

12. 여러 가지 가루 녹이기 :::

초·등·3·학·년·과·학·탐·구·수·업·지·도·자·료

주제명	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수
단원도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 참고 자료	3
1. 가루를 물에 넣어 관찰하기	1	실험 매뉴얼_ 가루를 물에 넣어 관찰하기	6
		보조 자료	12 13 14
		개념 해설_ 녹는 현상 도전 과제_ 물 속에서 녹아도 변하지 않는 가루 물질의 성질 참고 자료_ 물에 녹는 현상과 투명해지는 현상의 관계	
2. 소금을 물에 계속 녹이기	2	실험 매뉴얼_ 소금을 물에 계속 녹이기	16
		보조 자료	22 23 24 25
		개념 해설_ 일정한 양의 용매에 녹는 물질의 양이 일정한 이유 학생 활동_ 집에서 젤리를 만들어 보자. 도전 과제_ 물 100mL에 소금은 얼마나 녹을 수 있을까? 참고 자료_ 균일 혼합물과 불균일 혼합물	
3. 가루를 빨리 녹이는 방법	3~4	실험 매뉴얼_ 가루를 빨리 녹이는 방법	26
		보조 자료	33 34 35
		개념 해설_ 가루 물질을 물에 넣을 때 저으면 빨리 녹는 이유 온도가 높으면 더 잘 녹는 이유 도전 과제_ 봉산은 온도에 따라 얼마나 녹을까? 참고 자료_ 온도에 따라 달라지는 물질의 녹는 양	
4. 각설탕을 빨리 녹이는 방법	5	실험 매뉴얼_ 각설탕을 빨리 녹이는 방법	36
		보조 자료	43 44 46 47
		개념 해설_ 가루 형태가 덩어리보다 빨리 녹는 이유 수업 도우미_ 변인 통제 도전 과제_ 걸뽕이를 계산하기 생활과 과학_ 어느 하인의 실수	
5. 빨리 녹이기 경기	6	실험 매뉴얼_ 빨리 녹이기 경기	48
		보조 자료	54 55 56 57
		수업 도우미_ 부피 측정 기구의 선택 어느 조가 빨리 녹일까? 실험 보고서 평가자 체크리스트	
단원 종합 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐	58



단원 소개

이 단원에서는 물에 녹는 가루와 잘 녹지 않는 가루를 살펴보고, 물의 양에 따라 가루가 녹는 양이 달라짐을 실험을 통해 알게 하며, 가루를 물에 빨리 녹이는 방법을 알아본다. 선수 학습은 3학년 1학기의 '우리 주위의 물질' 단원에서 주위의 가루 물질 찾아 관찰해 보는 내용이며, 후속 학습은 4학년 1학기의 '우리 생활과 액체', 5학년 1학기의 '용해와 용액' 단원이다.

보조 자료에서는 여러 가지 가루 녹이기와 관련된 현상을 미시적인 입자 개념으로 해설하였으며, 수업 도우미로 개념 및 탐구 능력 신장을 도울 수 있는 내용들을 포함하였다. 특히 마지막 단원을 위해서는 학생들이 빨리 녹이기 경기를 효율적이고 공정하게 하기 위한 규칙들과 채점표 등을 제시하였다. 그 외에도 다양한 참고 자료를 수록하여 수업에 효과적으로 활용할 수 있게 하였다. 그리고 학생 활동으로는 교과서에서 다루지 않는 다양한 추가 활동들이나 학생들의 흥미를 유발하면서 가루 물질에 대해 탐색할 수 있는 여러 가지 활동들을 제시하였다.

이 단원에서는 5학년에서 다루는 용해라는 용어를 직접 사용하지 않는다. 또한 녹는다, 녹지 않는다. 라는 정의를 명확히 내리기 어려운 현상들도 있기 때문에 1차시에서는 단순히 가루 물질이 물에 들어갈 때 나타나는 변화를 관찰하는 것에 초점을 두어 지도하도록 한다. 2~5 차시에서는 변인통제에 초점을 두되, 3학년 학생들의 특성상 교사의 적절한 발문으로 실험에서 달리 하여야 할 것과 같게 하여야 할 것에 대해 알 수 있도록 지도한다. 6차시의 '빨리 녹이기 경기'에서는 지나친 경쟁으로 위험한 행동을 하지 않도록 경기의 규칙을 세워 진행하도록 하고 사고가 발생하지 않도록 주의시킨다.



단원 구성

활동 주제	내용 분류	차시	실험 매뉴얼	보조 자료				
				개념 해설	수업 도우미	학생 활동	도전 과제	생활과 과학
단원 도입								
1. 가루를 물에 넣어 관찰하기		1	○	○			○	○
2. 소금을 물에 계속 녹이기		2	○	○		○	○	○
3. 가루를 빨리 녹이는 방법		3~4	○	○			○	○
4. 각설탕을 빨리 녹이는 방법		5	○	○	○		○	○
5. 빨리 녹이기 경기		6	○		○			
단원 종합 평가								



단원 개관

01* 용해

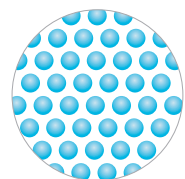
두 종류 이상의 물질이 고르게 섞이는 과정을 우리는 용해라고 표현한다. 가루 물질이 물과 같은 물질에 녹는 현상도 이에 포함된다. 가루 물질은 3학년 1학기에서 다룰 때 고체 물질의 일종으로 다루며, 이러한 고체 물질이 액체 물질에 들어가 고르게 녹으면서 그 형태가 사라지는 현상을 학생들은 이 단원에서 관찰하게 된다.

이렇게 고체 물질이 액체 물질에 녹을 때 그 형태는 사라지지만, 고체를 구성하고 있는 성질은 그대로 액체 물질 속에 남아 있다는 점을 학생들이 인식하도록 하기 위하여 '한걸음 더' 라는 내용에서 설탕물을 맛보는 활동을 통하여 단 맛이 그대로 있으며, 설탕물 안에 단 맛이 고르게 난다는 것, 즉 균일한 혼합물의 형태로 설탕이 물에 녹았음을 확인하도록 한다.

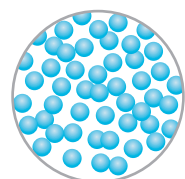
02* 물리 변화

고체, 액체, 기체와 같은 물질의 상태가 변할 때, 우리는 이러한 변화를 물리 변화라고 하며 이러한 변화를 통해서도 물질의 성질이 변하지 않는다고 한다. 물리 변화가 일어날 때 물질의 성질은 그대로 존재하는 이유는 물질의 성질을 나타내는 기본이 되는 입자가 변하지 않았기 때문이다. 따라서 물리 변화는 입자 사이의 배열이나 움직임은 변해도 입자 자체가 변하지 않는 경우를 의미한다.

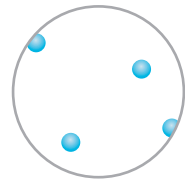
가루 물질이 물에 녹으면, 고체 상태의 배열이 액체 상태와 같은 형태로 변화된다. 따라서 가루 물질이 녹은 용액은 액체와 같이 흐르는 성질을 가지게 된다. 그러나 그 액체 안에 고체를 구성하던 입자들이 그대로 존재하기 때문에 맛과 반응성과 같은 성질은 그대로 존재하는 것이다.



고체



액체



기체

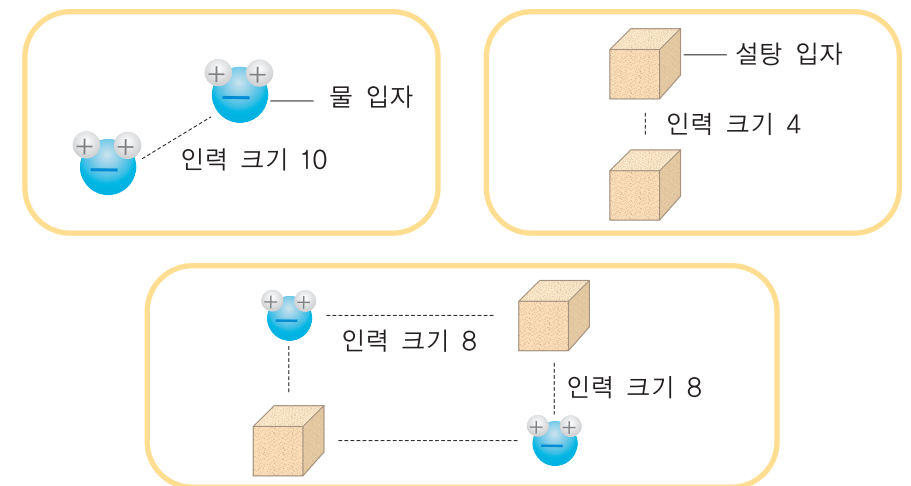
03* 변인 통제

입자의 배열이 변화하기 위해서 외부에서 주어지는 조건으로는 젓기와 온도 등의 변인이 있다. 이러한 변인들은 모두 입자들의 움직임에 영향을 줄 수 있는 것이다. 따라서 젓어주거나 온도를 높여 주면, 입자들의 움직임이 활발해지면서 고체 상태의 가루 물질들이 쉽게 액체 상태와 같은 배열로 바뀌게 된다. 덩어리보다 가루의 형태가 더 쉽게 녹는 이유도 마찬가지이다. 이러한 변인들은 이 단원에서 물의 양, 녹는 물질 등 다른 변인들을 통제하고 녹기에 영향을 미치는 변인으로 고려된다. 따라서 이 단원에서는 이러한 실험의 다양한 변인들을 고려하여 조건을 통제하는 과정도 매우 중요하다.

04* 녹는 정도에 영향을 미치는 변인

녹는 정도에 영향을 미치는 변인으로는 물의 양과 녹는 물질 등이 있다. 예를 들어 소금을 물에 녹일 때 100g의 물보다 200g의 물에 녹는 소금의 양이 두 배 정도 더 많다. 또한 같은 양의 물에 물질 A를 녹일 때보다 물질 B를 녹일 때 더 많은 양이 녹는다. 이렇게 녹는 정도가 다른 이유는 녹는다는 현상이 섞이는 두 물질을 구성하는 입자 사이에 끌리는 힘이 작용하기 때문이다.

물질을 구성하는 입자들 사이에도 인력이 작용한다. 예를 들어 설탕을 물에 녹이는 현상에서 설탕은 설탕 입자끼리 인력을 작용하고 있으며, 물은 물 입자끼리 인력을 작용하고 있다. 그런데 이러한 인력의 크기보다 물과 설탕 입자 사이의 인력이 더 크면 이 경우 물과 설탕은 따로 존재하지 않고 서로 섞이게 된다. 즉 녹는 현상이 관찰되는 것이다. 예를 들어 두 개의 물 입자 사이의 인력이 10이고, 두 개의 설탕 입자 사이의 인력이 4이면, 이렇게 존재할 때 총 인력의 합은 14이다. 그런데 물과 설탕 입자 사이의 인력이 8이라고 하면, 물이 설탕 입자와 결합함으로써 총 인력은 16이 되므로 더 안정해지는 것이다. 따라서 물에 설탕을 녹이면 자연스럽게 설탕이 녹게 된다.



