

14. 용액의 반응

활동 주제	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수	
단원 도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 참고 자료, 준비물	3	
1. 산성 용액과 금속의 반응	1	실험 매뉴얼 : 산성 용액과 염기성 용액에 금속 조각을 넣으면 어떻게 될까요?	6	
		보조 자료	개념 해설 : 소금이 물에 녹는 현상과 금속이 산성 용액에 녹는 현상은 어떤 차이가 있을까? / 마그네슘 금속의 반응	12
			참고 자료 : 금속들의 반응성 순서 / 금속과 산의 반응식	15
			생활과 과학 : 잘 변하는 금속, 잘 변하지 않는 금속/ 쿨링 호일	16
학생 활동 : 사라진 금속은 어떻게 되었을까요?	18			
도전 과제 : 반응열 측정하기	20			
2. 대리석으로 만든 문화재나 건물이 손상되는 까닭	2	실험 매뉴얼 : 산성 용액과 염기성 용액에 대리석 조각을 넣으면 어떻게 될까요?	22	
		보조 자료	개념 해설 : 대리암과 석회암의 차이점과 공통점 / 대리암 조각이 손상되는 이유 / 대리암이 염기와는 반응하지 않는 이유	28
			도전 과제 : 드라이아이스로 알아보는 석회 동굴의 생성 원리	30
			생활과 과학 : 콘크리트에 생기는 고드름 / 대리암 건축물을 보호하기 위한 노력	32
			수업 도우미 : 대리석 조각상에 영향을 미치는 요인	33
			참고 자료 : 산성비를 중화시키는 황사	34
학생 활동 : 환경 오염에 대한 나의 의견 말하기	35			
3. 산성비	3~4	실험 매뉴얼 : 산성비에 대하여 알아보시다.	36	
		보조 자료	개념 해설 : 빗물과 산성비의 pH / 산성비는 어떤 피해를 일으킬까? / 산성비는 어떻게 하면 해결할 수 있을까? / 화석 연료에 왜 황이나 질소가 포함되어 있을까?	42
			생활과 과학 : 산성비보다 더 위험한 산성 안개 / 지하수나 바닷물이 빗물보다 염기성인 이유	46
			학생 활동 : 환경 정화수에 관한 신문 기사 읽고 생각해 보기	47
시범 실험 : 황이 어떻게 산성비가 될까?	48			
4. 중성 용액을 만드는 방법	5	실험 매뉴얼 : 산성 용액과 염기성 용액을 섞으면 어떻게 될까요?	50	
		보조 자료	개념 해설 : 산과 염기의 정의 / 산과 염기의 만남 / 산성 용액에 염기성 용액을 많이 넣으면? / 염기성 용액에 산성 용액을 계속 가하면?	56
			생활과 과학 : 샴푸 사용을 줄여 봐요 / 김치를 시지 않게 오래 보관하는 방법	58
			참고 자료 : 천연 염색	59
			학생 활동 : 드라이아이스와 양배추 용액의 만남	60
			도전 과제 : 젓물을 이용하여 중성 용액 만들기	62
수업 도우미 : 조상들의 젓물 만드는 방법	63			
5. 논이나 밭에 석회를 뿌리는 까닭	6	실험 매뉴얼 : 논이나 밭에 석회를 뿌리는 까닭은 무엇일까요?	64	
			개념 해설 : 식물의 재배에 적당한 토양은? / 토양 산성화의 원인 / 토양을 회복시키려면	70
			생활과 과학 : 화분 위의 달걀 껍질!! / 가축의 분뇨를 비료로 / 석회석, 대리석, 생석회, 소석회, 석회수	72
			학생 활동 : 토양의 산성화 심각	74
			도전 과제 : 석회암 지대에서의 pH의 변화	75
참고 자료 : 과학의 양면성. 비료나 폭탄이냐!!	76			
총괄 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐	78	



단원 소개

- 본 단원은 주변에서 일어나고 있는 몇 가지 화학적 변화를 이해하도록 구성되어 있다. 산성 용액에서의 금속 또는 대리석의 반응, 산성비, 중성 용액의 제조와 중화 반응을 이용한 산성 토양의 개선을 이해하도록 지도한다.

선수 학습으로 5학년 1학기의 ‘용해와 용액’ 단원에서 용해 현상과 물질이 용해되기 전과 후의 무게를 비교하여 물질이 용해되면 그 형태는 변하여도 무게는 변하지 않음을 지도한다. 선수 학습으로 5학년 2학기의 ‘용액의 성질’ 단원에서 여러 가지 방법으로 용액을 산성과 염기성으로 분류하였고 생활 주변 용액의 성질을 알아보았음을 지도한다.

여기에는 교과서에 나오는 활동 주제별 실험 매뉴얼과 아래에 제시된 바와 같이 보조 자료를 구성하였다.



