

02. 용해와 용액

활동 주제	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수	
단원 도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 참고 자료	3	
1. 물과 아세톤에 소금 넣어보기	1	실험 매뉴얼 : 물과 아세톤에 소금 넣어보기	6	
		보조 자료	개념 해설 : 용액이란 무엇인가? / 용해란 무엇인가? / 물과 아세톤에 소금을 넣었을 때 어떤 일이 일어날까?	14
			수업 도우미 : 소금의 용해 현상을 손쉽게 관찰하는 방법 / 거름 장치 꾸미기 / 소금이 물에 녹으면 보이지 않는 까닭은?	18
			참고 자료 : 우유도 용액일까? 포도 주스와 오렌지 주스는? / 용액과 혼합물을 구별하는 방법	20
2. 물과 아세톤에 가루 녹이기	2	실험 매뉴얼 : 물과 아세톤에 가루 녹이기	22	
		보조 자료	개념 해설 : 극성 분자와 비극성 분자 / 여러 가지 용매 / 설탕이 물에 잘 녹고, 아세톤에 녹지 않는 이유 / 시트르산이 물과 아세톤에 잘 녹는 이유 / 나프탈렌이 아세톤에 녹는 이유 / 탄산칼슘이 물과 아세톤에 녹지 않는 이유	28
			생활과 과학 : 매운 고추를 먹은 후, 얼얼한 입안을 달래는 방법	32
			도전 과제 : 식용유에 여러 가지 가루 녹여 보기	33
3. 물과 아세톤에 잉크 녹이기	3	실험 매뉴얼 : 물과 아세톤에 잉크 녹이기	34	
		보조 자료	수업 도우미 : 수성 잉크도 아세톤에 녹을까? / 물과 식용유, 물과 글리세린 층쌓기 실험	42
			생활과 과학 : 드라이클리닝이란?	43
			학생 활동 : 미지의 액체 층쌓기	44
4. 용해 전과 후의 무게 비교하기	4	실험 매뉴얼 : 용해 전과 후의 무게 비교하기	46	
		보조 자료	수업 도우미 : 용해 전후의 무게 예상하기 / 용해 전후에 저울 눈금에 차이가 나는 경우 / 질량과 무게의 차이는?	54 55
			참고 자료 : 용액과 용해에 대한 학생들의 오개념 유형	
총괄 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐	58	



단원 소개

▣ 본 단원은 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 용액과 용해 현상에 대해 알아보는 단원이다.

선수 학습으로 3학년 2학기 4단원의 ‘여러 가지 가루 녹이기’와 4학년 1학기 2단원의 ‘우리 생활과 액체’에서 학습한 내용을 바탕으로 한다. 선수 학습에서 이미 용액과 용해 현상에 대해서 학습하였지만, 본 단원은 이러한 현상에 대한 용어를 도입하여 내용을 정리하고 심화하는 활동으로 구성되어 있다. 단원의 첫 차시에는 소금이 물에 녹는 현상을 관찰하고, 소금물을 걸러보는 활동을 통하여 ‘용해’ 현상을 학습한다. 그리고 여러 가지 가루와 액체를 물과 아세톤에 녹여보고 특정 액체에 용해되는 가루와 액체를 서로 연결시켜 봄으로써 물에 용해되지 않는 물질도 다른 용매에는 녹을 수 있다는 것을 학습한다. 또, 용해 전과 후의 무게를 비교함으로써 물질이 용해되면 그 형태는 변하여도 무게는 변하지 않는다는 것을 깨닫게 한다.



단원 구성

활동 주제	내용 분류	차시	실험 매뉴얼	보조 자료					
				개념 해설	생활과 과학	도전 과제	수업 도우미	참고 자료	학생 활동
단원 도입									
1. 물과 아세톤에 소금 넣어 보기		1	○	○			○	○	
2. 물과 아세톤에 가루 녹이기		2	○	○	○	○			
3. 물과 아세톤에 잉크 녹이기		3	○		○		○		○
4. 용해 전과 후의 무게 비교하기		4	○				○	○	
총괄 평가									



단원 개관

이 단원은 초등 학교 교육 과정 중 5학년 ‘(1) 용액 만들기’에 해당하는 단원으로, 여기에서 다루는 주제는 다양한 물질을 물과 아세톤에 녹여 보면서 녹는 물질과 녹이는 물질을 서로 연결시켜 보며, 용해 전과 용해 후의 무게를 비교하는 활동으로 구성된다. 교육 과정 중의 물의 온도에 따라 물질의 녹는 양을 비교하는 활동은 5학년 1학기 6단원 ‘용액의 진하기’에서 취급한다. 본 단원의 학습을 통해 학생들은, 용해와 용액의 뜻을 알고, 특정 액체에 용해되는 가루와 용해되지 않는 가루를 구별할 수 있으며, 물에 용해되지 않는 가루나 액체도 용매를 달리하면 용해된다는 것을 알 수 있게 된다. 또한, 용해 전 용질과 용매의 무게의 합은 용액의 무게와 같다는 것을 알게 된다. 그리고 실험할 때 적정량의 약품을 사용하여 물자를 절약하고, 실험 후 뒤퉼을 잘 함으로써 환경을 보호하는 태도를 가지게 하는 단원이다.

각 차시의 내용을 간략하게 정리하면 다음과 같다.