참고 자료

참고 문헌

- 과학 공화국 화학 법정. 2005. 정완상. 자음과 모음
- 놀다보면 과학을 발견해요. 2002. 재니스 반클리브. 미래 M&B
- 아인슈타인이 요리사에게 들려준 이야기. 2003. 로버트 L. 월크. 해냄 출판사
- Why? 화학?. 2004. 조영선. 예림당

참고 사이트

- 에듀카페 3학년 2학기 과학 4. 여러 가지 가루 녹이기
http://www.edu21c.com/3_class/2/ja/4
- 제 11회 경남 교육용 소프트웨어 공모전 플래쉬
<http://www.gnedu.net/files/2004/11회공모전/초등/3학년/과학/가...>

가루를 물에 넣어 관찰하기

차 시	1/6차시		
교과서	50~53쪽	실험 관찰	33~34쪽

학습 목표

개념 영역 • 물에 녹는 가루와 물에 녹지 않는 가루가 있다는 것을 말할 수 있다.

과정 영역 • 여러 가지 가루를 물에 넣었을 때 나타나는 현상을 관찰할 수 있다.



교과서

가루를 물에 넣어 관찰하여 봅시다.
우리 생활에서 가루를 물에 넣는 경우를 알아봅시다.

여러 가지 가루를 물에 넣어 관찰하여 봅시다.
분유, 설탕, 코코아, 미숫가루 등을 물에 넣어 저어 봅시다.

가루는 조금씩만 넣어 주세요.

물에 넣은 가루는 어떻게 됩니까?
물의 색깔은 어떻게 됩니까?
한참 동안 가만히 놓아 둔 후, 다시 살펴봅시다.
각각의 가루가 물에 잘 녹는지 이야기하여 봅시다.



학습 개요

01* 우리 생활에서 가루를 물에 넣는 경우 알아보기

- 교과서 50쪽의 삽화를 보면서 가루를 물에 넣는 경우를 이야기한다.
- 생활 속의 경험을 이야기한다.

02* 가루를 물에 넣고 관찰하기

- 여러 가지 가루를 물에 넣어본다.
- 가루를 넣은 물을 저어 변화를 관찰한다.

03* 가루를 녹인 물을 관찰하기

- 가루를 녹인 물을 가만히 놓아둔다.
- 가루가 가라앉은 모습을 살펴본다.

04* 가루를 물에 넣었을 때 현상 정리하기

- 가루를 물에 넣으면 맑고 투명하게 되는 것도 있고, 녹지 않고 가라앉는 것도 있다.



실험 관찰

4 여러 가지 가루 녹이기

가루를 물에 넣어 관찰하기 (교과 50~53쪽)

우리 생활에서 가루를 물에 넣는 경우를 써 봅시다.

빨래를 할 때 가루비누를 녹인다. 김장을 할 때 소금을 물에 녹인다. 가루주스를 만든다. 코코아를 탄다. 국에 소금을 넣어 간을 맞춘다.

가루를 물에 넣어 관찰하기

	가루를 물에 넣고 저었을 때	가만히 놓아 두었을 때
설탕	맑고 투명해진다.	맑고 가라앉는 것이 없다.
분유	물과 가루가 섞여 흰색이 나타난다.	흰색이고 가라앉는 것이 없다.
코코아	물과 가루가 섞여 고동색이 된다.	고동색이고 가라앉는 것이 없다.
미숫가루	물이 뿌옇게 되고 가루가 떠다닌다.	윗물은 뿌옇고 가라앉은 가루가 많다.
소금	맑고 투명해진다.	맑고 가라앉는 것이 없다.

물에 잘 녹는 가루에는 어떤 것이 있습니까?
소금, 설탕, 코코아, 분유, 가루주스

소금을 물에 계속 녹이기 (교과 54쪽)

소금을 물에 넣고 관찰한 내용을 적어 봅시다.

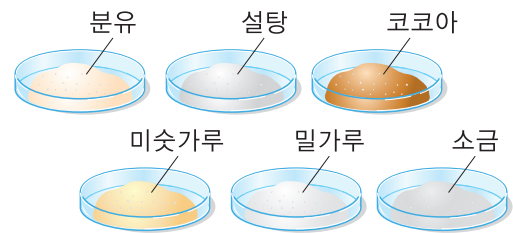
- 물에 소금을 한 손가락 넣었을 때
- 물에 소금을 두 손가락 넣었을 때
- 물에 소금을 계속 넣었을 때
- 소금이 가라앉은 소금물에 물을 더 부었을 때



준비물

모듬별 준비물

▼ 여러 가지 가루 (분유, 설탕, 코코아, 미숫가루, 밀가루, 소금)



▼ 유리컵(약 200mL, 6개)



▼ 숟가락(6개)



▼ 물(약 1L)



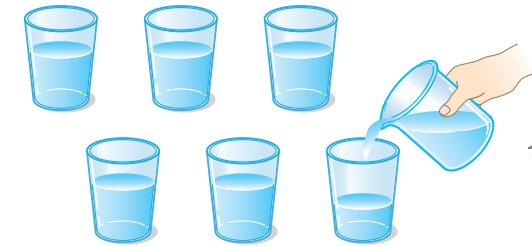
탐구 활동 과정

01* 우리 생활에서 가루를 물에 넣는 경우 알아보기
1-1. 우리 생활에서 가루를 물에 넣는 경우를 이야기한다.



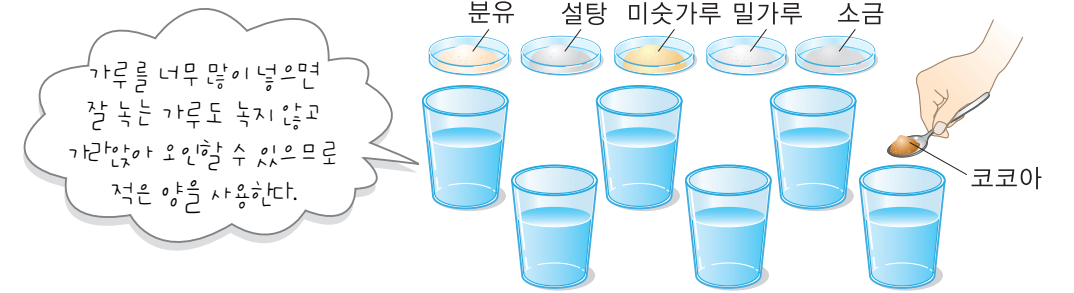
교과서 50쪽의 삽화에 있는 4가지 경우와 그 밖의 경우를 실험 관찰 33쪽에 쓴 후 발표하게 한다.

02* 가루를 물에 넣고 관찰하기
2-1. 투명한 유리컵에 물을 $\frac{2}{3}$ 씩 넣는다.

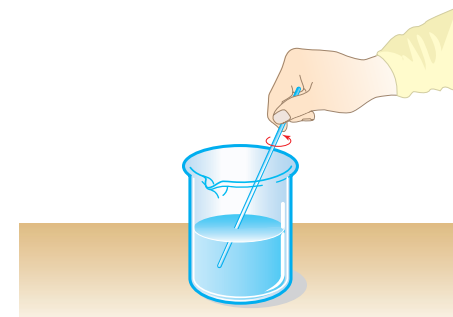


비커보다 일상적으로 사용하는 투명한 유리컵을 가루 물질 수대로 준비하도록 한다.

2-2. 여러 가지 가루를 유리컵에 반 숟가락씩 넣는다.



2-3. 가루를 넣은 물을 저으면서 변화를 관찰한다.



가루 물질은 물에 들어가면서 어떻게 되었나요?
물의 색깔은 어떻게 되었나요?
물이 투명하나요?

03* 가루를 녹인 물을 관찰하기
3-1. 여러 가지 가루를 녹인 물을 가만히 놓아둔다.



미숫가루, 밀가루, 후추 가루 등은 물에 다 녹지 않고 밑에 가라앉을 수 있으므로 시간을 두고 기다린다.



3-2. 시간이 흐른 뒤 어떤 변화가 일어났는지 관찰 한다.



가루를 물에 처음 넣었을 때와 달린 것이 있나요?
유리컵 바닥에 가루가 가라앉은 것이 있나요?

04* 가루를 물에 넣었을 때 현상 정리하기

4-1. 가루가 모두 물에 녹아 보이지 않는 것을 찾아본다.



물에 녹는 가루와 녹지 않는 가루를 구분하기 보다는 녹는 현상 자체에 관심을 갖도록 한다.

4-2. 가루의 색깔이 물에 나타나지만, 밑에 가라앉은 것이 없는 것을 찾아본다.

분유나 코코아는 물에 넣고 잘 저어서 덩어리진 것이 없도록 주의한다.



4-3. 물이 투명하지 않으며, 바닥에 가루가 가라앉은 것을 찾아본다.



미숫가루나 밀가루를 탄 물은 윗부분과 아랫부분을 비교하고, 유리컵을 들어서 바닥을 관찰하게 한다.



정리

- 01* 소금이나 설탕은 물에 녹으면 맑고 투명하고 밑에 가라앉은 것이 없다.
- 02* 분유나 코코아는 물에 녹으면 가루의 색깔이 물에 나타나지만 밑에 가라앉은 것이 없다.
- 03* 미숫가루나 밀가루는 물에 넣으면 물의 색이 뿌옇고 밑에 가라앉은 가루가 많다.



평가

- 01* ()안에 들어 갈 수 있는 말로 알맞은 것은?
흰 설탕을 물에 녹이면 물의 색깔은 (투명하다, 뿌옇다, 희게 된다).
- 02* 가루 물질을 따뜻한 물에 넣었을 때 가루의 색깔이 보이지만 밑에 가라앉은 것이 없는 것은? ()
① 소금 ② 설탕 ③ 코코아 ④ 밀가루 ⑤ 미숫가루
- 03* 다음 중 미숫가루를 물에 넣고 3분 후 관찰한 결과로 바른 것은? ()
① 물이 투명하고 밑에 가라앉은 가루가 있다.
② 물이 흰색이고 밑에 가라앉은 가루가 없다.
③ 물이 투명하고 밑에 가라앉은 가루가 없다.
④ 물이 뿌옇고 밑에 가라앉은 가루가 없다.
⑤ 물이 뿌옇고 밑에 가라앉은 가루가 있다.

①. 30
②. 20
③. 10
총점

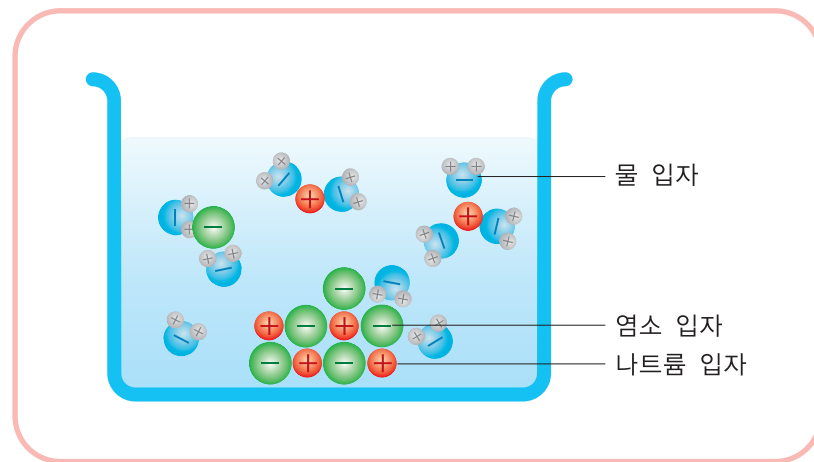


개념 해설

녹는 현상

일상 용어로 '녹는다'는 표현을 사용하지만, 과학적으로 볼 때 이는 상태 변화와 용해를 모두 표현하는 말이다. 예를 들어 얼음이 '녹는다'라고 표현할 때에는 고체 상태에서 액체 상태로 변화하는 것을 말한다. 하지만 설탕이 물에 '녹는다'라고 표현할 때에는 상태 변화하는 것을 의미하는 것이 아니다. 이를 과학 용어로 표현하면 '용해'라고 하는데, 용해에 대한 구체적인 개념은 초등학교 5학년 '용해와 용액' 단원에 도입되기 때문에 이 단원에서는 단순히 가루 물질이 액체에 녹는 성질의 측면에서 녹는 현상을 관찰하고 용해라는 용어는 도입하지 않는다.