단원 구성

내용 분류 활동 주제	차시	실험 매뉴얼	보조 자료						
			개념 해설	도전 과제	생활과 과학	수업 도우미	참고 자료	학생 활동	시범 실험
단원 도입									
1. 산성 용액과 금속의 반응	1	○	○	○	○		○	○	
2. 대리석으로 만든 문화재나 건물이 손상되는 까닭	2	○	○	○	○	○	○	○	
3. 산성비	3~4	○	○		○			○	○
4. 중성 용액을 만드는 방법	5	○	○	○	○	○	○	○	
5. 논이나 밭에 석회를 뿌리는 까닭	6	○	○	○	○		○	○	
총괄 평가									



단원 개관

1. 산성 용액과 염기성 용액에 금속 조각을 넣으면 어떻게 될까요?

산성 용액과 염기성 용액에 금속을 넣었을 때 금속의 반응을 알아보는 활동으로 산성 용액과는 반응하지만, 염기성 용액과는 반응하지 않음을 비교해 보게 한다. 산성 용액에 금속을 넣으면 기포와 열이 발생하며, 금속은 반응 전과는 다른 물질로 변함을 설명한다.

2. 산성 용액과 염기성 용액에 대리석 조각을 넣으면 어떻게 될까요?

산성 용액과 염기성 용액에 대리석을 넣었을 때 대리석의 반응을 알아보는 활동으로, 산성 용액과 염기성 용액에서의 반응을 비교해 보게 한다. 대리석 조각에 묽은 염산, 묽은 황산, 묽은 수산화나트륨 용액을 떨어뜨려 변화를 관찰하고, 묽은 염산과 묽은 황산에서 나타난 결과를 통해 산성 용액에서는 공통적으로 기체가 발생하면서 녹지만, 염기성 용액에서는 반응하지 않음을 알 수 있다. 이를 바탕으로 대리석으로 만든 문화재가 산성비에 의해 손상되는 이유를 설명할 수 있도록 한다.

3. 산성비에 대하여 알아보시다.

산성비의 정의, 산성비의 원인과 피해, 산성비의 피해를 줄일 수 있는 방법에 대하여 다양한 자료를 통하여 조사 및 토의할 수 있는 활동이다. 산성비가 만들어지는 원인 물질의 기원, 산성비의 피해 사례와 해결책, 우리 주변의 물의 pH가 변하는 원인 등 활용할 수 있는 다양한 자료를 백과사전, 신문, 인터넷 등을 통해 스스로 조사하고 토의할 수 있도록 한다.

4. 산성 용액과 염기성 용액을 섞으면 어떻게 될까요?

산성 용액과 염기성 용액을 서로 섞으면, 그 양에 따라 섞인 용액의 액성이 달라짐을 관찰하고 알맞게 섞으면 중성 용액이 될 수 있음을 추리할 수 있는 활동이다. 묽은 염산에 묽은 수산화나트륨 용액을 넣으면서 지시약의 색깔 변화로 용액의 성질이 변함을 관찰하게 한다. 산성 용액과 염기성 용액을 서로 섞어 중성 용액을 만드는 중화 반응을 활용한 원리를 이해하도록 한다.

5. 논이나 밭에 석회를 뿌리는 까닭은 무엇일까요?

석회수 실험을 통하여 석회수가 염기성임을 알아보고, 산성 토양에 염기성 물질인 석회나 재를 뿌리는 이유를 중화 현상과 관련지어 이해하도록 지도한다. 또한 생활 속에서 산과 염기의 중화 반응을 이용한 예를 이해할 수 있도록 지도한다.



미리 준비하세요

묽은 용액 만드는 방법

종류	관련 주제	사용 농도	시판품		만드는 방법
염산 (Hydrochloric acid ; HCl)	1. 산성 용액과 금속의 반응 2. 대리석으로 만든 문화재나 건물이 손상되는 까닭	1.0M	갈색 유리병	12M (35%)	염산 10mL + 물 110mL
			흰색 플라스틱병	3.4M (10%)	염산 50mL + 물 100mL
	4. 중성 용액을 만드는 방법	0.1M	갈색 유리병	12M (35%)	염산 1mL + 물 119mL
			흰색 플라스틱병	3.4M (10%)	염산 5mL + 물 145mL
황산 (Sulfuric acid ; H ₂ SO ₄)	1. 산성 용액과 금속의 반응 2. 대리석으로 만든 문화재나 건물이 손상되는 까닭	1.0M	갈색 유리병	18M (95%)	황산 10mL + 물 170mL
			흰색 플라스틱병	2.8M (15%)	황산 50mL + 물 100mL
수산화나트륨 (Sodium Hydroxide ; NaOH)	1. 산성 용액과 금속의 반응 2. 대리석으로 만든 문화재나 건물이 손상되는 까닭	1.0M	흰색 덩어리		수산화나트륨 40g + 물 → 1L
			4. 중성 용액을 만드는 방법	0.1M	흰색 덩어리



참고 자료

■ 인터넷

<http://edu.mego.kr> : 눈높이환경교실 홈페이지로서, 환경에 대한 전반적인 내용 소개

<http://www.kier.re.kr> : 한국에너지기술연구원 홈페이지로서, 대체 에너지에 대한 전반적인 내용 소개

■ 참고 문헌

- 화학 Demo 자료집(1997). 이영훈 외. 한국과학기술원, 한국영재학회
- 생활이 담긴 화학 에세이(1999). 최병순, 강성주. 대한교과서.