1. 물과 아세톤에 소금 넣어보기

본 차시의 ‘실험 1’에서는 물과 아세톤에 소금을 넣어본 후, 거름 장치를 꾸미고 걸러보는 활동을 한다. 이미 학생들은 3학년 2학기의 ‘여러 가지 가루’ 단원에서 가루를 물에 넣어보는 활동을 통해 녹는다는 현상에 대해 학습하고, 4학년 1학기의 ‘혼합물 분리하기’ 단원에서 흙탕물을 걸러보는 활동을 통해 거름 장치에 대해 학습하였으므로 활동의 내용을 이해하는 데 어려운 점은 없을 것이다. ‘실험 2’에서는 형겅 주머니에 넣은 소금을 물과 아세톤에 넣고 나타나는 현상을 관찰한다. 이 때 매우 조심스럽게 관찰하지 않으면, 소금이 물에 아지랑이처럼 녹는 현상과 소금 주머니가 쭈그러드는 것을 관찰하기 어렵다. 소금 주머니는 나중에 꺼내어 열어보도록 한다. 본 차시에서 가장 중요한 것은 ‘용해’와 ‘용액’이라는 용어를 도입하는 것이다. 특히 ‘녹는다’는 용어에 대해 주의하도록 한다. 생활에서 ‘녹는다’는 용어와 ‘섞인다’라는 용어는 흔히 다르게 쓰이지만 과학에서는 동일한 현상(용해)을 나타내는 용어이다.

2. 물과 아세톤에 가루 녹이기

본 차시에서 학생들은 설탕, 시트르산(구연산), 나프탈렌, 탄산칼슘을 물과 아세톤에 녹여보는 활동을 한다. 여기에서의 가루들은 의도적으로 우리 생활에 사용되는 가루 중에서 물과 아세톤에 모두 녹거나, 물에만 녹거나, 아세톤에만 녹거나, 모두 녹지 않는 가루를 선정한 것이다. 이미 학생들은 3학년 1학기 1단원 ‘우리 주위의 물질’에서 가루마다 성질이 다르며, 3학년 1학기 4단원 ‘여러 가지 가루 녹이기’ 단원에서 물에 녹는 가루도 있고 물에 녹지 않는 가루도 있다는 내용을 학습한 바 있다. 본 차시에서는 이를 바탕으로 물에 녹지 않는 가루도 용매를 달리하면 용해될 수 있다는 것을 학습한다. 하지만 가루들이 물과 아세톤에 녹거나 녹지 않는 이유에 대해서는 가르치지 않도록 한다. 그러한 내용들은 입자 개념을 전제로 해야 하는데, 초등 학교 과학 과정에서 입자 개념은 사용하지 않기 때문이다. 단지, 용매에 따라 녹는 가루도 있고 녹지 않는 가루도 있으며, 이를 통해 물질을 구별할 수도 있다는 사실을 스스로 깨닫게 하는 것이 중요하다.

3. 물과 아세톤에 잉크 녹이기

본 차시에서 학생들은 물과 아세톤에 수성 잉크와 유성 잉크를 녹여보는 활동을 한다. 이는 전 차시와 마찬가지로 용매에 따라 녹는 물질도 있으며, 녹지 않는 물질도 있다는 것을 액체를 이용하여 반복하여 학습하는 것이다. 이러한 내용에 대해 학생들은 이미 4학년 1학기 2단원 ‘우리 생활과 액체’에서 서로 섞이는 액체와 서로 섞이지 않는 액체를 찾아보는 활동을 통하여 이미 학습한 바 있다. 교사용 지도서에 의하면 수성 잉크는 물에만 녹고 아세톤에는 녹지 않는 것으로 정리되어 있으나, 수성 잉크의 종류에 따라 실험 결과가 다르게 나올 수도 있다는 사실을 명심하도록 한다. 실제 수업에서 수성 잉크가 물에 녹는 경우에는 지도서의 내용을 따르지 말고 실험 결과대로 가르치도록 한다. (본교재 42쪽 수업 도우미 참조)

40쪽 ‘이런 실험도 있어요’의 ‘실험 1’과 ‘실험 2’의 내용은 활동 내용만 조금 변형했을 뿐 본 차시의 내용과 대동소이한 것이다. ‘실험 3’의 경우는 좀 더 심화된 내용으로 물과 식용유가 서로 섞이지 않는 성질을 이용한 것이며, 물과 글리세린은 밀도 차이를 이용한 것이다. 하지만 물과 글리세린의 경우 밀도 개념은 도입하지 않으며, 단지 서로 섞일 수 있는 물질이므로 시간이 오래 지나면 서로 섞인다는 성질에 주목하도록 한다.

4. 용해 전과 후의 무게 비교하기

본 차시에서 학생들은 설탕을 물에 녹였을 때 설탕물의 무게와 처음 설탕과 물의 무게를 더한 값에 대해 무거울지 가벼울지 혹은 같을지 예상해 보고, 실험을 통하여 결과를 확인하는 활동을 한다. 대부분의 학생들이 보준 개념이 확립되어 있을 것이므로 큰 문제는 없을 것이다. 하지만 실험에서 오차가 나는 경우에는 오차의 원인에 대해 가능한 한 자세히 토의해 보도록 한다. 실험을 할 때 윗접시 저울을 사용해도 무방하나 교과서에서와 같이 전자 저울을 사용하는 것이 좋다. 7차 교육 과정에서는 초등 학교에서도 자주 전자 저울을 사용하므로 반드시 학교에서 구입하여 사용하도록 한다.



1. 대학 「일반화학」의 ‘분자의 모양’ 용액 단원
2. ‘Discovering Density’, GEMS, Lawrence Hall of Science, 2000



주제1

물과 아세톤에 소금 넣어보기

차시	1/4 차시		
교과서	16~17쪽	실험 관찰	11쪽


학습 목표

- 개념 영역**
 - 소금을 물과 아세톤에 넣었을 때 나타나는 현상을 비교할 수 있다.
 - 용해와 용액을 정의할 수 있다.
- 과정 영역**
 - 물에 넣은 소금의 양이 줄어드는 것으로부터 소금이 물에 녹아 들어갔다는 것을 추리할 수 있다.
- 태도 영역**
 - 아세톤과 같은 화학 약품을 낭비하지 않고, 가능한 적게 사용하려는 습관을 기른다.

고과서


물과 아세톤에 소금을 넣어 봅시다.

실험 1
삼각 플라스크 2 개에 물과 아세톤을 각각 $\frac{1}{4}$ 량 넣습니다. 소금을 한 손가락씩 넣고 마개로 막은 다음, 흔들어 봅시다. 소금은 어떻게 됩니까?