그러나 가루 물질이 액체에 녹는지, 녹지 않는지를 판단하기 위해서는 용해에 대한 기본 개념이 필요하다. 한 물질이 물과 같은 다른 물질에 균일하게 섞이는 현상을 용해라고 한다. 보다 폭넓은 의미에서 가루 물질과 같은 고체가 물과 같은 액체에 녹는 경우 뿐 아니라, 사이드에 이산화탄소가 녹아 있는 것처럼 기체가 액체에 녹는 현상, 합금과 같이 고체끼리 녹는 현상 등도 모두 용해에 해당한다.



용해는 섞이는 두 물질을 구성하는 입자들 사이에 끌리는 힘이 작용하기 때문에 나타나는 현상이다. 위의 그림에 제시한 것처럼 소금은 염소입자와 나트륨입자로 되어 있는데 이 입자들이 물 입자들과 서로 끌려서 물 속을 고르게 퍼져 나가는 현상이 용해 현상이다.

소금이나 설탕과 같은 가루 물질들 중에는 물 입자와 정전기적인 힘이 강하게 작용하는 것들이 있다. 이러한 물질들은 물에 잘 녹으며, 물 입자와 끌리는 힘이 약한 물질들은 물에 잘 녹지 않는다. 예를 들어 분필 가루는 물과의 끌리는 힘이 약하고 상대적으로 분필을 구성하는 입자들끼리의 끌리는 힘이 강해서 물 속에서 녹지 않고 가라앉게 된다.



도전 과제

학년 반 번 이름

물 속에서 녹아도 변하지 않는 가루 물질의 성질

개요 가루 물질을 물에 넣어 녹는지 안 녹는지 구분해 보는 활동 후에 보다 깊이 있는 활동을 안내할 필요가 있을 때 제시한다. 이 활동은 가루 물질을 물에 녹인 후 증발시켰을 때 본래의 성질이 변하지 않았다는 것을 확인하는 실험이다.

준비물 비커(500mL) 1개, 소금, 숟가락 1개, 검은 도화지 1장, 그림 그리는 붓 1개, 드라이어나 선풍기

- 활동 내용**
- ① 비커에 물을 절반 정도 넣고 소금이 더 이상 안 녹을 때까지 녹인다.
 - ② 소금물을 그림 그리는 붓에 찍어서 검은 도화지에 그림을 그린다. 그림 대신 글씨를 쓸 수도 있다.
 - ③ 검은 도화지에 물기가 마를 때까지 드라이어나 선풍기의 바람을 쏘인다.
 - ④ 물기가 마른 부분이 어떻게 되었는지 관찰해 보자.
 - ⑤ 관찰한 흰 가루를 만져보고, 어떤 물질인지 추리해 보자.



유의점 소금물이 너무 묽으면 증발한 후에 소금이 남는 모습을 관찰하기 어려우므로 가능한 진한 소금물을 만들어 사용하도록 한다.

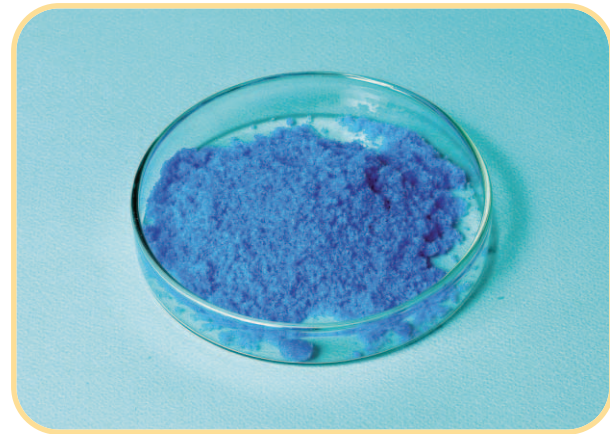
참고 사항 소금 대신에 설탕이나 다른 가루 물질을 사용할 수 있으나, 설탕은 소금처럼 쉽게 물이 증발하면서 다시 본래의 가루 물질로 되돌아오기 어렵고, 밀가루와 같은 물질은 물에 처음부터 잘 녹지 않으므로, 주변에서 다룰 수 있는 가루 물질 중에는 소금이 이 실험을 하기에 가장 적절하다. 그러나 학생들과 이와 같은 현상을 관찰할 수 있는 주위의 다른 가루 물질을 찾아보아 실험하는 것도 좋은 방법이 될 것이다.



참고 자료

물에 녹는 현상과 투명해지는 현상의 관계

흔히 물에 녹으면 용액이 투명해진다고 생각하는 경향이 있다. 그러나 투명한가 아닌가는 빛의 투과와 관련이 있는 현상이다. 대부분의 물질들은 빛을 흡수하거나 반사한다. 특정 빛이 반사되어서 우리 눈에 들어오면 우리는 특정한 색을 관찰하게 된다. 물질이 들어오는 모든 종류의 빛을 흡수하거나 반사하면 우리는 물질 뒤에 있는 것을 관찰할 수 없다. 즉 물질이 불투명하게 보이는 것이다.



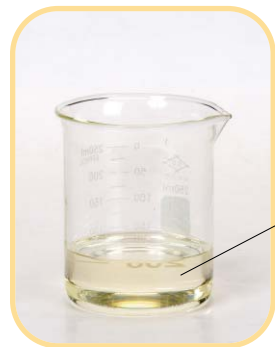
불투명한 푸른 가루 물질

그러나 들어오는 모든 빛이 그 물질을 통과하면, 그 물질은 투명하게 보인다. 물질이 특정한 빛을 반사하고 나머지 빛을 통과시키면, 그 물질은 특정한 빛을 나타내는 투명한 물질로 보인다. 예를 들어 황산구리를 물에 녹이면 투명한 푸른 용액이 되는데, 이는 황산구리가 물에 녹아 푸른색만을 반사시키고 나머지 빛은 통과시키기 때문에 나타나는 현상이다.

보통 가루 물질이 용매에 녹은 상태와 같이 매우 작은 알갱이의 형태로 물질이 존재하면 빛의 대부분이 알갱이와 알갱이 사이로 통과하기 때문에 우리는 투명하게 보인다. 대부분의 액체들과 기체들이 투명한 이유는 바로 매우 작은 입자들이 서로 떨어져 존재하기 때문이다.



황산구리 용액

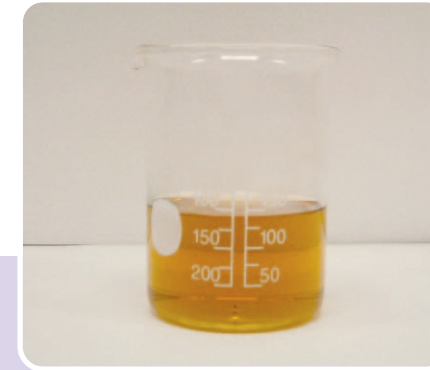


식용유

투명한 액체



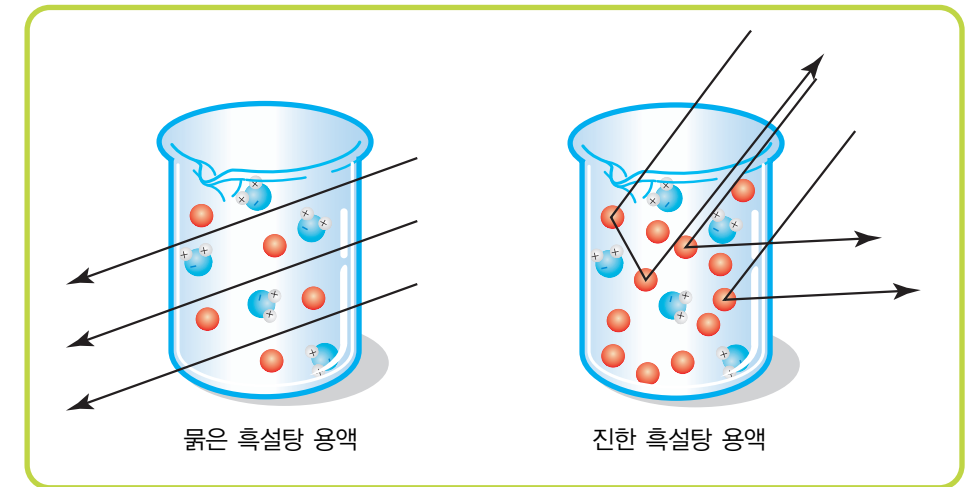
설탕이나 소금의 경우와 같이 보편적으로 흰색 가루 물질은 물에 녹아 투명해진다. 흰 색은 모든 빛을 반사하였을 때 나타나는 현상이고, 따라서 흰색은 불투명하다. 흰색의 물질이 물에 녹아 투명해지는 것은 들어온 모든 빛이 통과되었다는 의미인데, 이러한 색의 변화는 단지 빛을 차단하는 거대한 알갱이 형태에서 빛이 통과될 간격을 가지고 떨어진 매우 작은 알갱이 형태로 바뀌었음을 의미하는 것이다.



묽은 흑설탕 용액



진한 흑설탕 용액



묽은 흑설탕 용액

진한 흑설탕 용액

무조건 액체나 기체만 투명하고 고체는 불투명한 것도 아니다. 외형은 딱딱한 고체이지만 우리는 투명하다. 따라서 빛을 통과시키는가, 아니면 반사하거나 흡수하는가는 물질의 고유한 성질이라고 할 수 있다.

묽은 용액일 때에는 투명하지만 용액이 진해질수록 불투명해지는 경우도 있다.

흑설탕의 경우 소량을 녹였을 때는 투명하지만 양이 많아지면 불투명해진다. 물 속에 녹아 있는 물질의 입자의 수가 많아지면서 빛의 경로를 방해하는 입자의 수가 증가하기 때문이다.



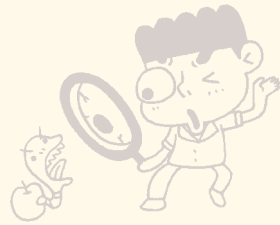
소금을 물에 계속 녹이기

차 시	2/6차시		
교과서	54쪽	실험 관찰	34쪽

학습 목표

개념 영역 • 일정한 양의 물에 녹을 수 있는 소금의 양이 한정되어 있음을 말할 수 있다.

태도 영역 • 끈기를 가지고 관찰하는 태도를 기른다.



교과서

소금은 물에 계속 녹을까요?

비커에 물을 조금 붓고, 소금을 한 숟가락 넣은 후 저어 봅시다.
어떻게 됩니까?

소금을 한 숟가락 더 넣고 저어 봅시다.

소금을 한 숟가락씩 계속 더 넣어 주면서 저어 봅시다. 모두 녹습니까?

소금이 녹지 않고 가라앉아 있는 경우에 물을 더 부은 후, 저어 봅시다.
소금은 어떻게 됩니까?

54



학습 개요

01* 소금을 물에 녹이기

• 물에 소금을 넣어 모두 녹인다.

02* 소금을 계속하여 더 넣기

• 소금이 물에 더 이상 녹지 않을 때까지 소금을 계속 넣는다.