주제 1

산성 용액과 금속의 반응

차시	1/5 차시		
교과서	41~42쪽	실험 관찰	33~34쪽

학습 목표

- 개념 영역**
- 산성 용액과 철 조각 혹은 마그네슘 조각이 반응하면 기체와 열이 발생함을 말할 수 있다.
 - 산성 용액과 철 혹은 마그네슘 조각이 반응하여 다른 물질로 변함을 설명할 수 있다.
- 과정 영역**
- 산성 용액 혹은 염기성 용액과 철 조각 혹은 마그네슘 조각이 반응할 때 일어나는 변화를 자세히 관찰할 수 있다.

고과서

5 용액의 반응



원각사지 10층 석탑

농민이 작물을 뿌리는 까닭은 무엇일까요?

요즘 물이 더 길쭉으므로 만든 물이 글러히 손상되는 까닭은 무엇일까요?

산성 용액과 염기성 용액을 섞으면 어떻게 될까요?

산성 용액과 염기성 용액에 금속 조각을 넣으면 어떻게 될까요?

물은 염산에 철 조각과 마그네슘 조각을 각각 넣어 봅시다.
물은 황산에도 철 조각과 마그네슘 조각을 각각 넣어 봅시다.
이런 변화가 일어납니까? **기포와 열이 발생한다.**

주의

진한 염산 용액과 진한 황산 용액이 피부에 묻으면 화상을 입게 되어 매우 따끔거리고 피부가 상하게 돼요. 그러므로 염산과 황산 용액을 다룰 때에는 피부에 닿지 않도록 조심하세요.
금속 조각을 사용할 때에는 핀셋을 이용하세요. 금속 조각의 가장자리는 날카롭기 때문에 손으로 직접 만질 경우에는 상처를 입기 쉬우니 조심하세요.

이번에는 물은 수산화나트륨 용액에 철 조각과 마그네슘 조각을 넣은 다음 관찰하여 봅시다.

학습 개요

1. 산성 용액에 금속을 넣었을 때의 반응 알아보기

• 묽은 염산과 묽은 황산에 마그네슘조각과 철 조각을 각각 넣었을 때 기포와 열이 발생한다.



2. 염기성 용액에 금속을 넣었을 때의 반응 알아보기

• 묽은 수산화나트륨 용액에 마그네슘 조각과 철 조각을 각각 넣었을 때 아무런 변화가 없다.



3. 용액의 성질에 따른 금속의 반응 비교하기

• 용액의 성질에 따른 철 조각과 마그네슘 조각의 반응을 비교한다.

실험 관찰

용액의 반응

산성 용액과 금속의 반응 과학 1학년

1 산성 용액에 금속 조각을 넣었을 때의 변화

	철	마그네슘
묽은 염산	기포와 열이 발생한다.	기포와 열이 발생한다.
묽은 황산	기포와 열이 발생한다.	기포와 열이 발생한다.

2 염기성 용액에 금속 조각을 넣었을 때의 변화

	철	마그네슘
묽은 수산화나트륨 용액	아무 변화 없다.	아무 변화 없다.

금속과 산의 반응 모습

반응 전

반응 후

황산

황산은 색깔이 없고 투명한 액체인데, 끈기퉁처럼 끈적거리는 성질이 있습니다. 황산은 화학 약품이나 의약품, 축전지 등을 만드는 데 사용하고, 물을 흡수하는 성질이 강해서 건조제로 사용하기도 합니다. 초중 학교의 실험실에서는 묽은 황산을 사용하지만, 진한 황산의 경우에는 피부에 붙으면 화상을 입게 되고 옷이 상하게 되므로 매우 조심해서 사용하여야 합니다.

33

금속 팅화 만드는 방법

- 1 금속판에 부식 방지제를 바릅니다.
- 2 금속판 위에 먹지와 윤이를 대고 일그림을 그립니다.
- 3 금속판 위의 그림을 따라 송곳으로 쪼개줍니다.
- 4 금속판을 산성 용액에 넣습니다.
- 5 금속판에 일크를 입힙니다.
- 6 표면의 일크는 닦아 내고 오목하게 파인 부분에만 일크를 남깁니다.

7 프레스로 금속판을 눌러 판화를 찍어 냅니다.