거름 장치를 꾸미고, 플라스크에 들어 있는 액체를 각각 거른 다음, 거름종이 위치를 관찰하여 봅시다. 거른 후의 액체와 거르기 전의 액체를 비교하여 봅시다.

한 걸음 더




16

실험 2
2 개의 형질 주머니에 소금을 각각 넣고, 실로 묶습니다. 주머니를 물과 아세톤이 각각 반쯤 담긴 비커에 넣고 관찰하여 봅시다. 어떤 현상이 일어납니까?

각 주머니를 풀고 안을 살펴봅시다. 주머니 안의 소금은 어떻게 되었습니까?

물과 아세톤에 소금을 넣었을 때, 어떤 현상이 일어났는지 비교하여 이야기해 봅시다.

소금을 물에 넣었을 때와 같이 물질이 액체에 녹는 현상을 '용해'라고 하고, 소금 분처럼 물질이 액체에 녹아 있는 것을 '용액'이라고 합니다.



17

학습 개요

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. 소금을 물과 아세톤에 넣어보기 | <ul style="list-style-type: none"> • 물과 아세톤에 넣은 소금의 양이 어떻게 변하는지 관찰하기 |
| ↓ | |
| 2. 소금을 물과 아세톤에 넣고 걸러보기 | <ul style="list-style-type: none"> • 거름 장치 꾸미기 • 거름종이에 남은 물질을 관찰하고 확인하기 |
| ↓ | |
| 3. 소금 주머니를 물과 아세톤에 넣고 변화 관찰하기 | <ul style="list-style-type: none"> • 주머니 주변의 모습과 꺼낸 주머니 속의 소금의 양을 관찰하기 |
| ↓ | |
| 4. 용해와 용액 정의하기 | <ul style="list-style-type: none"> • 용해 : 물질이 액체에 녹는 현상 • 용액 : 물질이 액체에 녹아 있는 것 |

실험 관찰

2 용해와 용액

물과 아세톤에 소금 넣어보기 16~17쪽

실험 1
물과 아세톤에 소금을 넣고 흔들어 보기

관찰	물에 넣었을 때	아세톤에 넣었을 때
현상		

실험 2
소금을 넣은 물과 아세톤 거르기

거름종이 위 관찰	소금을 넣은 물	소금을 넣은 아세톤
거르기 전과 후의 액체 비교		

실험 3
소금을 넣은 형질 주머니 관찰

주머니 주위 관찰	물에 넣었을 때	아세톤에 넣었을 때
주머니 안 관찰		

두 실험을 통해서 알게 된 점

- 물에 넣은 소금의 양은 차츰 줄어들다가 나중에는 보이지 않게 되고, 소금이 녹은 물은 투명하고 색깔이 없다.
- 아세톤에 넣은 소금은 삼각 플라스크 바닥에 그대로 가라앉아 있다.
- 소금은 물에는 녹지만 아세톤에는 녹지 않는다.
- 소금을 넣은 물은 거름종이에 걸러지는 것이 없지만, 소금을 넣은 아세톤은 거름종이 위에 소금이 그대로 남아 있다.
- 거르기 전과 후의 액체는 두 경우 모두 변화 없이 투명하고 색깔이 없다.
- 물에 넣은 소금 주머니 주위에서는 아지랑이와 같은 현상을 관찰할 수 있고, 소금의 양이 줄어든다.
- 아세톤에 넣은 소금 주머니에서는 아무 변화가 없다.
- 소금은 물에는 녹지만 아세톤에는 녹지 않는다.

준비물

물이 담긴 세척병(1개)



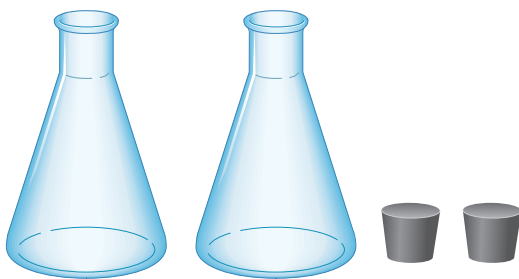
합성 수지 재질로 된 세척병을 사용한다.

고운 소금과 페트리 접시(1개)



아세톤이 담긴 세척병(1개)

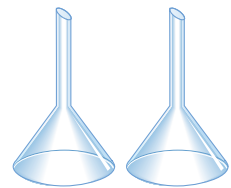
삼각 플라스크 100mL(2개)와 고무 마개(2개)



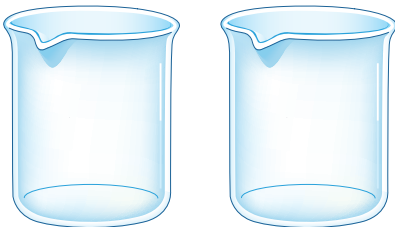
스탠드와 링(각 1개)



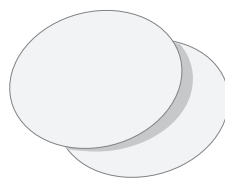
깔때기(2개)



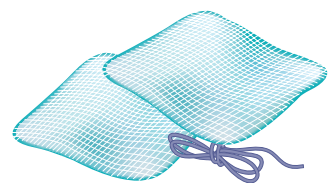
비커 100mL(2개)



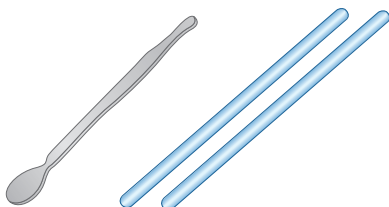
거름종이(2장)



형짚(2장)과 실(약 1m)



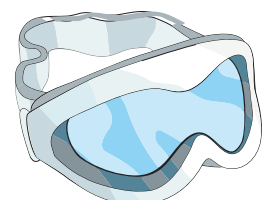
약순가락(1개) 유리 막대(2개)




비닐 장갑(학생수)



보안경(학생수)



 탐구 활동 과정

1. 삼각 플라스크에 물과 아세톤을 각각 1/4쯤 넣는다.