03* 소금이 가라앉은 소금물에 물을 더 부어 녹이기

• 더 이상 녹지 않고 가라앉은 소금을 물을 더 부어 녹인다.



실험 관찰

• 물에 잘 녹는 가루에는 어떤 것이 있습니까?

소금을 물에 계속 녹이기 54쪽

• 소금을 물에 넣고 관찰한 내용을 적어 봅시다.

- 물에 소금을 한 숟가락 넣었을 때
- 물에 소금을 두 숟가락 넣었을 때
- 물에 소금을 계속 넣었을 때
- 소금이 가라앉은 소금물에 물을 더 부었을 때

54

• 소금이 모두 물에 녹았다.

• 소금이 모두 물에 녹았다.

• 더 이상 소금이 녹지 않고 가라앉는다.

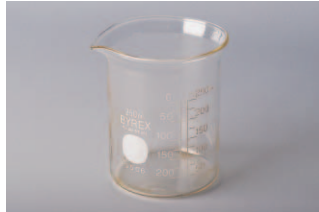
• 가라앉은 소금이 녹는다.



준비물

모듬별 준비물

▼ 비커(100mL, 1개)



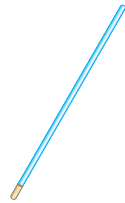
▼ 페트리 접시(1개)



▼ 약숟가락(1개)



▼ 유리 막대(1개) - 고무관을 1cm 정도 길이로 잘라서 유리 막대 끝에 끼우면 비커 벽에 부딪혀도 소리가 나지 않고 안전하다.



▼ 물(100mL)



▼ 소금(약 40g)



탐구 활동 과정

01* 소금을 물에 녹이기

1-1. 100mL 비커에 물을 약 50mL 넣는다.



많은 양의 물을 사용하면 소금도 많이 들어가고 시간도 오래 걸리므로 적은 양의 물로 실험한다.

1-2. 물이 담긴 비커에 소금을 한 숟가락 넣는다.



100mL의 비커가 적당하고 약숟가락으로 한 숟가락 가득 넣으면 적당하다.

1-3. 비커에 담긴 물을 유리 막대로 젓는다.



유리막대 끝부분을 잡고 막대바가 비커 바닥이나 벽에 부딪히지 않도록 젓는다.

1-4. 비커 안의 변화를 관찰한다.

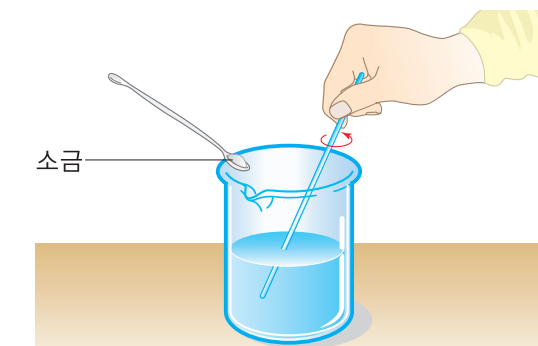


물에 넣은 소금이 어떻게 되었나요?

소금이 물에 녹아서 보이지 않습니다.

02* 소금을 계속하여 넣기

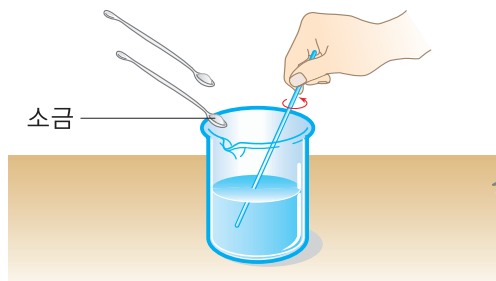
2-1. 소금을 한 숟가락씩 더 넣으면 어떻게 될까 예상한다.



소금을 넣기 전에 먼저 어떻게 될까 예상하도록 한 후, 한 숟가락씩 더 넣어하며 관찰하도록 한다.



2-2. 소금을 녹인 물에 계속해서 한 숟가락씩 소금을 더 넣고 유리 막대로 젓는다.



소금이 더 이상 녹지 않고 가라앉을 때까지 계속 넣는다. 20°C의 물 50mL에는 소금이 약 18g 녹는다.

03* 소금이 가라앉은 소금물에 물을 더 부어 녹이기
3-1. 녹지 않고 가라앉은 소금을 녹일 수 있는 방법을 토의한다.

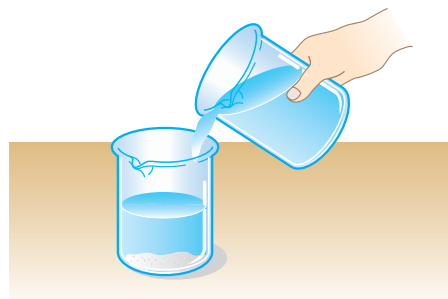


여러 가지 방법을 생각해 보도록 한다.

3-2. 녹지 않고 가라앉은 소금에 물을 더 넣어 본다.

소금이 가라앉은 소금물에 물을 부으면 어떻게 될까?

소금이 물에 녹아 보이지 않습니다.



3-3. 물을 더 넣고 저으면서 가라앉은 소금이 어떻게 되는지 관찰한다.



물을 넣자마자 소금이 바로 녹는 것은 아니므로 물을 충분히 저어주면서 관찰한다.



정리

01* 일정한 양의 물에 녹을 수 있는 소금의 양은 한정되어 있다.

02* 유리 막대는 끝부분을 잡고 비커 바닥이나 벽에 부딪히지 않게 젓는다.



평가

01* 일정한 양의 물에 소금을 계속 넣을 경우 일어나는 변화로 바른 것은? ()

- ① 소금이 불어난다.
- ② 소금이 끝없이 녹는다.
- ③ 소금물이 죽처럼 변한다.
- ④ 많이 녹아 물의 색이 흰색으로 변한다.
- ⑤ 어느 정도 녹으면 더 이상 녹지 않는다.

02* 녹지 않고 가라앉은 소금을 녹이기 위해서는 ()을/를 더 넣어 주어야 한다.

03* 유리 막대로 물을 젓는 방법 중 옳은 것은? ()

- ① 유리 막대의 중간을 잡고 돌리듯이 젓는다.
- ② 유리 막대의 끝부분을 잡고 돌리듯이 젓는다.
- ③ 비커의 바닥에 유리 막대를 대고 젓는다.
- ④ 비커 벽과 부딪혀 소리를 내면서 젓는다.
- ⑤ 유리 막대로 비커 바닥을 두드리면서 젓는다.

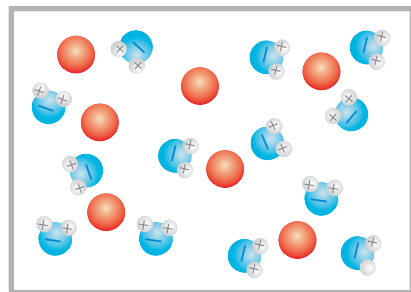
03
02
01
단답



개념 해설

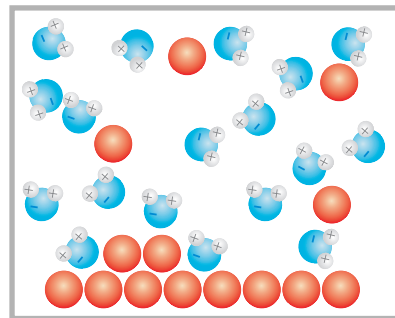
일정한 양의 용매에 녹는 물질의 양이 일정한 이유

일정한 양의 용매에 녹는 물질의 양이 일정한 이유는 용매를 구성하는 입자와 녹는 물질을 구성하는 입자들이 서로 끌리는 힘 때문에 용해 현상이 일어나지만, 물 입자의 수가 한정되어 있기 때문이다. 일정한 양의 물에 들어 있는 물 입자의 수는 항상 같다. 그리고 여기에 녹는 물질 입자들이 들어오면, 물 입자들과 녹는 물질 입자들이 서로 끌려서 결합하면서 녹게 되는데, 물질이 물에 녹는 양은 물질 입자와 물 입자의 끌리는 힘의 크기에 달려있다.

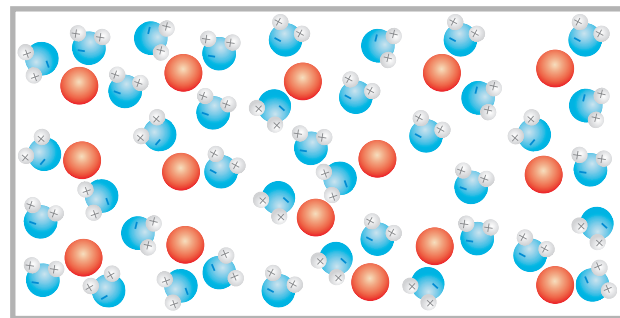


물 입자와 물질 입자가 서로 끌려서 용해된 상태

물 입자의 수는 한정되어 있는데, 물 속에 들어온 물질 입자의 수가 자꾸 많아지면 더 이상 물 입자와 물질 입자가 서로 끌려서 물 속에 녹을 수 없다. 물 입자의 수가 부족하기 때문이다. 따라서 이 경우에는 물을 더 넣어 주어야 녹지 않고 남아 있던 물질 입자들이 물 속에 녹게 된다.



물 입자의 수가 한정되어 물질이 더 이상 녹지 않는 상태



물의 양이 증가하면 더 많은 물질 입자들이 녹게 되는 모습



학생 활동

반 | 번 | 이름

집에서 젤리를 만들어 보자.

필요한 것 가스 버너, 푸딩용 은박지, 젤라틴가루(7g), 과일 주스, 물, 설탕, 계량컵, 냄비, 주걱, 파인애플 통조림

이렇게 합시다..

- ① 젤라틴가루(7g)에 과일주스 100mL와 물 30mL, 설탕 30g을 함께 넣고 약한 불에서 설탕이 모두 녹을 때까지 가열한다.
※ 젤라틴이 녹을 정도로만 가열하며, 용액이 끓지 않도록 주의한다.
- ② 푸딩용 은박지에 젤리 용액을 적당량 넣은 후, 파인애플 한 조각을 살짝 넣고 냉장실에서 서서히 굳힌다.
※ 푸딩처럼 먹고 싶다면 젤라틴의 양을 줄이면 된다.



③ 30분 정도 지난 후 냉장실에서 젤리를 꺼내어보자.



- 다른 젤리를 만들고 싶다면 어떤 것들을 바꾸어 주어야 할까?



도전 과제

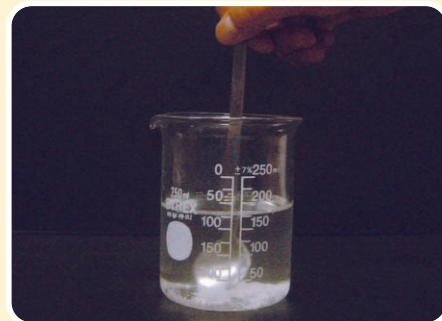
학년 | 반 | 번 | 이름

물 100mL에 소금은 얼마나 녹을 수 있을까?

개요 물 100mL에 녹을 수 있는 소금의 양이 얼마나 되는지 알아봄으로써 소금의 용해도를 구해본다. 소금의 용해도를 측정해 본 후 물 150mL에는 얼마나 녹을지 예상해 본다.