34

준비물

모둠별 준비물

- 묽은 염산
(Hydrochloric acid; HCl)
(1M)



묽은 수산화나트륨용액
(Sodium Hydroxide ; NaOH) (1M)



묽은 황산(Sulfuric acid; H₂SO₄) (1M)



- 

철 조각(Fe)



마그네슘 조각(Mg)
(마그네슘 리본)

- 6개의 시험관이 꽂혀있는 시험관대(1개/모둠)


- 비커(4개/모둠)



- 스포이트(3개/모둠)


- 사포(1개/모둠)


- 핀셋(1개/모둠)



학생 준비물

- 

보안경(1개/학생)

탐구 활동 과정

활동 1. 산성 용액과 금속의 반응

1. 묽은 염산이라고 쓰여진 2개의 시험관에 묽은 염산을 약 $\frac{1}{4}$ 정도씩 넣는다.



하나의 스포이트를 사용하여 묽은 염산을 넣는다.

하나의 비커에 물을 넣은 후 사용했던 스포이트를 넣는다.



2. 묽은 황산이라고 쓰여진 2개의 시험관에 묽은 황산을 약 $\frac{1}{4}$ 정도씩 넣는다.



묽은 염산을 넣었던 스포이트를 사용하면 안 된다. 다른 스포이트를 사용하도록 한다.

또한 반응이 활발하게 일어날 때 손으로 시험관을 만져 보면 열이 나는 것을 느낄 수 있다. 시험관에 온도계를 꽂아 온도가 상승하는 것을 측정하는 것도 좋다. 철 조각은 사포로 문지른 후 용액에 넣는다.

3. 묽은 염산을 넣은 시험관에 철 조각과 마그네슘 조각을 각각 넣어 변화를 관찰한다.



4. 묽은 황산을 넣은 시험관에 철 조각과 마그네슘 조각을 각각 넣어 변화를 관찰한다.



여기서 발생하는 기체는 수소인데, 학생들에게 이 기체의 종류에 대해서 설명하지 않는다.

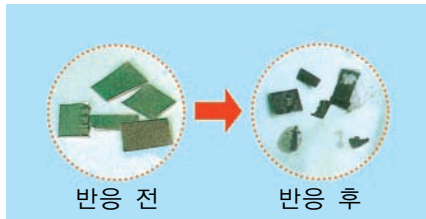
산성 용액에 넣은 철 조각의 반응은 너무 느리다. 그러나 철 조각 표면에 반응하면서 생긴 기포가 달라붙어 있는 것을 볼 수 있다. 따라서 이 기포를 통해 반응이 일어나고 있음을 알도록 유도한다.

5. 반응이 어느 정도 끝나면 시험관 속의 액체를 비커에 따라 내고, 남아 있는 금속 조각을 꺼내어 흐르는 물에 씻는다.

마그네슘 조각은 격렬하게 반응한 후 모두 녹아 버리나 철 조각은 거의 변화가 없다.



6. 시험관에서 꺼낸 금속 조각의 색깔과 모양이 어떻게 변하였는지 처음의 금속과 비교한다.



산성 용액에 넣은 금속은 없어지거나 크기가 줄어든다. 이를 통해 산성 용액에 넣은 금속의 일부가 용액에 녹아 들어갔음을 추리할 수 있다. 이 사진은 용액의 농도가 진했을 때 철 조각의 반응 후 모습이다.

활동 2. 염기성 용액과 금속의 반응

1. 묽은 수산화나트륨 용액이라고 쓰여진 2개의 시험관에 묽은 수산화나트륨 용액을 약 $\frac{1}{4}$ 정도씩 넣는다.



2. 묽은 수산화나트륨 용액을 넣은 시험관에 철 조각과 마그네슘 조각을 각각 넣어 변화를 관찰한다.

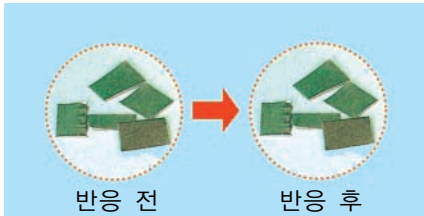


묽은 수산화나트륨 용액에 금속 조각을 넣으면 아무런 변화도 일어나지 않는다.



3. 시험관 속의 액체를 따라내고 물질을 꺼낸 후, 처음의 금속과 비교한다.

4. 용액의 성질에 따른 철 조각과 마그네슘 조각의 반응에 대해 토의한다.



정리

1. 산성 용액에 철 조각이나 마그네슘 조각을 넣었을 때 기포와 열이 발생한다.
2. 산성 용액과 철 혹은 마그네슘 조각이 반응하여 다른 물질로 변한다.
3. 염기성 용액에 철 조각이나 마그네슘 조각을 넣었을 때 아무런 변화도 일어나지 않는다.