아세톤은 휘발성이 크므로 반드시 고무 마개로 막아둔다.

2. 물과 아세톤이 들어 있는 삼각 플라스크에 소금을 각각 한 숟가락씩 넣고 고무 마개로 막는다.

소금은 상온의 물 100mL에 약 40g 정도 녹는다. 약숟가락 하나의 소금의 질량은 약 2g 정도이다.



3. 소금을 넣은 삼각 플라스크를 각각 흔들어 본다.



물과 아세톤이 든 삼각 플라스크를 흔드는 시간, 흔들어 주는 세기 등을 비슷하게 한다. 물에 넣은 소금의 양은 계속 줄어든다.

4. 삼각 플라스크의 소금의 변화를 관찰한다.

소금은 물에 녹아서 보이지 않게 되고, 아세톤에는 녹지 않아 바닥에 그대로 남게 된다.



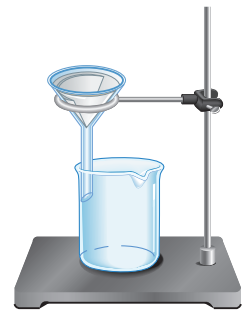


5. 실험을 통해서 알게 된 사실을 발표해 보자.

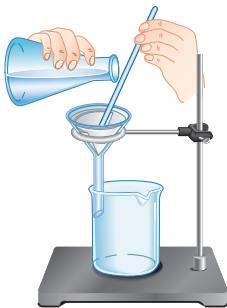


6. 거름 장치를 꾸민다.

깔때기와 비커의 위치, 거름종이의 크기 등이 적당한지 확인한다.
보조 자료 19쪽 참고



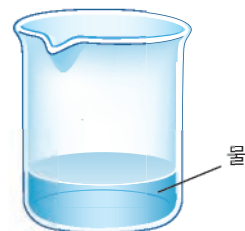
7. 거름 장치를 이용하여 소금을 넣은 물과 소금을 넣은 아세톤을 거른다.



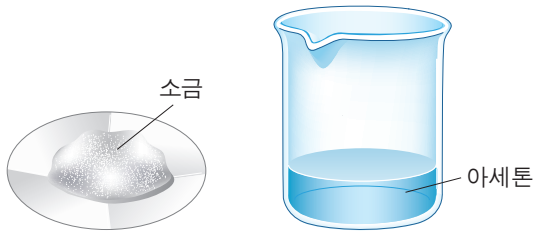
소금이 들어 있는 아세톤을 깔때기에 부을 때, 삼각 플라스크에는 소금이 남아 있지 않도록 흔든 다음 깔때기에 붓는다.

거름종이에 소금이 걸러지지 않고, 거르기 전과 후의 액체도 변화 없이 투명하고 색깔이 없다.

8. 소금을 넣은 물을 거른 거름종이 위를 관찰해 보고, 거르기 전에 비하여 거른 후의 액체가 어떻게 변하였는지 비교해 본다.

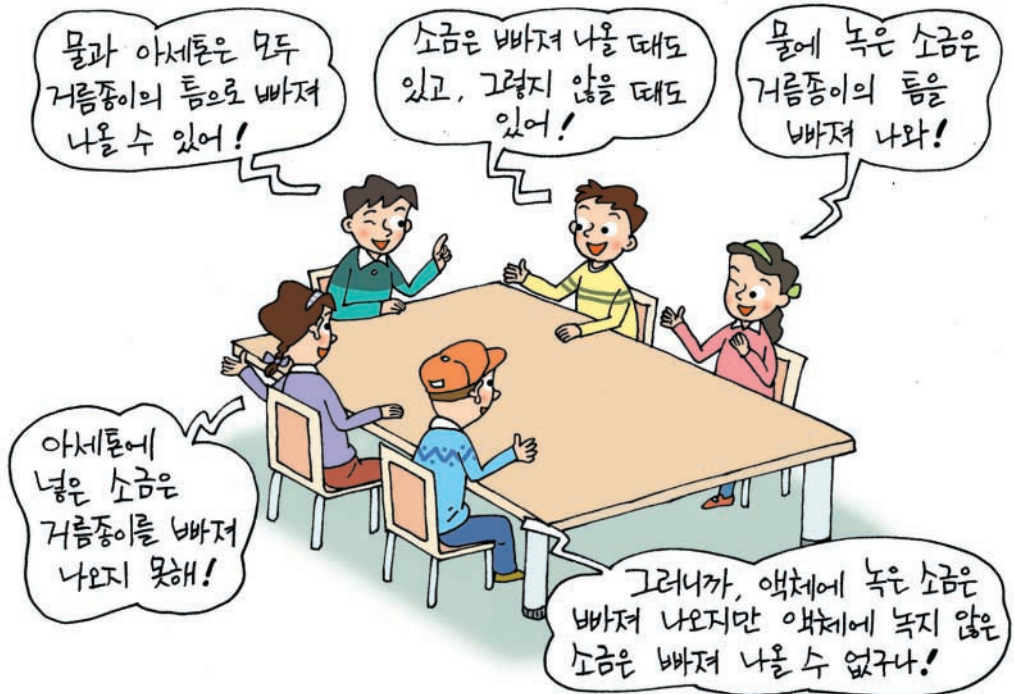


9. 소금을 넣은 아세톤을 거른 거름종이 위를 관찰해 보고, 거르기 전에 비하여 거른 후의 액체가 어떻게 변하였는지 비교해 본다.

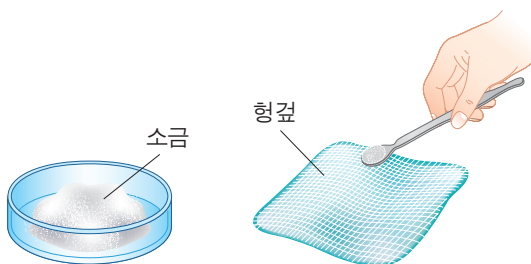


거름종이 위에 걸러진 소금을 관찰할 수 있다. 거르기 전과 후의 액체는 투명하고 색깔이 없다.