준비물 비커 1개, 소금, 물, 스푼, 전자 저울, 유리 막대

- 활동 내용**
- ① 소금 한 스푼의 무게를 잰다.
(한 스푼의 평균량을 구하기 위해서는 여러 번 재서 평균 무게를 구하는 것이 좋다.)
 - ② 비커에 물 100mL을 넣고 소금을 스푼으로 넣어 녹여 본다.
 - ③ 소금이 더 이상 녹지 않을 때까지 녹인 후, 몇 스푼의 소금이 들어갔는지 세어 본다.
 - ④ ①에서 구한 소금 한 스푼의 무게에 최대한으로 넣은 스푼의 수를 곱하여 소금의 양을 구한다.



- 결과 및 토의**
- 소금 한 스푼에는 몇 g의 소금이 들어있는가?
 - 물 100mL에는 몇 스푼의 소금이 녹는가?
 - 물 100mL에 녹는 소금의 양은 얼마인가?

유의 사항 스푼의 크기에 따라 한 스푼의 소금 양은 달라질 수 있다. 만약 한 스푼의 소금 양이 5g이라면 대략 7스푼 정도가 들어가며, 이때 녹은 소금의 양은 35g 정도라고 말할 수 있다. 소금의 용해도는 36g 이므로 이 정도의 값이 나오는지 학생들의 실험 결과를 비교해 본다.



참고 자료

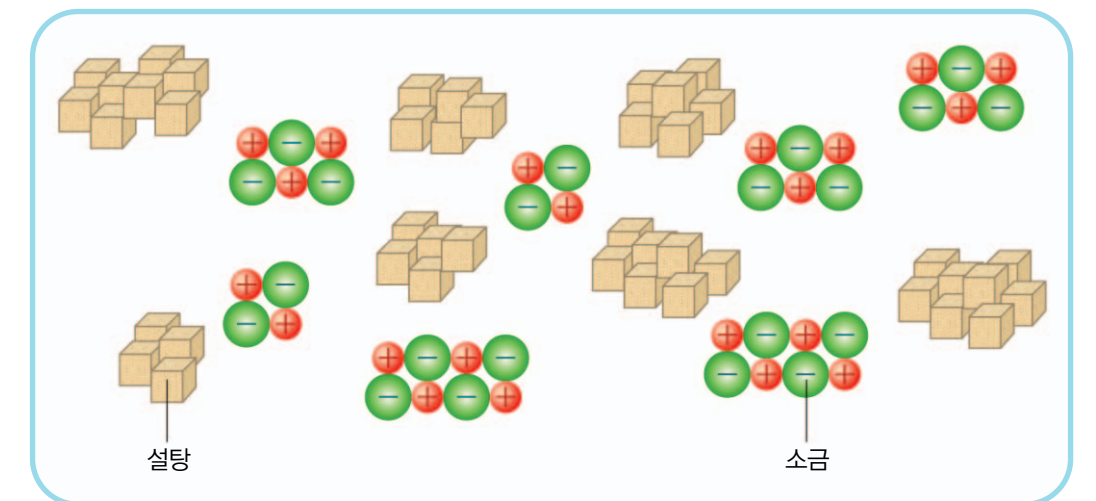
균일 혼합물과 불균일 혼합물

용해되면서 가루 물질은 물과 같은 용매 속에 고르게 섞이기 때문에 설탕이나 소금이 물에 녹으면 설탕물이나 소금물은 위나 아래 부분의 맛이 동일하게 된다. 그래서 소금물이나 설탕물과 같은 용액을 '균일한 혼합물'이라고 부른다.

그러나 우리는 중력의 영향으로 설탕물이나 소금물의 아래 부분이 위부분보다 더 진한 맛을 낸다고 생각하기 쉽다. 이러한 현상은 매우 거대한 규모의 용액에서는 관찰될 수 있다. 예를 들어 바닷물의 경우 심해의 바닷물과 표면의 바닷물은 녹아있는 물질의 농도가 다를 수 있다. 그러나 우리가 관찰하는 수준에서 한 컵의 물 속에는 위와 아래의 농도 차이가 거의 나지 않는다.

용액의 정의는 앞서 설명한 바와 같이 균일하게 섞인 혼합물이기 때문에 공기와 같이 여러 가지 기체가 균일하게 섞인 경우도 용액이라고 부른다. 공기의 경우에도 우리의 키 정도 높이 차이로 볼 때에는 머리 쪽의 공기 성분과 발쪽의 공기 성분이 거의 차이가 나지 않는다. 따라서 우리는 공기를 균일한 혼합물이라고 생각한다. 그러나 에베레스트 산 위나 더 높은 하늘, 예를 들면 성층권이나 열권과 같은 높이의 공기는 지상의 공기와 성분비가 다르다. 따라서 이렇게 큰 범위에서 본다면 공기도 역시 불균일하다고 말할 수 있다.

우리가 관찰할 수 있는 범위 안에서도 불균일 혼합물은 쉽게 찾아볼 수 있다. 예를 들어 설탕 가루와 소금 가루는 아무리 고르게 섞어도 균일한 혼합물이 되지 않는다. 그 이유는 설탕과 물이 섞일 때처럼 입자 수준에서 균일하게 섞인 것이 아니라, 덩어리 수준에서 섞인 것이기 때문이다.



설탕 가루와 소금 가루를 고르게 섞은 상태

이러한 형태를 '불균일 혼합물'이라고 한다. 우리가 눈으로 보기에는 균일한 혼합물 같아 보이는 물질도 입자의 수준까지 세밀하게 관찰해 보면 불균일한 혼합물인 경우가 종종 있다. 모래와 철가루 등을 고르게 섞은 혼합물도 역시 불균일한 혼합물이다.

가루를 빨리 녹이는 방법

차 시	3~4/6차시		
교과서	55~56쪽	실험 관찰	35~36쪽

학습 목표

- 개념 영역** • 가루를 물에 녹일 때 빨리 저어 주면 가루가 물에 더 빨리 녹는다는 것을 말할 수 있다.
- 가루를 물에 녹일 때 물의 온도가 높을수록 가루가 물에 더 빨리 녹는다는 것을 말할 수 있다.
- 과정 영역** • 가루가 녹는 빠르기를 비교하기 위해 변인을 통제할 수 있다.



교과서

가루를 물에 빨리 녹이는 방법을 알아봅시다.

어떻게 하면 가루를 물에 빨리 녹일 수 있을까요?

빨리 저어 주면 가루가 물에 더 빨리 녹을까요?
이를 알아보려면 어떻게 해야 할까요?

가게 해야 할 것은?
다르게 해야 할 것은?

물의 온도에 따라 가루가 물에 녹는 빠르기가 달라질까요?
이를 알아보려면 어떻게 해야 할까요?

젓는 빠르기는?
설탕의 양은?
물의 온도는?
물의 양은?

생각한 대로 실험하여 봅시다.

생각한 대로 실험하여 봅시다.
설탕이 모두 녹을 때까지 걸리는 시간을 비교하여 봅시다.

55 56



학습 개요

01 * 가루를 빨리 녹일 수 있는 방법 생각하기

• 어떻게 하면 가루를 물에 빨리 녹일 수 있을지 다양한 가설을 세우고, 이를 확인할 수 있는 실험을 설계한다.

02 * 젓는 빠르기를 달리하여 가루 녹이기

• 설탕을 물에 넣은 후, 천천히 저을 때와 빠르게 저을 때, 설탕이 물에 녹는 데 걸린 시간을 비교한다.

03 * 물의 온도를 달리하여 가루 녹이기

• 따뜻한 물과 찬물에 설탕을 넣고, 녹는데 걸린 시간을 비교한다.



실험 관찰

가루를 빨리 녹이는 방법 (교 55, 56 쪽)

가루를 물에 빨리 녹이려면 어떻게 해야 할까요?

빨리 저어준다.
물의 온도를 높인다.
알갱이의 크기를 작게 한다.

젓는 빠르기에 따라 설탕의 녹는 빠르기가 달라지는지 알아보려면

• 다르게 하여야 할 것은 무엇일까요?
젓는 빠르기

• 같게 하여야 할 것은 무엇일까요?
물의 양, 설탕의 양, 물의 온도, 저어주는 원의 크기, 유리 막대의 크기

• 실험 결과:
빨리 저어 주면 가루가 더 빨리 물에 녹는다.

한 걸음 더
저어 주지 않아도 녹을까요?
설탕을 물에 넣고 한참 놓아 두면, 설탕이 모두 물에 녹는 것을 볼 수 있습니다. 즉, 설탕을 물에 넣은 후 저어 주지 않아도 녹습니다. 이것은 설탕 알갱이와 물 알갱이들이 스스로 섞이는 성질이 있기 때문입니다.

물의 온도에 따라 설탕의 녹는 빠르기가 달라지는지 알아보려면

• 다르게 하여야 할 것은 무엇일까요?
물의 온도

• 같게 하여야 할 것은 무엇일까요?
물의 양, 설탕의 양, 젓는 빠르기, 저어주는 원의 크기, 유리막대의 크기

• 실험 결과:
따뜻한 물에 넣은 설탕이 찬물에 넣은 설탕보다 더 빨리 녹는다.

35 36



준비물

모듬별 준비물

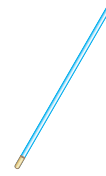
▼ 설탕(약 50g)



▼ 페트리 접시(1개)



▼ 유리막대(2개)



▼ 비커(250mL 2개)



▼ 약순가락(1개)



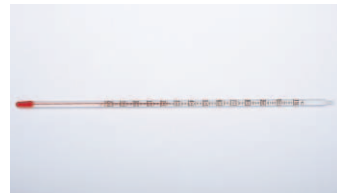
▼ 찬 물(약 200mL)



▼ 초시계(2개)



▼ 온도계(2개)



▼ 따뜻한 물(약 200mL
- 전기 포트를 이용하여 준비하면 좋다.)



탐구 활동 과정

01* 가루를 빨리 녹일 수 있는 방법 생각하기

1-1. 가루를 물에 빨리 녹이려고 했던 경험을 이야기 한다.



여러 가지 경험을 자유롭게 말할 수 있도록 수용적 분위기를 조성한다.

1-2. 가루를 물에 빨리 녹일 수 있는 방법을 모듬별로 정리하여 발표한다.



여러 가지 방법 중, 오늘은 젓는 빠르기와 물의 온도를 달리할 때 어떻게 되는지 확인하도록 유도한다.

02* 젓는 빠르기를 달리하여 가루 녹이기

2-1. 젓는 빠르기에 따라 설탕이 물에 녹는 빠르기를 비교하는 실험에서 달리 하여야 할 것과 같게 하여야 할 것을 발표한다.

- 다르게 할 것 : 젓는 빠르기
- 같게 할 것 : 물의 양, 물의 온도, 설탕의 양, 설탕을 넣는 시점, 저어 주는 원의 크기.

실험 결과에 영향을 줄 수 있는 요인들을 찾아 이들 요인들을 통제하도록 지도한다.

2-2. 두 개의 비커에 각각 물 100mL씩 넣는다.

물의 양에 비해 설탕의 양이 너무 많거나 적으면 결과를 알아보기 어렵다.



2-3. 두 비커에 각각 설탕 3순가락을 동시에 넣는다.



두 개의 비커에 설탕을 넣을 때 같은 양의 설탕을 같은 시간에 넣을 수 있도록 보조를 맞추도록 한다.



2-4. 젓는 빠르기를 달리하여 저으면서, 설탕이 모두 녹을 때까지 걸린 시간을 측정하여 비교한다.



초시계가 없는 경우, 어느 쪽의 설탕이 먼저 녹는가를 관찰하여 비교한다.

2-5. 젓는 빠르기에 따른 가루 물질의 녹는 속도에 대한 실험 결과를 발표한다.

가루를 물에 녹일 때 빨리 저어 주면 가루가 물에 더 빨리 녹는다.

