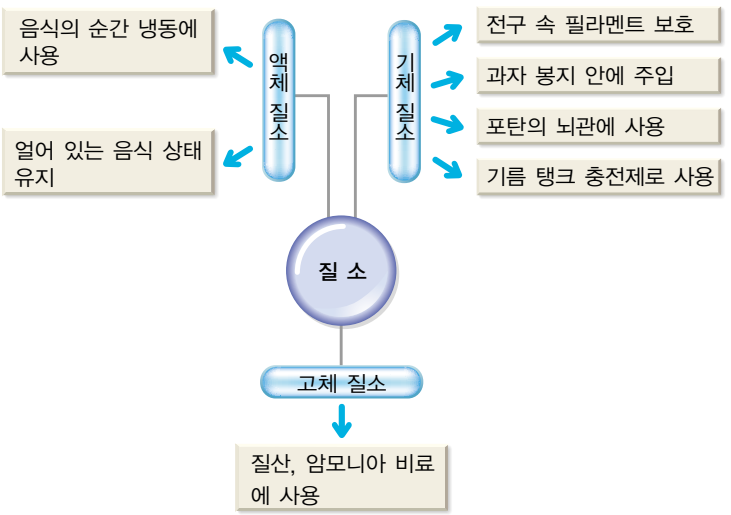
▷역할극으로 발표

▷마인드 맵으로 발표

▷글과 그림으로 발표

- 학습 결과물은 게시하여 사후 학습이 계속되도록 한다.

조사 내용 발표 방법 예시(마인드 맵)



정 리

1. 기체의 종류 : 산소, 수소, 이산화탄소, 질소, 헬륨, 아르곤, 크세논, 네온 등

2. 기체가 이용되는 예
   ① 질소 : 식품 포장, 냉동, 기름 탱크 또는 가스관의 청소, 질산 비료, 에어백 등
   ② 헬륨 : 심해 잠수 작업용 호흡 가스, 기구 및 비행선 주입 가스, 의료용 초전도 단층 촬영 장치, 초전도 자기 부상 열차, 초저온 연구용 등
   ③ 아르곤 : 전구의 필라멘트 보호, 레이저 등
   ④ 크세논 : 사진 촬영 플래쉬 램프, 항공 조명 등
   ⑤ 네온 : 네온사인, 등대 등
   ⑥ 연료로 사용되는 기체 : 프로판 가스, 부탄 가스, 메탄 가스 등
   ⑦ 공기 오염과 관련되는 기체 : 일산화탄소, 이산화탄소, 오존, 프레온 가스 등

평 가

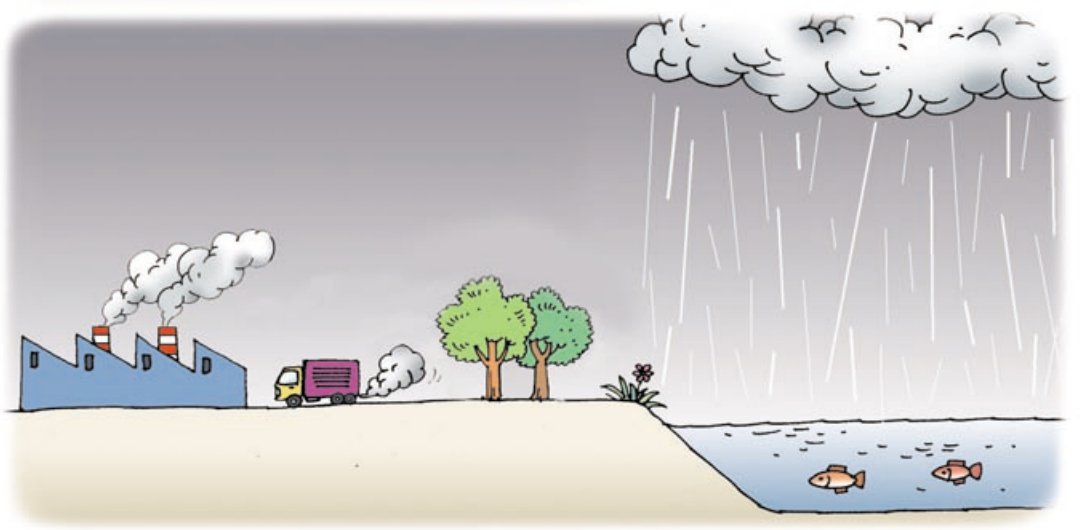
1. 질소가 우리 생활에서 어떻게 이용될 수 있나요? ( )

2. 공기 오염과 관련되는 기체를 모두 말해 보세요. ( )

정답 1. 식품 포장, 냉동, 기름 탱크 또는 가스관의 청소, 질산 비료, 에어백 등
2. 일산화탄소, 이산화탄소, 오존, 프레온 가스 등

개념 해설

오염된 공기 중에 해로운 기체는 무엇이 있을까?



석탄이나 석유 등 화석 연료에 포함된 황(S)성분이 연소하면, 공기 중의 산소와 결합하여 황산화물을 배출한다. 이산화황과 삼산화황인 황산화물은 대기 중의 물에 녹아 산성비가 내리는 원인이 된다.

황산화물 + 수분 → 황산(H_2SO_4) + 아황산(H_2SO_3)

연료에 포함된 질소 성분이 연소하면, 공기 중의 산소와 결합하여 질소 산화물을 배출한다. 대기 중의 질소 산화물이 수분과 만나면 질산(HNO_3)과 아질산(HNO_2)이 되는데, 이들이 산성비의 원인이 된다.