10. 관찰한 사실로 알 수 있는 것을 토의해 보자.



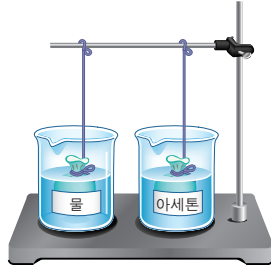
11. 두 개의 형겅에 소금을 각각 넣고 실로 단단히 묶는다.



소금의 양이 같도록 한다. 형겅이 없으면 거즈를 2~3겹 겹쳐서 사용할 수 있다.

12. 소금 주머니를 물과 아세톤이 반쯤 담긴 비커에 넣고 관찰하여 보자.

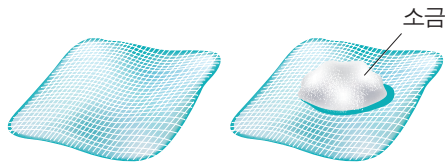
아세톤에 넣은 소금 주머니 주위에서 아지랑이가 관찰되면 이는 소금에 물기가 있기 때문이다. 이 경우 소금을 건조시켜 사용한다.



물에 넣은 소금 주머니 주위에서는 아지랑이가 생긴 것과 같은 현상을 관찰할 수 있고, 소금 주머니가 쭉그러든 것을 볼 수 있다. 아세톤에 넣은 소금 주머니에서는 아무 변화가 없다.

13. 물과 아세톤에서 소금 주머니를 꺼내 주머니를 풀고 안을 살펴보자. 주머니 안의 소금은 어떻게 되었는가?

물에 넣은 소금 주머니의 소금 양은 줄어들었지만, 아세톤에 넣은 소금 주머니의 양은 변화가 없다.



14. 관찰한 사실로부터 알 수 있는 것을 토의해 보고, 정리해 보자.





정 리

1. 소금은 물에 녹는 물질이다.
2. 소금은 아세톤에 녹지 않는다.
3. 물에 녹은 소금은 거름종이의 틈을 통과한다.
4. 용해는 물질이 액체에 녹는 현상이다.
5. 용액은 물질이 액체에 녹아 있는 것이다.



평 가

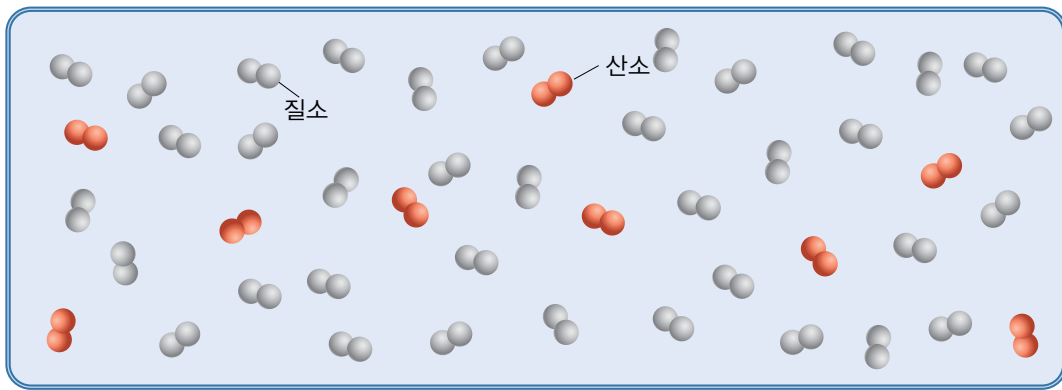
1. 물에는 잘 녹고, 아세톤에는 녹지 않는 물질의 예를 한 가지 말해 봅시다.
2. 소금 주머니를 물에 넣으면 주머니 속의 소금의 양은 어떻게 됩니까?
3. 소금을 넣은 아세톤을 거름종이로 거른 액체는 무엇인가요?
4. 소금을 물에 넣었을 때와 같이 물질이 액체에 녹는 현상을 (ㄱ)라고 하고, 소금물처럼 물질이 액체에 녹아 있는 것을 (ㄴ)이라고 한다. ()속에 적당한 말은 무엇인가요?

- 정답**
1. 소금
 2. 줄어든다
 3. 아세톤
 4. (ㄱ) : 용해, (ㄴ) : 용액

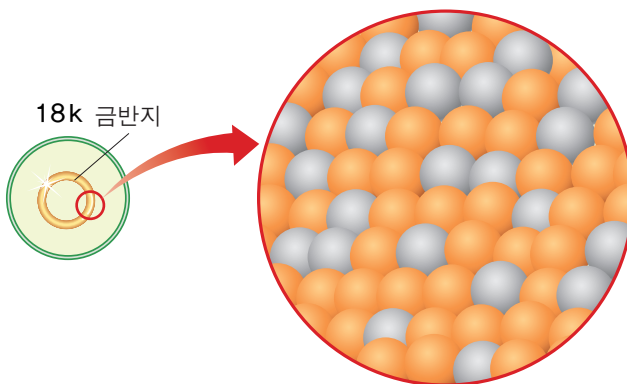
1. 용액이란 무엇인가?

용액이란 두 가지 이상의 순수한 물질이 균일하게 섞여 있는 균일 혼합물을 나타내는 용어이다. 이 때 서로 섞이는 물질의 상태는 상관이 없다. 즉, 서로 섞이는 물질은 각각 고체·액체·기체일 수도 있으며, 서로 섞이고 난 후의 상태도 고체·액체·기체일 수 있다.

예를 들어, 공기는 질소와 산소, 그리고 여러 가지 기체가 균일하게 섞여 있는 혼합물이므로 용액이라고 할 수 있으며, 합금의 경우도 각 금속의 성분이 어느 부분이나 일정한 혼합물이므로 용액이라고 할 수 있다.