03 * 물의 온도를 달리하여 가루 녹이기

3-1. 물의 온도에 따라 설탕이 물에 녹는 빠르기를 비교하는 실험에서 달리하여야 할 것과 같게 하여야 할 것을 발표한다.

- 다르게 할 것 : 물의 온도
- 같게 할 것 : 물의 양, 설탕의 양, 설탕을 넣는 시점, 젓는 빠르기와 젓는 원의 크기 등

실험 결과에 영향을 줄 수 있는 요인들을 찾아 이들 요인들을 통제하도록 지도한다.

3-2. 두 개의 비커에 각각 따뜻한 물과 찬물을 100mL 씩 넣는다.

찬 물은 수돗물을 그대로 사용하며, 따뜻한 물은 너무 뜨겁지 않은 물로 준비한다.

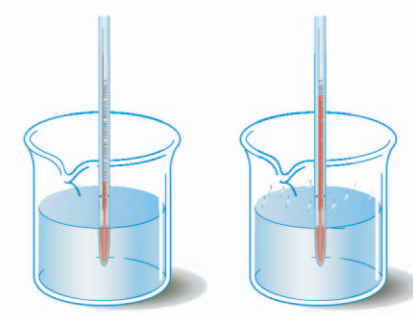


찬물



따뜻한 물

3-3. 두 비커에 든 물의 온도를 측정한다.



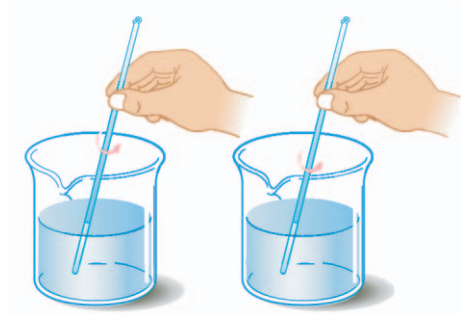
온도계 알코올의 맨 위부분이 눈높이에 오도록 온도계를 정확히 읽는 방법을 지도한다.

3-4. 두 비커에 각각 설탕 3숟가락을 동시에 넣는다.

넣는 시간에 차이가 많이 나면 다른 결과가 나타날 수 있으므로 동시에 넣도록 주의한다.



3-5. 유리 막대로 같은 빠르기로 저어주며, 설탕이 모두 녹을 때까지 걸린 시간을 측정한다.



유리 막대로 젓는 속도가 같도록 보조를 맞추도록 한다.

3-6. 물의 온도에 따른 가루 물질의 녹는 속도에 대한 실험 결과를 발표한다.

가루를 물에 녹일 때 물의 온도가 높으면 가루가 물에 더 빨리 녹는다.



도전 과제

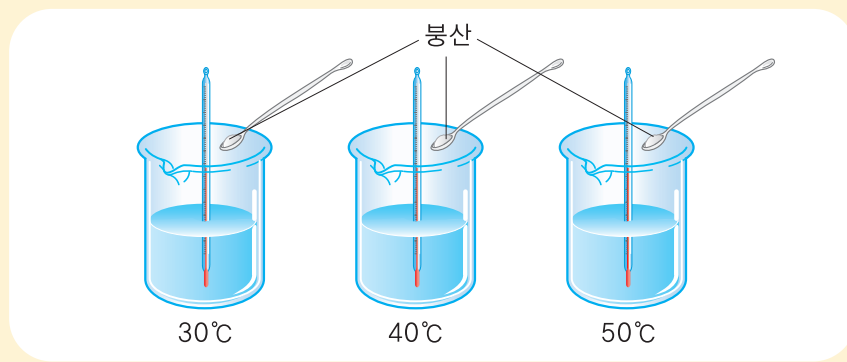
학년 | 반 | 번 | 이름

붕산은 온도에 따라 얼마나 녹을까?

개요 붕산을 온도가 다른 물에 넣고 녹여 녹는 양이 달라짐을 확인해 본다. 이를 통해 온도가 높아지면 녹는 양이 많아진다는 사실을 알아본다.

준비물 전기 포트, 찬 물, 비커(100mL) 3개, 붕산, 약순가락 1개, 유리 막대 1개, 온도계

- 활동 내용**
- 100mL 비커에 찬 물과 전기 포트에 데운 더운 물을 섞어 넣어서 온도를 20°C에 맞춘다. 물의 양은 50mL만 남기고 버린다.
 - 약순저를 이용하여 붕산을 한 스푼씩 넣으면서 유리 막대로 저어 완전히 녹으면 또 한 스푼을 넣고 젖는다. 이렇게 하여 더 이상 녹지 않을 때까지 실험 한 후에 몇 스푼이 들어갔는지 기록한다.
 - 100mL 비커에 찬 물과 전기 포트에 있는 더운 물을 섞어 넣어서 온도를 40°C에 맞춘 후 50mL만 남기고, ②와 같은 방법으로 붕산을 약순저로 넣으면서 얼마나 많은 양이 녹는지 관찰한다.
 - 100mL 비커에 찬 물과 전기 포트에 있는 더운 물을 섞어 넣어서 온도를 60°C에 맞춘 후 50mL만 남기고, ②와 같은 방법으로 붕산을 약순저로 넣으면서 얼마나 많은 양이 녹는지 관찰한다.



결과 및 토의 온도에 따라 붕산의 녹는 양은 얼마나 다른가?

온도	20°C	40°C	60°C
스푼	스푼	스푼	스푼

- 유의점**
- 스푼에 붕산을 담는 정도에 따라 넣는 양이 달라지므로 일정한 양이 들어갈수록 주의한다.
 - 온도계나 약순가락이 아닌 유리 막대를 젖도록 지도한다.



참고 자료

온도에 따라 달라지는 물질의 녹는 양

설탕이 물에 녹는 양과 소금이 물에 녹는 양은 매우 다르다. 온도가 올라가면 그 차이는 점점 더 커진다. 예를 들어 20°C 물에 녹는 소금의 양은 36g이지만, 설탕의 양은 204g 정도 된다. 그리고 물을 100°C로 올려도 소금은 3.8g 정도 더 녹지만, 설탕은 두 배 이상 녹는다.

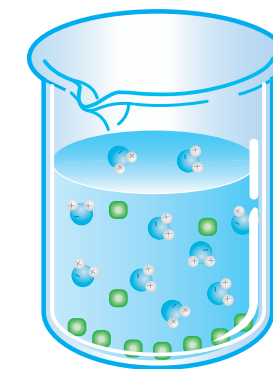
물 100g에서 온도에 따른 가루 물질의 녹는 양(단위:g)

물질 \ 온도	0°C	20°C	40°C	100°C
소금	35.7	36.0	36.6	39.8
설탕	179.2	203.9	238.1	487.2
붕산	2.7	5.0	8.7	40.3
백반	3.0	5.9	11.8	154.0

저어줄 때에는 온도 변화가 크지 않기 때문에 단지 녹는 속도를 빠르게 해주는 효과가 있다. 즉, 저어 주지 않아도 시간이 오래 흐른다면 그 온도에서 녹을 수 있는 양의 물질이 녹는다. 그러나 온도를 높이면 낮은 온도에서 녹는 양보다 훨씬 많은 양의 물질이 녹게 된다. 이는 온도가 녹는 빠르기에만 영향을 미치는 것이 아니라 녹는 양에도 영향을 미치기 때문이다.

온도가 녹는 양에 미치는 영향은 물질마다 다르다. 소금은 온도가 변해도 녹는 양의 변화는 크지 않지만, 설탕이나 백반과 같은 물질은 온도가 높아지면 일정한 양의 물에 매우 많은 양이 녹는다. 이러한 차이는 근본적으로 물질의 고유한 성질에 해당한다. 물질을 구성하는 입자와 물 입자가 서로 끌리는 힘이 다르기 때문에 온도에 따라 녹는 양도 달라지는 것이다.

어떤 물질이 '녹는다', '녹지 않는다' 라고 할 때 그 경계로 보통 용매량의 3% 정도의 양을 잡는다. 예를 들면 물 100g에 분필 가루를 녹일 때, 분필 가루가 3g보다도 적게 녹는다면 '분필 가루는 물에 녹지 않는다.' 라고 표현한다. 그러나 이러한 기준은 상식적인 수준에서 정한 것이며, 엄격한 것은 아니다. 따라서 실험의 목적에 따라 녹는다고 보는 정도는 달라질 수 있음에 유의할 필요가 있다. 예를 들어 밀가루나 녹말 가루가 물에 안 녹는다고 말할 수도 있으나, 조금은 녹기 때문에 윗물을 따라서 요오드 용액과 반응시키면 반응색이 나타남을 확인할 수 있다.



녹말은 물에 안 녹는다.

각설탕을 빨리 녹이는 방법

차시	5/6차시		
교과서	57쪽	실험 관찰	37쪽

학습 목표

개념 영역 • 가루를 물에 녹일 때 알갱이의 크기가 작을수록 물에 빨리 녹는다는 것을 말할 수 있다.

과정 영역 • 각설탕을 빨리 녹이는데 영향을 줄 수 있는 변인을 통제할 수 있다.



교과서

어떻게 하면 각설탕을 빨리 녹일 수 있을까요?

알갱이의 크기에 따라 물에 녹는 빠르기가 달라질까요? 이를 알아보려면 어떻게 해야 할까요? 생각한 대로 실험하여 봅시다.

57



학습 개요

01 * 사탕을 빨리 녹일 수 있는 방법 생각하기

• 사탕을 빨리 녹이려면 어떻게 해야 할지 이야기한다.

02 * 각설탕을 가루로 만들기

• 막자와 막자 사발을 사용하여 각설탕을 부순다.

03 * 각설탕과 가루설탕을 물에 녹여 비교하기

• 각설탕과 가루 설탕이 물에 녹는 시간을 비교한다.



실험 관찰

각설탕을 빨리 녹이는 방법 교 57쪽

• 알갱이의 크기에 따라 설탕이 녹는 빠르기가 달라지는지 알아 보려면

- 다르게 하여야 할 것은 무엇일까요?
- 같게 하여야 할 것은 무엇일까요?
- 실험 결과 :

• 막자와 막자 사발 사용법

37

• 설탕 알갱이의 크기

• 물의 양, 설탕의 양, 저어주는 빠르기, 물의 온도

• 각설탕보다 가루로 된 설탕이 더 빨리 녹는다.



준비물

모듬별 준비물

▼막자와 막자사발(1개)



▼페트리 접시(2개)



▼각설탕(2개)



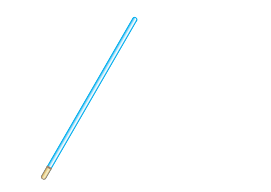
▼비커(250mL 2개)



▼약순가락(1개)



▼유리 막대(2개)



▼물(약 200mL)



탐구 활동 과정

01* 사탕을 빨리 녹일 수 있는 방법 생각하기

1-1. 사탕을 물에 빨리 녹이려면 어떻게 할지에 대하여 이야기 한다.

- 따뜻한 물에 녹인다.
- 막대로 잘 저어 준다.

지난 시간에 실험한 결과를 상기하도록 한다.

1-2. 사탕을 깨물어 먹을 때와 빨아 먹을 때 차이점을 이야기 한다.



사탕을 먹을 때의 경험을 바탕으로 덩어리보다 가루로 만든 것이 물에 더 빨리 녹는다는 것에 초점을 둔다.

02* 각설탕을 가루로 만들기

2-1. 각설탕 1개를 막자사발에 넣고 막자로 으갠다.