질소 산화물 + 수분 → 질산(HNO_3) + 아질산(HNO_2)

산성비라는 단어는 1872년 영국의 화학자 로버트 스미스에 의해 사용되었는데, 그는 산업 혁명이 시작될 즈음 맨체스터 지역에 내린 산성의 빗물을 표현하기 위해 이 용어를 사용하였다. 공장이나, 발전소, 자동차 등에서 많은 양의 이산화황과 이산화질소 기체가 공기 중에 방출되어 공기 중의 수증기와 합쳐져 황산과 질산을 만들어 빗방울이 되어 떨어지거나 빗방울과 섞여 떨어지게 된다. 정상적인 비의 수소 이온 지수(pH)는 5.6 가량인 데 비해, 산성비는 이보다 낮은 pH값을 나타낸다.

우리집에서 사용하는 연료는?

참고 자료

1. 목소리를 변하게 하는 헬륨

목소리 변화의 원리

헬륨 기체를 마시고 말을 하면 음성이 이상하게 변해 마치 디즈니 영화의 도널드 덕 같이 높은 소리를 낸다. 목소리를 변화시킬 수 있는 하나의 요인은 입 안에 있는 기체의 종류이다. 사람이 말을 하게 되면 폐에서 나온 공기가 발성통로를 지나면서 발생되는 소리는 입 안에서 공명을 하게 된다. 이 때 입 안에서 울리는 소리의 속도는 입 안에 있는 기체의 밀도에 따라 변하게 되고, 이에 따라 소리가 다른 진동수를 갖게 돼 목소리가 변하는 것이다. 보통 공기의 경우 약 0.0013g/cm^{3}의 밀도를 가지고 있으며, 이 때 공기를 통과하는 소리의 속도는 0℃에서 약 331m/초이다. 동일한 온도에서 헬륨의 밀도는 0.00016g/cm^{3}으로 밀도가 공기보다 낮기 때문에 헬륨을 통과하는 소리의 속도는 891m/초가 된다. 그러므로 입 안에 헬륨이 있는 상태에서 말을 하게 되는 경우 소리의 주파수는 보통 공기의 경우보다 2.7배 정도 높게 돼 이 목소리는 평상시보다 2.7 옥타브 높게 된다.

기구, 비행선의 주입 가스

헬륨 기체는 공기보다 밀도가 작아 공기 중에 뜨므로, 기구나 비행선을 띄울 때 이용된다. 공기 중에서 쉽게 폭발할 위험이 있는 수소와 달리 헬륨은 비활성이며, 대부분의 다른 원소와 반응하지 않고 불연성이다. 따라서, 수소보다 안전한 헬륨을 사용해 기구를 제작하고 있다.

헬륨 기체 구입에 대하여……

헬륨 기체는 행사 진행을 도와주는 이벤트 업체에서 구입하거나 인터넷의 헬륨을 판매하는 쇼핑몰에서 구입할 수있다(500 mL 캔에 3,000원). 일반 헬륨 풍선에 기체를 보관하는 경우는 10시간 정도까지 가능하다.

2. 과자 포장에 쓰이는 질소

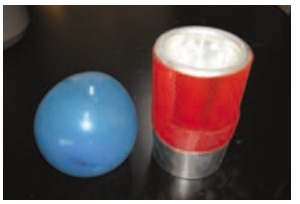
질소는 무색 · 무미 · 무취의 기체로 산소와 함께 공기 중에 많은 양이 포함되어 있다. 그런데, 산소의 경우는 반응성이 매우 큰 반면 질소는 반응성이 매우 작다. 즉 상온에서는 화학적으로 비활성이고, 연소 반응이나 호흡과도 무관하며, 유독하지도 않다. 질소로 충전을 해 놓으면 반응성이 큰 산소나 수분과의 접촉을 피할 수 있으며 과자 봉지의 모양을 유지할 수 있으므로 과자 포장에 질소가 사용된다.

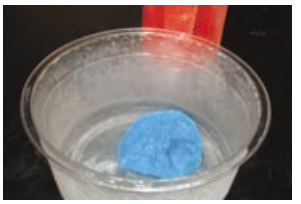
도전 과제

반 번 이름

액체 질소에 풍선과 장미를 넣어 보자.

1. 액체 질소에 부풀은 풍선을 넣고 관찰해 보자.





2. 액체 질소에 장미꽃을 넣어보자.

3. 액체 질소에서 장미꽃을 꺼내 바닥에 내리쳐 보자.

실험 결과 질소의 끓는점은 −196℃이다. 따라서 액체 질소가 들어 있는 용기에 꽃을 넣게 되면 순식간에 꽃이 갖고 있던 수분이 얼게 되어서 딱딱하게 굳어진다. 이것은 매우 단단하여 망치로 두드리면 산산 조각이 난다. 또한, 풍선을 불어 액체 질소 안에 넣으면 온도가 낮아져서 풍선은 납작하게 줄어든다.

실험상의 유의점 액체 질소를 다룰 때 장갑을 착용하는 경우가 있는데, 이는 오히려 위험하다. 액체 질소가 피부에 닿으면 체온에 의해 빨리 기화되어 날아가 버리지만, 면장갑에 묻어 있는 질소가 기화되는 시간은 더 오래 걸리기 때문이다. 차갑게 냉각된 면장갑에 의해 피부가 동상에 걸릴 수 있으므로 주의해야 한다. 액체 질소는 10 L당 7만원이고, 10 L용 액체 질소를 담을 수 있는 통은 50만원 정도이다. 액체 질소통의 가격이 비싸므로, 진공 보온병을 이용하면 하루나 이틀 정도는 보관이 가능하므로 비싼 액체 질소통을 구입하지 않고도 실험할 수 있다.

액체 질소 저장용 통