공기 : 질소 78%, 산소 20%, 기타 2%로 된 균일 혼합물



18K 금반지 : 어느 부분이나 금(약 73%)과 기타 금속(27%)의 비율이 같다.

초등 학교에서는 한쪽 물질이 액체인 경우만 다룬다. 5학년에서는 고체 물질과 액체 물질의 용액, 액체 물질과 액체 물질의 용액만을 취급하며, 액체 물질과 기체 물질의 용액은 6학년에서 취급한다.

흔히 용액에서 녹아 들어가는 물질을 용질, 녹이는 물질을 용매라고 하지만, 엄격히 구별할 수 있는 것은 아니다. 액체-고체, 액체-기체 용액의 경우는 액체를 용액이라고 부르고, 기체나 고체를 용질이라고 부른다. 액체-액체, 기체-기체 용액의 경우에는 양이 많은 쪽을 용매, 양이 적은 쪽을 용질이라고 부른다.



고체와 액체의 혼합 용액
(소금물)



액체와 액체의 혼합 용액
(알코올 수용액)



액체와 기체의 혼합 용액
(사이이다)



고체와 고체의 혼합물(청동 유물)

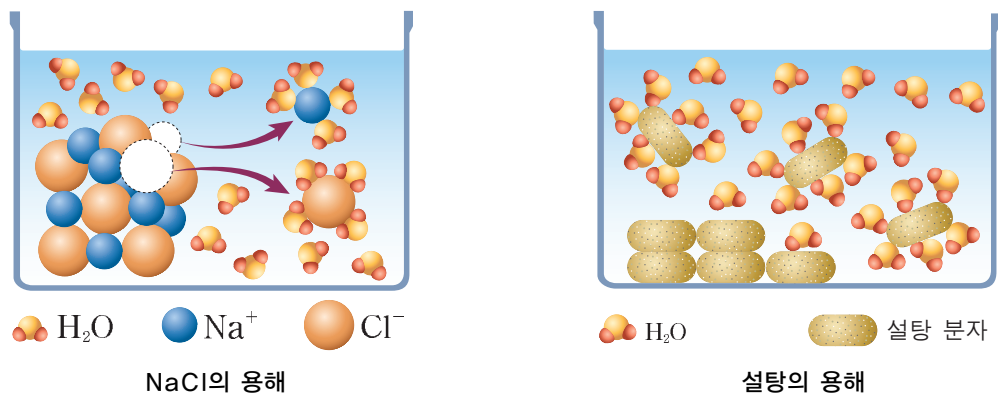


기체와 기체의 혼합 용액
(풍선 속의 기체)

2. 용해란 무엇인가?

소금이 물에 녹듯이 어떤 물질이 다른 물질에 녹아 들어가는 현상을 용해라고 한다. 액체인 용매에 고체인 용질은 어떻게 녹을까? 어떤 용질이 녹으려면 용질과 용매 입자 사이의 인력이 용질 입자들 사이나 용매 입자들 사이에 작용하는 인력보다 커야 한다.

NaCl과 같은 이온성 물질은 나트륨 이온(Na^+)과 염화 이온(Cl^-)이 강한 정전기적 인력으로 결합되어 있으므로 이 결정이 물에 녹으려면 물과 이온 사이의 인력이 이온들 사이의 인력보다 더 커야 한다. 그런데 물 분자는 물에 NaCl을 넣으면 나트륨 이온(Na^+)이나 염화 이온(Cl^-)은 물 분자에 강하게 이끌려 떨어져 나오게 된다. 떨어져 나온 나트륨 이온(Na^+)과 염화 이온(Cl^-)은 아래 그림과 같이 물 분자에 둘러싸여 물 속으로 확산된다. 이와 같이, 물질을 구성하는 입자가 용매인 물 분자에 둘러싸이는 현상을 수화라고 한다. 설탕과 같은 분자성 고체 역시 설탕 사이의 인력보다 설탕 분자와 물 분자 사이의 인력이 크므로 그림과 같이 물에 쉽게 녹는다.