덩어리를 막자로 내리치면 막자가 부러질 수 있으므로 지그시 으개도록 한다.

2-2. 어느 정도 으개지면 막자를 돌려가며 잘게 부순다.

막자를 막자사발의 벽면을 따라 등글게 돌리면서 걸어야 한다.



2-3. 곱게 부순 가루를 약순가락을 이용하여 페트리 접시에 옮겨 담는다.



페트리 접시는 물기가 없이 잘 건조된 것을 사용한다. 페트리 접시가 없는 경우, 약포지 또는 깨끗한 종이를 사용한다.



03* 각설탕과 가루 설탕을 물에 녹여 비교하기

3-1. 알갱이의 크기에 따라 설탕이 물에 녹는 빠르기를 비교하는 실험에서 달리 하여야 할 것과 같게 하여야 할 것을 발표한다.

- 다르게 할 것 : 알갱이의 크기
- 같게 할 것 : 물의 양, 물의 온도, 설탕의 양, 설탕을 넣는 시점, 젓는 빠르기, 저어 주는 원의 크기

실험 결과에 영향을 줄 수 있는 요인들을 찾아 이들 요인들을 통제하도록 지도한다.

3-2. 각설탕과 가루 설탕을 녹이면 어떤 것이 먼저 녹을지 예상한다.

실험을 하기 전에 결과를 예상하게 하며, 그렇게 생각한 이유를 말하게 한다.

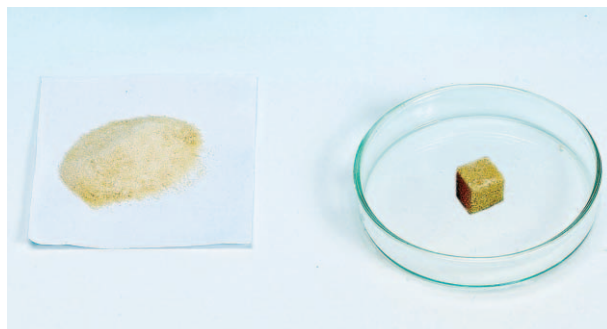
3-3. 두 개의 비커에 각각 물 100mL 씩 넣는다.



물의 양과 온도 등 여러가지 조건이 모두 같은지 확인한다.

3-4. 페트리 접시 하나에는 각설탕 1개를 준비하고, 다른 하나에는 각설탕 1개를 부순 가루를 준비한다.

각설탕을 부순 가루의 양이 더 많아 보이지만, 각설탕 1개를 부순 것이므로 같은 양이라는 것을 강조한다.



3-5. 두 비커에 각설탕과 가루 설탕을 동시에 넣는다.



약손가락을 사용하여 가루로 된 설탕을 한꺼번에 물에 넣도록 한다.

3-6. 유리 막대로 저어주며, 어느 쪽의 설탕이 먼저 녹는가를 관찰하여 비교한다.



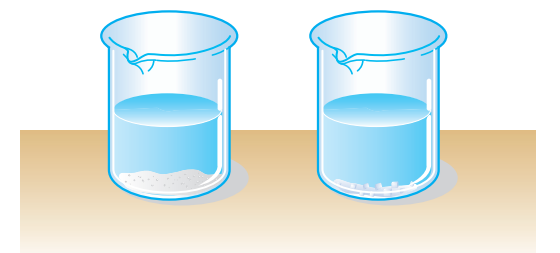
유리 막대로 젓는 속도가 같도록 보조를 맞추도록 한다.

3-7. 각설탕과 가루 설탕의 녹는 속도에 대한 실험 결과를 발표한다.

각설탕보다 가루설탕이 물에 더 빨리 녹는다.

3-8. 알갱이의 크기에 따른 가루 물질의 녹는 속도에 대한 결론을 내린다.

각설탕과 가루 설탕의 실험 결과를 토대로 알갱이의 크기가 녹는 속도에 미치는 영향에 대한 결론을 내린다.





수업 도우미

01* 변인 통제

실험을 통해 얻은 자료를 믿을 수 있으려면, 공정한 실험의 설계가 매우 중요하다. 공정한 실험의 설계를 위해 가장 중요한 탐구 능력이 변인 통제 능력이다. 자연의 현상을 탐구할 때 나타나는 현상에 영향을 주는 요소를 조건 또는 변인이라고 한다.

변인은 독립 변인과 종속 변인으로 나누는데, 독립 변인은 실험 결과에 영향을 줄 수 있는 변인을 말하고 종속 변인은 독립 변인이 변함에 따라 얻어지는 결과, 즉 측정이나 관찰 결과를 말한다. 예를 들어 온도에 따라 가루 물질이 녹는 양이 달라지는지 알아보는 실험에서 온도는 독립 변인이고, 그에 따라 달라지는 가루 물질의 녹는 양은 종속 변인이 된다.

실험에서 이 두 변인을 제외한 나머지 상황은 모두 동일하도록 설계하는 것이 중요하다. 만약 온도에 따른 물질의 녹는 양을 알아보는 실험에서 물질의 종류를 다르게 하여 비교한다면, 물의 양을 다르게 하면 그 결과를 비교하기 어렵다. 따라서 물질의 종류나 물의 양과 같은 변인은 반드시 동일하도록 설계하여야 하기 때문에 이를 변인 통제라고 한다.

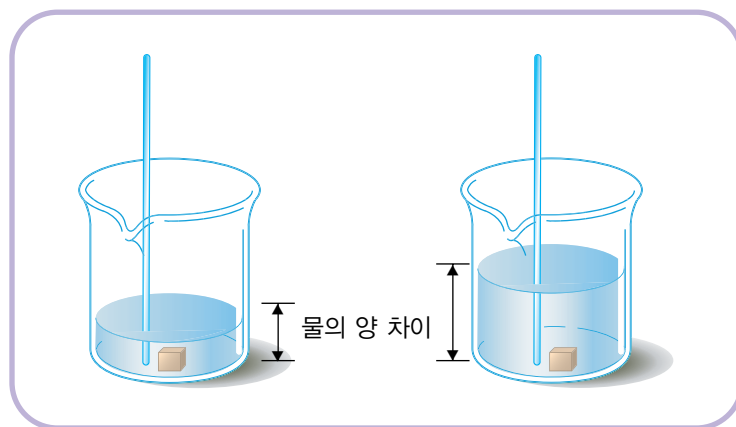
02* 수업의 사례

학생들에게 독립 변인이나 종속 변인, 변인 통제 등과 같은 용어를 사용하는 것은 어렵지만, 이들에게 공정한 실험 결과를 비교하기 위해 어떻게 실험을 해야 하는지 물어볼 수 있다.

“각설탕과 가루 설탕을 녹이면 어떤 것이 더 빨리 녹을지 알아보려고 합니다. 그렇다면 실험을 어떻게 해야 공정하게 그 결과를 비교해 볼 수 있을까요?”

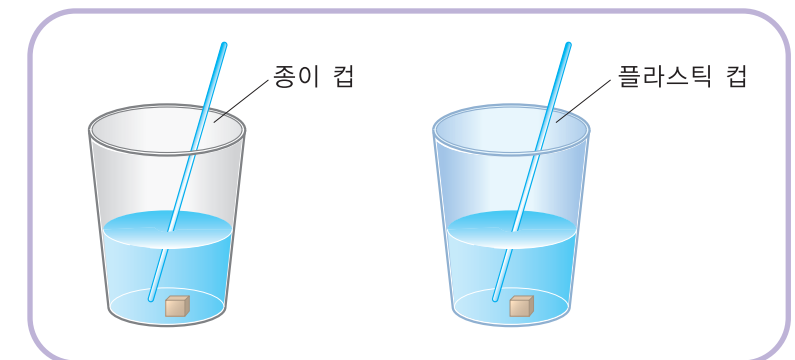
학생들의 응답 중에서 온도나 물의 양에 대한 표현이 나오면 수업을 이에 맞추어 진행할 수 있다. 그러나 학생들이 엉뚱한 답을 하는 경우에는 선생님이 직접 모의 실험을 해 보여 주면서 변인에 대한 인식을 알려줄 수 있다.

예를 들어 물의 양에 대한 생각을 학생들이 하지 못하였을 때에는 두 컵에 물의 양을 다르게 넣고 같은 크기의 각설탕이나 같은 양의 설탕 가루를 넣고 어느 컵의 설탕이 더 많이 녹았는지 비교해 보도록 할 수 있다.



하지만 젓는 막대의 색이 다르거나, 녹이는데 사용하는 컵의 재질이 다른 것과 같이 실험 결과에 영향을 주지 않는 경우에는 굳이 변인을 똑같이 하려고 노력하는 것에 신경을 쓸 필요가 없다.

하지만 학생들이 이러한 변인도 고려해야 한다고 생각한다면, 무조건 그러한 내용을 고려할 필요가 없다고 말하지 말고, 같이 실험해 보면서 색이나 컵의 재질이 영향을 미치지 않는다는 것도 확인해 주는 것이 중요하다. 예를 들어 플라스틱 컵과 종이컵에 같은 양의 물과 같은 양의 설탕을 넣고 저어봄으로써 녹는 양에 차이가 있는지 확인해 볼 수 있다.



03* 수업 중 유의 사항

컵의 종류가 달라도 물의 양이 동일하다면 실험의 결과에 영향을 미치지 않지만, 컵의 모양이 달라서 담은 물의 양이 다른 것처럼 보이게 되는 경우에는 결과를 해석하는데 혼란을 줄 수 있다. 따라서 재질에 따른 차이를 비교할 때에는 가능한 한 같은 크기의 컵을 사용하여 결과를 비교하는 것이 좋다.

학생들은 각설탕과 설탕 가루의 양이 같아도 형태 등의 차이로 인해 두 물질의 양이 같다는 것을 이해하기 어려워할 수 있다. 따라서 가능한 한 같은 크기의 각설탕을 처음에 사용하고, 그 중에 하나를 학생들이 직접 가루로 만들어 사용하도록 함으로써 그 양이 서로 같다는 것을 강조해 주는 것이 중요하다. 특히 초등학교 3학년의 경우에는 보존논리가 아직 형성되지 못하였을 가능성이 있기 때문에 이에 대해 강조해 주는 것은 매우 중요하다.

가루 물질 녹이기를 할 때 젓는 빠르기와, 물의 온도, 알갱이의 크기, 젓는 횟수 등은 녹는 것에 영향을 미치는지 알아보는 독립 변인에 해당한다. 그러나 실험의 목적이 젓는 빠르기에 따라 가루 물질이 녹는 양의 차이를 보는 것이라면, 물의 온도나 알갱이의 크기, 젓는 횟수 등은 동일하도록 변인 통제를 하여야 한다. 한편 실험의 목적이 알갱이의 크기에 따른 물질의 녹는 양의 차이를 알아보는 것이라면, 물의 온도나 젓는 빠르기, 젓는 횟수 등은 동일하도록 변인 통제를 하여야 한다. 이러한 조심스러운 변인 통제가 이루어져야 어떤 조건에서 더 많이 물질이 녹는지, 혹은 더 빨리 녹는지 등을 비교하여 결론을 내릴 수 있다.

일반적으로 초등학교 3학년 학생들은 변인 통제 능력이 부족하고, 적절한 발문을 통해 이를 지도하여 실험을 수행하기까지 많은 시간이 소요되므로, 몇 가지 독립 변인의 효과를 같이 보고자 할 때에는 모둠별로 다른 독립변인을 주고, 이에 따른 실험 결과를 다른 모둠과 공유할 수 있도록 안내하여 시간을 줄이면서 효과적으로 실험을 진행할 수도 있다.