평가

1. 묽은 염산에 마그네슘 조각을 넣었을 때 나타나는 변화로 맞는 것을 모두 고르세요.

① 열이 발생한다.	② 기포가 발생한다.
③ 아무런 변화도 일어나지 않는다.	
④ 금속의 크기가 작아진다.	
2. 다음과 같이 실험했을 때 열과 기포가 발생하지 않는 것은 어느 것인가요?

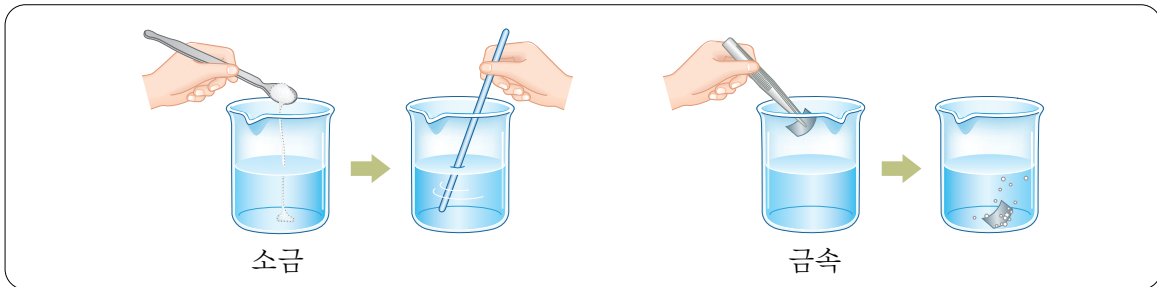
① 묽은 염산에 철 조각을 넣었을 때	② 묽은 황산에 철 조각을 넣었을 때
③ 묽은 황산에 마그네슘 조각을 넣었을 때	
④ 묽은 수산화나트륨 용액에 마그네슘 조각을 넣었을 때	

정답 1. ①, ②, ④
2. ④

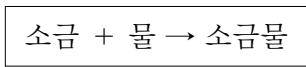
개념 해설

소금이 물에 녹는 현상과 금속이 산성 용액에 녹는 현상은 어떤 차이가 있을까?

소금과 금속 모두 녹지만 용액 속에서 일어나는 현상에는 차이가 있다.



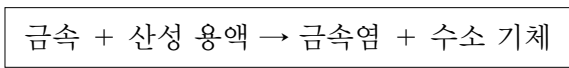
물에 소금을 녹이는 경우를 생각해보자.



소금이 물에 녹는 현상은 소금 입자들이 사라지거나 변하지 않고, 물 입자들 사이 사이에 섞여 들어가는 것이다. 다시 이야기 하면, 소금 입자는 겉보기만 변했을 뿐 자신들의 성질을 잃지 않고, 그대로 가지고 있다. 소금이 짠맛을 가지듯이 소금물도 짠맛을 가지고 있다. 그리고 소금물은 소금과 물이 잠시 섞여 있는 상태이므로 다시 분리하는 것도 가능하다. 소금물을 가열하면 물은 증발하고, 소금이 남아 있는 것을 볼 수 있다.

그러면 금속을 산성 용액에 녹이는 경우는 어떠한지 살펴보자.

마그네슘 금속을 염산에 녹이면 기체가 발생하는 것을 눈으로 확인할 수 있다. 그러면서 마그네슘 금속의 크기는 점점 작아진다. 그러한 변화를 식으로 나타내면 다음과 같다.



마그네슘 금속은 녹으면서 염산과 반응하여 마그네슘 금속염(MgCl₂)과 수소 기체(H₂)로 변한다. 따라서 용액 속에는 더 이상 금속 마그네슘과 같은 성질을 가진 물질이 남아 있지 않다. 소금물처럼 소금과 물로 다시 분리되지도 못한다. 마그네슘 금속이 녹은 염산을 가열해 보면 마그네슘은 간데없고, 소금과 비슷한 흰색의 염이 남아 있음을 확인할 수 있다.



이런 두 가지 현상을 물리적 변화와 화학적 변화라는 용어를 써서 설명할 수 있다. 소금이 물에 녹는 현상은 두 물질이 자신의 성질은 그대로 가지고 있으면서 겉보기만 변한 것이다. 이러한 현상은 물리적 변화라고 하고, 마그네슘 금속이 염산에 녹는 것처럼, 물질들이 반응하여 원래의 성질을 잃어버리고 전혀 다른 물질이 얻어지는 과정은 화학적 변화라고 한다.



마그네슘 금속의 반응

산성 용액과 염기성 용액에 각각 금속 마그네슘을 넣어보자. 산성 용액에 넣은 금속 마그네슘은 기체를 발생시키며 녹아 들어가지만, 염기성 용액에서는 아무런 변화가 없다. 금속 마그네슘은 용액 속에 어떤 이온이 존재하는지에 따라서 반응을 하기도 하고 반응을 하지 않기도 한다.