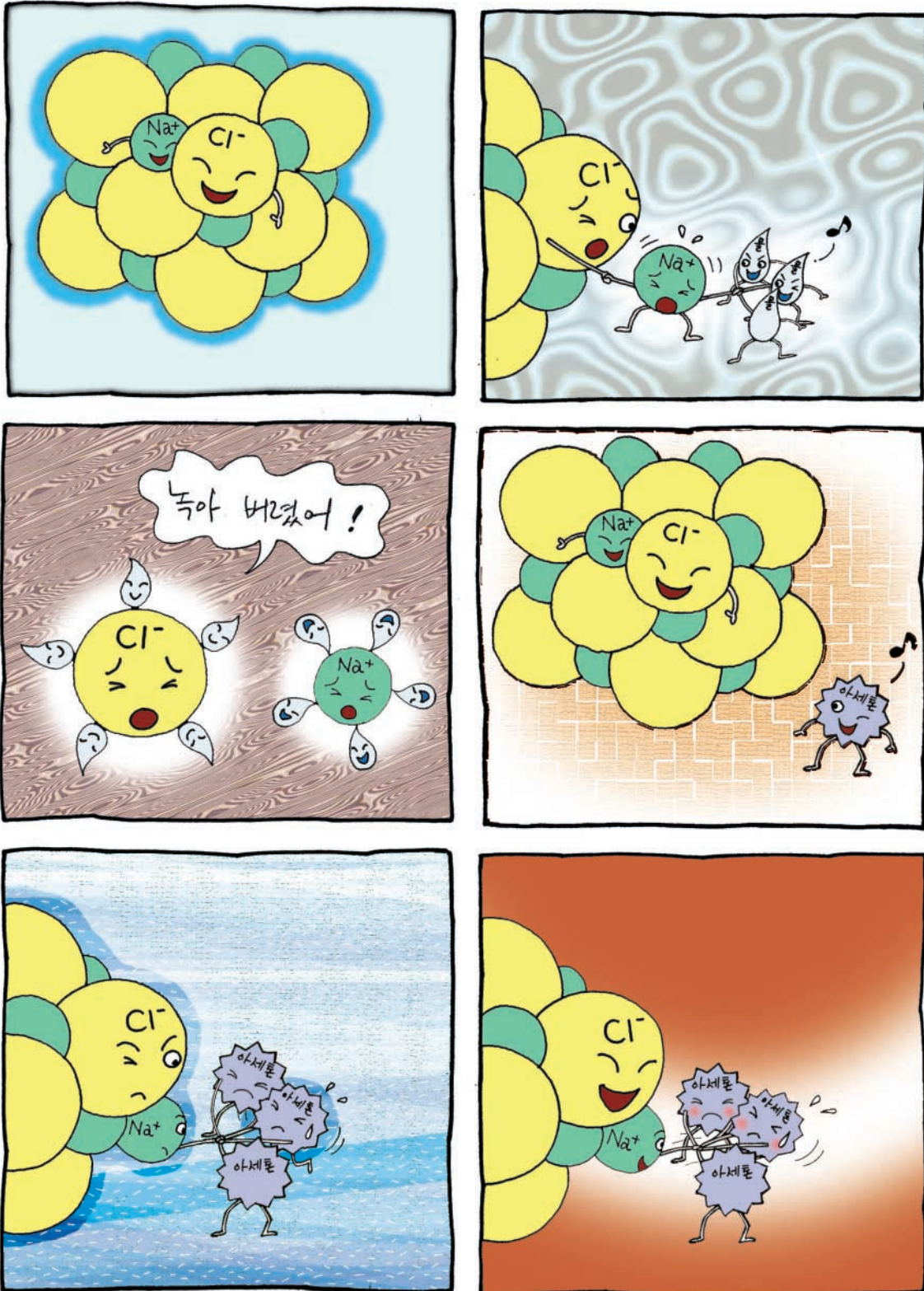


* 왜 소금은 아세톤에 녹지 않을까?

위의 설명에서와 같이 용질과 용매 입자 사이의 인력, 용질 입자 사이의 인력, 용매 입자 사이의 인력을 생각하면 쉽게 이해할 수 있다. 즉, 소금을 이루는 나트륨 이온(Na^+)과 염화 이온(Cl^-) 사이의 인력이나 아세톤 분자 사이의 인력이 각 이온과 아세톤 분자 사이의 인력보다 크기 때문에 녹지 않는다.

※ 주의 사항 : 초등 학교에서는 물질의 입자 개념을 다루지 않으므로 위와 같이 입자 개념을 사용하여 설명하지 않는다. 초등 학교에서는 단지 현상만을 취급한다.

3. 물과 아세톤에 소금을 넣었을 때 어떤 일이 일어날까?



1. 소금의 용해 현상을 손쉽게 관찰하는 방법

교과서 17쪽의 '실험 2'에서는 형겅 주머니에 소금을 넣고 실로 묶은 후, 물과 아세톤을 넣은 비커에 담그고 어떤 현상이 일어나는지 관찰하도록 하고 있다. 이 때, 학생들은 물에 넣은 소금 주머니에서 소금이 녹아 주머니 아랫부분에 아지랑이처럼 녹아내리는 것을 관찰해야 한다.

하지만 학생들은 관찰해야 할 대상에 대해 아무런 사전 지식도 가지고 있지 않으므로, 주의 깊게 관찰하지 않으면 그 현상을 쉽게 관찰하기 어렵다.

이럴 경우에는 교실을 어둡게 하고 아래 그림과 같이 실험 장치 뒤에 흰 종이를 대고 플래시 등으로 빛을 비추주면, 물에 넣은 형겅 주머니에서 소금이 아지랑이처럼 녹아내리는 것을 쉽게 관찰할 수 있다.

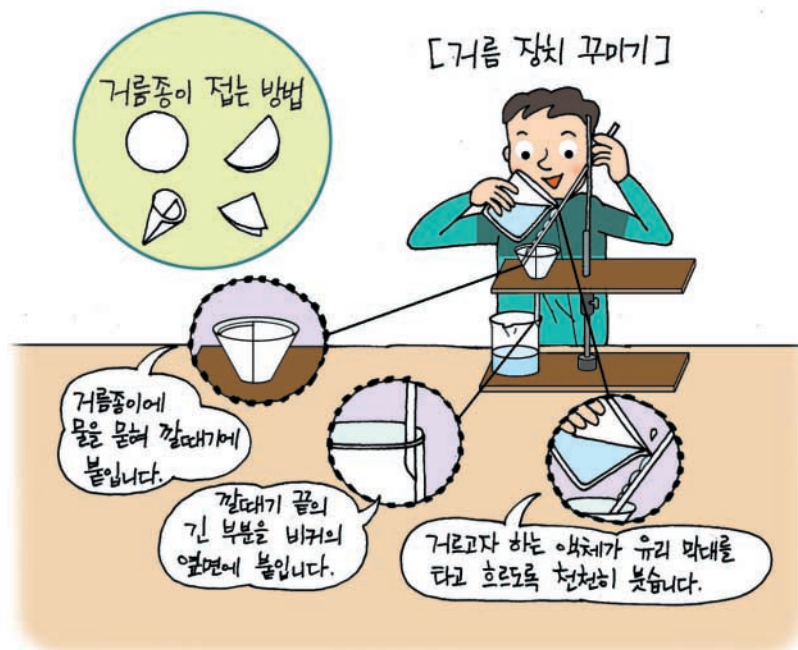


* 물에 녹은 소금 주머니 밑에 아지랑이가 생기는 이유
 소금이 물에 녹으면 소금 주위의 물은 다른 부분의 물보다 밀도가 조금 높아지게 된다. 따라서 소금이 녹은 물은 아랫부분으로 가라앉게 되는데, 이때 그 부분을 통과하는 빛이 굴절되어 아지랑이처럼 보이는 것이다. 물론 물을 휘저으면 골고루 섞이게 되지만 외부에서 교란이 없으면 진한 소금물이 아래 쪽에 가라앉는다
 가끔 소금을 아세톤에 넣었을 때도 아지랑이가 생기는 경우가 있는데, 이것은 소금이 물을 흡수하여 축축해졌기 때문이다. 이때는 젖은 소금을 사용하지 말고 잘 말려서 사용하도록 한다.



소금의 용해 관찰

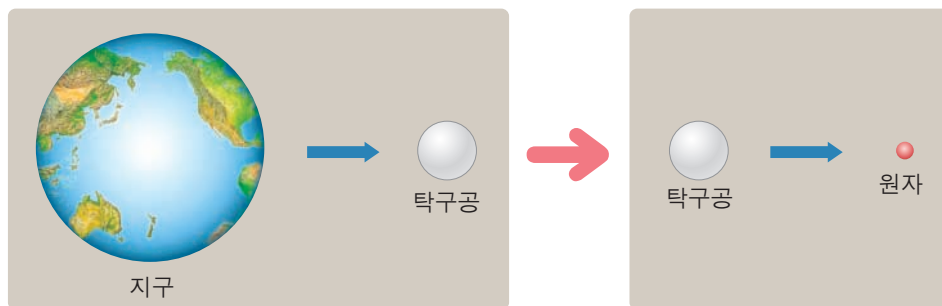
2. 기름 장치 꾸미기




기름 장치 꾸미기

3. 소금이 물에 녹으면 보이지 않는 까닭은?

소금이나 설탕 등이 물에 녹으면 투명한 용액이 된다. 이 때 소금은 나트륨 이온(Na^+)과 염화 이온(Cl^-)으로 되어 물과 섞이며, 설탕은 분자로 되어 물 분자와 섞이게 된다. 이온이나 분자들이 눈에 보이지 않는 것은 이들 입자의 크기가 아주 작기 때문이다. 원자나 이온 등의 입자 크기는 확대경이나 광학 현미경으로도 보이지 않을 정도로 매우 작다. 예를 들어 지구를 탁구공만큼 축소한다면, 탁구공은 원자만큼 작아지는 정도이다.



원자의 상대적인 크기

 **참고 자료**

우유도 용액일까? 포도 주스와 오렌지 주스는?

교과서 16~17쪽의 하단 설명에 의하면, 초등학교에서의 용액은 어떤 물질을 액체에 녹였을 때 밑에 가라앉거나 위에 뜨는 것이 없어야 하며 투명하게 되는 것으로 정의하고 있다. 이것은 초등학교 수준에서 용액을 조작적으로 정의한 것이다.

우유는 진짜 용액일까?

4학년 1학기 5단원 ‘혼합물 분리하기’의 6주제 ‘두부 만들기’ 차시에서의 “우유에서 단백질 분리하기” 활동을 통하여 이미 학생들은 우유에는 두 가지 이상의 물질이 섞여 있다는 것을 학습하였다. 초등학교 수준에서의 조작적 정의에 의하면 우유는 밑에 가라앉거나 위에 뜨는 것은 없지만 투명하지 않으므로 용액이 될 수 없다.

실제로 엄밀한 의미에 있어서도 우유는 용액이 아니다. 우유는 단백질이나 지방이 물에 분산되어 있는 것이다. 우유와 같이 단백질이나 지방과 같이 비교적 큰 입자가 물에 분산되어 있는 것을 ‘콜로이드 용액’이라하여, 진정한 의미에서의 ‘참용액’과 구별한다.

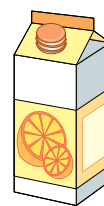
그렇다면, 초등학교에서 우유는 용액이 아니라고 가르쳐야 하나?

그렇지 않다. 우유가 엄밀한 의미에서의 용액은 아니지만, 초등학교 수준에서는 콜로이드 용액을 학습하지 않으므로 용액으로 분류하여 가르치도록 한다. 우유를 거름종이로 걸러 보았을 때 아무 것도 남지 않는다는 사실을 근거로 하여 우유에는 단백질이나 지방이 물과 균일하게 섞여 있는 것으로 간주하여 용액으로 분류할 수 있다.

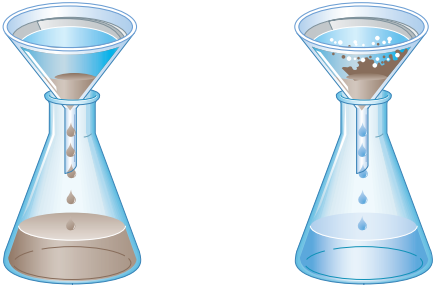
포도 주스와 오렌지 주스는?

실제 과일을 갈아넣지 않고 인공향으로 맛과 냄새만 비슷하게 만든 과일 음료는 모두 용액이다. 비록 색깔이 진하여 투명하지 않더라도 물을 부어 희석하면 투명하게 되므로 용액이다.

하지만 실제 오렌지를 갈거나 짜서 만든 오렌지 주스는 그대로 두었을 때 바닥에 가라앉는 것이 있으므로 조작적 정의로 보더라도 용액이 될 수 없다.



용액과 용액이 아닌 것을 구별하는 방법

용액		용액이 아닌 것
<p>확대경이나 현미경으로도 용질 입자가 보이지 않는다.</p>		<p>확대경이나 현미경으로 용질 입자가 보인다.</p>
<p>거름종이로 용질 입자가 걸러지지 않는다.</p>		<p>거름종이로 용질 입자가 걸러진다.</p>
<p>색이 있어도 투명하다.</p>		<p>뿌옇게 보인다.</p>
<p>용액 위에 뜨거나 바닥에 가라앉는 것이 없다.</p>		<p>무엇인가 용액의 위에 뜨거나 바닥에 가라앉아 있다.</p>