금속 마그네슘보다 반응성이 작은 양이온이 용액에 존재하면 금속 마그네슘은 녹아 들어가지만, 반응성이 더 큰 양이온이 존재하면 아무런 변화가 없다.

산성 용액의 경우에는 수소 이온이 양이온으로 존재한다.




금속 마그네슘의 반응성이 더 크기 때문에 반응을 하여서 마그네슘 이온으로 녹아 들어가고 수소 이온은 수소 기체가 된다.

반면 수산화나트륨 수용액과 같은 염기성 용액의 경우에는 나트륨 이온이 양이온으로 존재한다.

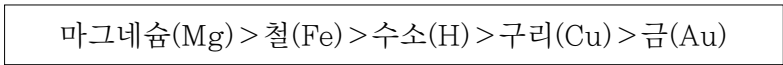


금속 마그네슘의 반응성은 나트륨의 반응성보다 더 작기 때문에 변화가 없다.

 **참고 자료**

금속들의 반응성 순서

우리가 학교 실험이나 생활 주변에서 흔히 사용하는 금속 중에서 마그네슘(Mg), 철(Fe), 구리(Cu), 금(Au)을 산성 용액 속에 포함되어 있는 수소(H)와 반응성을 비교해 보자. 반응성의 순서는 다음과 같다.

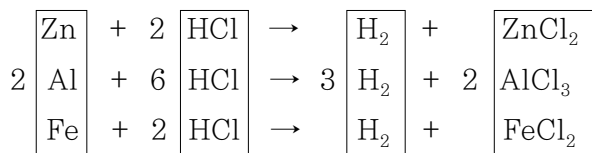


마그네슘에서 금으로 갈수록 금속이나 분자 상태로 존재하려는 경향이 강하고, 반대로 금에서 마그네슘 쪽으로 갈수록 이온으로 존재하려는 경향이 강하다.

예를 들어서, 용액 속에서 마그네슘 이온(Mg²⁺)과 금(Au)이 만나면, 이들은 아무런 반응이 일어나지 않는다. 왜냐하면 마그네슘은 금에 비해서 이온으로 존재하려는 경향이 강하고, 금은 금속으로 존재하려는 경향이 강하기 때문이다 그러면 금(Au)이 수소 이온(H⁺)과 만난다면 어떤 변화가 일어나는가? 마그네슘은 수소보다 이온으로 존재하려는 경향이 크기 때문에 수소에게 전자를 주고 이온(Mg²⁺)이 되고, 수소는 전자를 받아서 수소 분자(H₂)가 된다. 이러한 상대적인 반응성의 차이로 인해서 어떤 금속은 산성 용액에 녹아서 수소 기체를 발생시키고, 어떤 금속은 반응을 하지 않는 경향이 나타나는 것이다.

금속과 산의 반응식

아연, 알루미늄, 철 등이 염산과 반응하는 형태는 같다.



금속 + 산성 용액 → 수소 기체 + 금속염

반응하는 비와 생성되는 비는 각 금속의 특성이므로 여기서는 중요하게 생각하지 않아도 된다. 수소보다 반응성이 큰 금속은 산성 용액과 반응하지만 구리나 금, 백금 같은 금속들은 산성 용액의 수소 이온과 반응을 하지 않는다.



잘 변하는 금속, 잘 변하지 않는 금속

사람들은 금으로 반지를 만든다. 금반지를 낀 채 세수하거나 손을 씻어도 변화가 거의 없다. 그런데 만약 철로 반지를 만들어서 끼고 생활을 한다면 어떨까? 얼마 안가서 녹이 슬어 끼고 다니기에 볼품이 없을 것이다. 철은 주변 물질에 의해서 쉽게 변하고, 금은 잘 변하지 않는다는 사실을 알 수 있다.

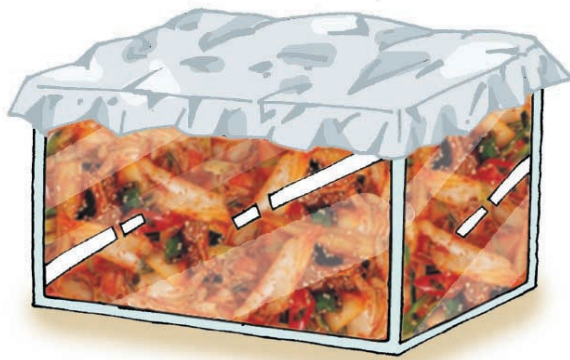


신라시대의 금관이 아름다움을 잃지 않는 비결은 무엇일까?

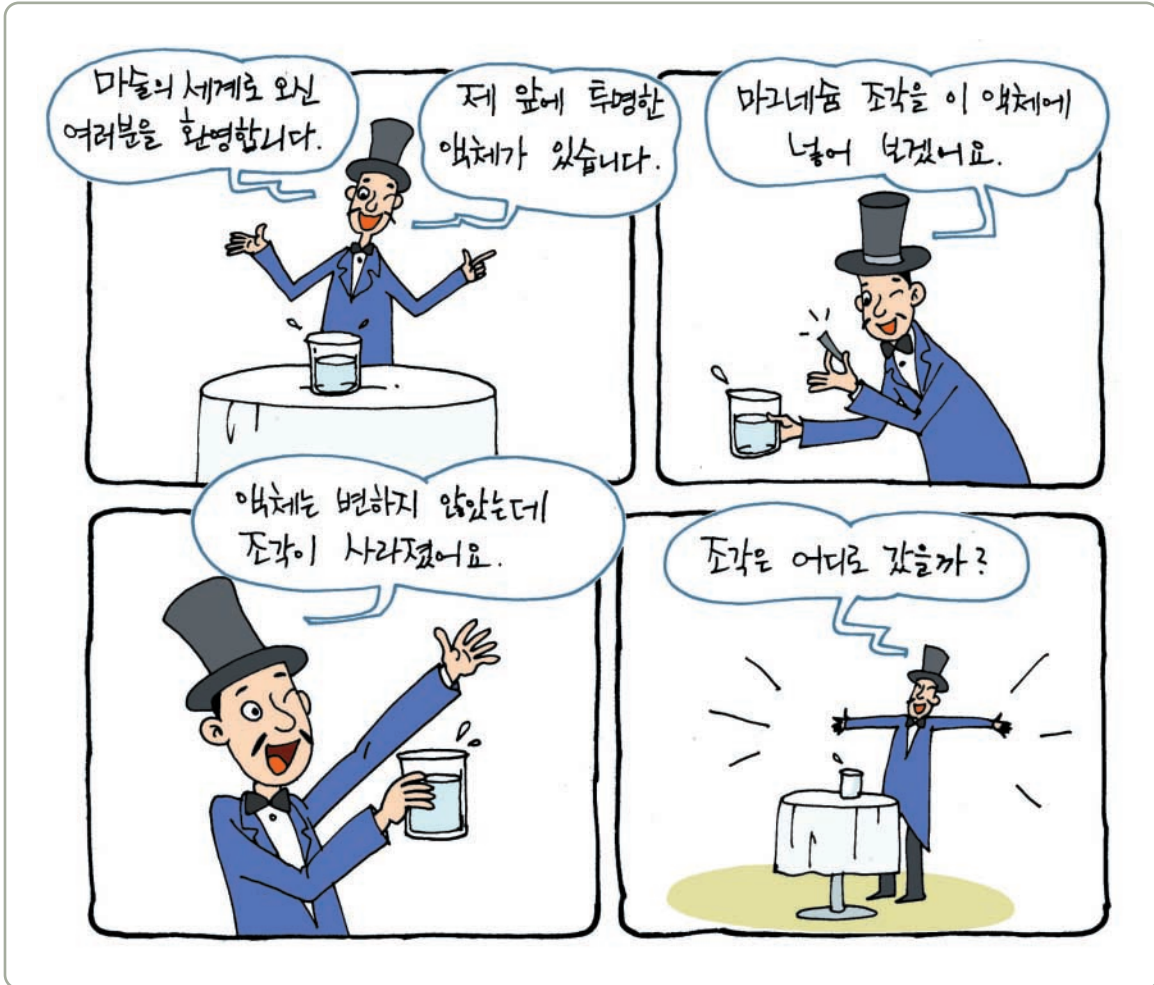
우리 주변에는 철과 금 외에도 여러 가지 금속들이 있다. 철과 같이 주변에 있는 물질들과 쉽게 반응해서 변하는 금속이 있는가 하면, 금과 같이 잘 변하지 않고 자신의 모습을 그대로 유지하는 금속도 있다. 우리가 보석으로 사용하고 있는 금속은 주변의 물질과 반응을 거의 하지 않는 금속들이다. 산성 용액에서도 비슷한 경향성을 나타낸다. 산성 용액과 쉽게 반응해서 변하는 금속이 있는가 하면, 금과 같이 잘 변하지 않고 자신의 모습을 그대로 유지하는 금속도 있다.

쿠킹 호일

김치는 시간이 지나면 점점 신맛을 낸다. 이것은 김치가 발효되면서 젖산이라는 산성 물질이 생성되기 때문이다. 주방에서 자주 이용하는 쿠킹 호일은 얇은 알루미늄 금속박이다. 쿠킹 호일로 오랜 시간 김치를 포장해 두면 어떻게 될까?



쿠킹 호일의 표면에 작은 구멍들이 생기는 것을 볼 수 있는데, 김치와 같이 산성을 띠는 음식을 쿠킹 호일로 포장해서 오랜 시간 두면 호일의 금속 알루미늄이 알루미늄 이온이 되어 음식물 속으로 녹아 들어간다.



사라진 금속은 어떻게 되었을까요?

1. 네 명의 학생이 위의 마술을 보고 나누는 대화의 내용이다. 다음 중 누구의 대화가 옳다고 생각하는가? _____

승철 : 염산은 아주 강하기 때문에 모든 것을 태워!

그래서 마그네슘 조각도 타서 재가 되어 녹아 있을 거야!

미나 : 아니야!

마그네슘 조각은 더 작은 조각으로 쪼개져서 염산 안에 섞여 있을 거야!

진하 : 내 생각엔 마그네슘 조각은 기체가 되어서 공기 중으로 사라졌을 것 같아!

혜수 : 마그네슘 조각은 염산과 반응해서 다른 물질로 변했을 거야! 변해서 생긴 물질들 중에서 일부는 용액 중에 남아 있고, 일부는 기체가 되어 날아간다고 생각해!

2. 자신의 생각을 적어 보자.

지도상 유의점 염산과 같은 산성 용액을 가열해 보면(위험한 일이지만!) 증발 접시에는 아무 것도 남지 않는다. 그러나 금속 마그네슘이 녹아 들어간 용액은 소금과 비슷한 물질이 남아 있다. 이 물질은 마그네슘과는 다른 특성을 나타낸다. 이것은 염화마그네슘($MgCl_2$)이라는 물질이다. 마그네슘 양이온(Mg^{2+})과 염화 이온(Cl^-)이 결합하여 생긴 물질이다. 이때 생긴 흰색의 고체를 보면 마그네슘이 사라진 것이 아니라 용액 속에 녹아 있다는 사실을 확인할 수 있다.

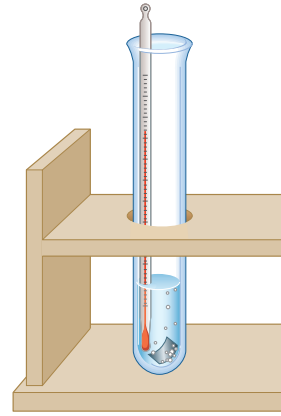
실험시 유의 사항

1. 염산 용액의 위험성에 대해서 실험 전에 충분히 숙지시킨다. 그리고 염산 용액을 가열하면 유독한 기체가 발생하므로 후드 장치 밖에서는 가열을 하지 않도록 주의한다.
2. 금속과 산의 반응에서 수소 기체가 발생한다. 수소 기체는 폭발성을 지닌 기체이므로 기체가 발생할 때 화기 근처에서 실험하지 않도록 한다.
3. 염산은 강한 산성을 띠기 때문에 피부나 옷에 묻지 않도록 해야 한다. 피부에 묻었을 경우 즉시 흐르는 물에 씻도록 한다.

반응열 측정하기

석재와 슬기는 금속이 산과의 반응에서 발생하는 열에 관하여 알아보고자 한다. 마그네슘 조각의 수에 따라 발생하는 열의 양을 측정하는 실험을 고안하여 실행하여 보자.

준비물 : 마그네슘 리본(0.3 × 1.0 cm) 6조각, 온도계 1개, 시험관 1개, 핀셋, 시험관대, 1.0M 염산 수용액



<실험 과정 설계>

스스로 실험 과정을 생각해서 적어 보자.

<예상하기>

산에 마그네슘 리본의 개수를 많이 넣을수록 어떻게 될까?

<실험 결과>

마그네슘 리본의 개수에 따른 온도(°C) 변화

마그네슘 리본의 개수	1개	2개	3개
온도			



생각해 보기

1. 마그네슘 리본의 개수에 따른 온도 변화를 그래프로 그려보자.



2. 마그네슘 리본의 개수와 온도 사이에는 어떤 관계가 있는가?

지도상의 유의점

- 산성 용액에 금속을 넣으면 열이 발생한다. 발생하는 열의 양은 첨가된 반응물의 양, 금속 조각의 크기, 금속의 종류에 따라 다르다. 첨가된 반응물의 양과 금속의 크기가 같을 경우, 발생한 열의 양은 금속의 종류와 관계가 있다. 일반적으로 금속의 반응성이 클수록 열이 많이 발생된다. 반응이 잘 일어나는 금속일수록 온도가 빨리 올라가고 반응이 전혀 일어나지 않으면 온도가 올라가지 않게 된다.
- 위의 반응은 첨가된 마그네슘 리본의 개수에 따라 발생하는 열이 달라진다. 또 실험하는 날의 기온에 따라서 달라질 수 있지만, 보통 3~4분 이내에 실험이 완료되며 1.0M 염산 20mL에 마그네슘 리본 1.0cm 1개를 넣으면 온도가 4℃ 정도 상승하고 2개를 넣으면 8℃ 정도 상승한다.
- 1.0M 염산 수용액 만드는 방법은 2단원을 참고한다.