도전 과제

학년 | 반 | 번 | 이름

걸넓이를 계산하기

개요 가루 물질의 표면적이 덩어리의 표면적보다 더 크다는 것을 물에 넣어 녹는지 안 녹는지 구분해 보는 활동 후에 확인해 보는 활동이다.

준비물 정육면체 나무 블록 8개, 투명한 유리판이나 아크릴판

- 활동 내용**
- ① 정육면체 나무 블록의 모든 면에 1을 적는다.
 - ② 유리판이나 아크릴 판 위에 나무 블록을 가로 2개, 세로 2개, 높이 2개가 되도록 쌓아 놓는다.
 - ③ 쌓아놓은 나무 블록의 표면에 나타난 면의 수를 모두 더해 보자. 아크릴판을 들어서 쌓은 나무 블록의 아래에 보이는 수도 모두 더해 보자.
 - ④ 쌓은 나무 블록을 반으로 나누어 4개씩 한 묶음을 만들고, 두 묶음의 나무 블록 표면에 나타난 수를 모두 더해 보자. 아크릴 판을 들어서 쌓은 나무 블록의 아래에 보이는 면의 수도 모두 더해 보자.
 - ⑤ 각각의 나무 블록 덩어리를 다시 반으로 나누어 2개씩 4 묶음을 만들고, 이때 나무 블록의 표면에 나타난 면의 수를 모두 더해 보자. 아크릴 판을 들어서 쌓은 나무 블록의 아래에 보이는 수도 모두 더해 보자.
 - ⑥ 8개의 나무 블록을 모두 떼어내고 8개의 나무 블록의 위, 아래, 옆 면의 수를 모두 더하면 전체 합이 얼마나 되는지 계산하여 보자.

결과 및 토의 쌓는 모습에 따라 나타난 표면의 수를 합한 값은 어떻게 달라지는가?

쌓은 모습	한 묶음이었을 때	두 묶음으로 나누었을 때	네 묶음으로 나누었을 때	모두 따로 있을 때
더한 수				

- 유의점**
- 유리판이나 아크릴 판을 구할 수 없거나, 판을 들어서 나무 블록 아래의 수를 합하기가 어려울 때에는 아래쪽은 더하지 않고 옆과 위에 나타난 수만 더해도 된다.
 - 여러 블록을 쌓은 경우가 각설탕에 해당하고, 하나씩 분리된 경우가 가루 물질에 해당한다는 사실을 지적하여 수업과 이 활동을 관련짓는다.
 - 블록이 없으면 우유곽을 이용하여도 된다.



생활과 과학

어느 하인의 실수



여러분이 이라면 어떻게 했을까요?

빨리 녹이기 경기

차시	6/6차시		
교과서	58쪽	실험 관찰	38쪽

학습 목표

- 개념 영역_ 물질을 물에 빨리 녹일 수 있는 방법을 말할 수 있다.
- 태도 영역_ 규칙을 지켜 경기하며, 서로 돕는 태도를 가진다.



교과서

누가 누가 더 빨리 녹일까요?

각설탕 빨리 녹이기 경기를 하여 봅시다.
각설탕을 빨리 녹일 수 있는 방법을 모둠별로 이야기하여 봅시다.

생각한 대로 실험하여 봅시다.
각설탕을 가장 빨리 녹인 모둠은 어떻게 하였는지 알아봅시다.



학습 개요

01 * 빨리 녹일 수 있는 방법 생각하기

- 물질을 빨리 녹이기 위한 여러 가지 방법을 상기한다.

02 * 각설탕 빨리 녹이기 위한 계획 세우기

- 각설탕을 빨리 녹일 수 있는 방법을 모둠별로 의논하여 실험 계획을 세운다.

03 * 각설탕 빨리 녹이기 경기하기

- 모둠별로 계획에 따라 각설탕을 빨리 녹이는 실험을 한다.



실험 관찰

되짚어보기

가루를 물에 빨리 녹이는 방법

빨리 저어 준다. | 알갱이를 작게 만든다. | 따뜻한 물에 녹인다.

빨리 녹이기 경기

모둠별로 사용한 방법과 걸린 시간을 알아봅시다.

모둠	사용한 방법	걸린 시간
까치	각설탕을 물에 넣고 빨리 저어준다.	3분 10초
다람쥐	설탕을 따뜻한 물에 넣고 빨리 저어준다.	2분 30초
병아리	각설탕을 가루로 만들어 녹인다.	2분 20초
사슴	각설탕을 가루로 만들어 따뜻한 물에 넣고 빨리 저어준다.	1분 50초

이런 놀이도 있어요

날맞맞하기놀이

①알	코	④울	램	프					
		청						⑤스	
		이						포	
②온	천							이	
도		③탄	산	수	소	나	트	룸	
계		소							
						유			
		⑥밀				리		⑦삼	
④약	순	가	락			⑧막	자	사	발
	루					대		이	

가로 열쇠

① 알코올을 태워 물질을 가열하는 실험 기구
② 망 속에서 뜨거운 물이 솟아 나오는 곳
③ 물에 녹으며, 식초를 넣으면 부글부글 끓는 성질을 가진 가루 물질
④ 가루 물질을 조금씩 덜거나 옮길 때 사용하는 실험 기구
⑤ 덩어리로 된 물질을 빨리 가루로 만들 때 사용하는 기구로 막자와 같이 사용함.

세로 열쇠

③ 계구리가 되기 전 단계
⑤ 액체를 한 방울씩 떨어뜨릴 때 사용하는 실험 기구
⑥ 온도를 잴 때 사용하는 기구
⑧ 공기 중에 포함되어 있으며, 숨을 쉴 때에 들어가는 기체
⑨ 물을 만드는 주성분이며, 물에 녹지 않는 흰 가루 물질
⑩ 물질을 물에 녹일 때에 쓰는 기구
④ 알코올 램프로 물질을 가열할 때에 비커 등을 올려놓는 받이 3개인 실험 기구



준비물

모듬별 준비물

▼ 각설탕(2개)



▼ 막자와 막자 사발(1개)



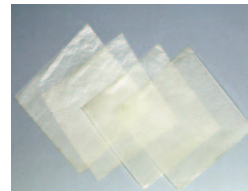
▼ 비커(250mL 1개)



▼ 약순가락(1개)



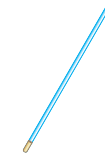
▼ 약포지(1장)



▼ 초시계(1개)



▼ 유리 막대(1개)

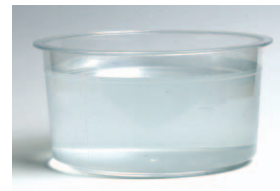


학급 준비물

▼ 찬 물(2L), 따뜻한 물(2L- 전기 포트를 사용하면 편리하다)



찬 물



따뜻한 물



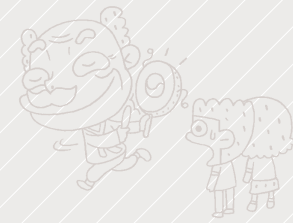
탐구 활동 과정

01* 빨리 녹일 수 있는 방법 생각하기

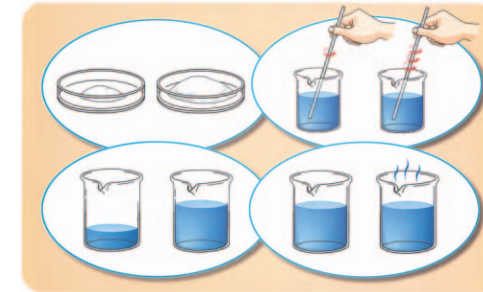
1-1. 가루를 물에 계속 넣으면 어떻게 되는지 이야기 한다.



가루가 어느 정도 녹으면 녹지 않고 가라앉는다는 것을 상기시킨다.



1-2. 가루를 물에 빨리 녹이는 방법을 이야기 한다.



지난 시간에 공부한 내용뿐만 아니라, 다른 방법도 자유롭게 이야기하도록 한다.

02* 각설탕을 빨리 녹이기 위한 계획 세우기

2-1. 각설탕을 빨리 녹이는 경기의 규칙을 정한다.

- 주어진 각설탕을 모두 사용한다.
- 물 속에 남는 것이 없어야 한다.
- 비커 한 개를 사용한다.
- 모듬별로 실험대 위에 주어진 도구만을 사용한다.

여기에 주어진 예시를 참고로 경기 과정에서 필요한 규칙을 학생들이 스스로 제안하고 서로 합의할 수 있도록 한다.

2-2. 모듬별로 각설탕을 빨리 녹이기 위한 계획을 세운다.

실험 순서를 단계별로 구체적으로 적고, 각자 할 일을 나누어 맡도록 한다. 이때 실현 불가능하거나 위험한 요소가 있는지 확인한다.



2-3. 모듬별로 필요한 준비물을 챙긴다.



실험 과정에서 어떤 준비물이 왜 필요하며, 어떻게 사용할 것인가 생각해 보도록 한다.



03 * 각설탕을 빨리 녹이기 경기하기

3-1. 모둠별로 계획한 대로 실험을 시작한다.



지나치게 경쟁을 조장하면
계획과 달리 실험하거나 사고가
날 수 있으므로 주의한다.

3-2. 초시계를 이용하여 설탕이 모두 녹는데 걸린 시간을 잰다.

각설탕을 주고 실험하는데
걸린 전체 시간을 측정할 수도
있으나, 설탕이 녹는 시간만을
비교해도 좋다.



3-3. 가장 빨리 녹인 모둠의 계획과 결과, 원인을 들어 본다.

- 많은 양의 물을 사용했다.
- 각설탕을 작게 부수었다.
- 따뜻한 물에 녹였다.
- 빠르게 저어 주었다.
- 역할을 분담하여 열심히 했다.

3-4. 가장 늦게 녹인 모둠의 계획과 결과, 원인을 들어 본다.

빨리 녹이지 못한 여러 가지
원인 중에서 가장 결정적인
원인을 찾아보도록 한다.



정리

01 * 각설탕을 빨리 녹이기 위해서는 가루로 부수어 따뜻한 물에 넣고, 빨리 젓거나, 물의 양을 많이 하는 방법이 있다.

02 * 모둠에서 함께 실험할 때는 서로 협동하여 규칙을 잘 지켜야 한다.



평가

01 * 다음 중 각설탕을 물에 빨리 녹이는 방법으로 적절하지 않은 것은? ()

- ① 큰 비커를 사용한다.
- ② 물의 양을 많이 한다.
- ③ 물을 빠르게 저어준다.
- ④ 물의 온도를 높여 준다.
- ⑤ 설탕 알갱이의 크기를 작게 한다.

02 * 우리 생활 속에서 가루를 빨리 녹이는 방법으로 적절하지 않은 것은? ()

- ① 따뜻한 물로 커피를 탄다.
- ② 물에 코코아를 타고 저어준다.
- ③ 빨래를 할 때 찬 물에 세제를 넣는다.
- ④ 국에 가는 소금을 넣어서 간을 맞춘다.
- ⑤ 똑같은 양의 설탕을 녹일 때 물을 더 많이 사용한다.

03 * 각설탕을 빨리 녹이는 경기를 하려고 한다. 다음 중 이 경기의 규칙으로 적절하지 않은 것은? ()

- ① 각설탕이 모두 녹아야 한다.
- ② 조원들이 모두 참여해야 한다.
- ③ 주어진 각설탕을 모두 사용해야 한다.
- ④ 물의 양은 되도록 많이 사용해야 한다.
- ⑤ 설탕을 받은 순간부터 설탕이 다 녹을 때까지 시간을 재야 한다.

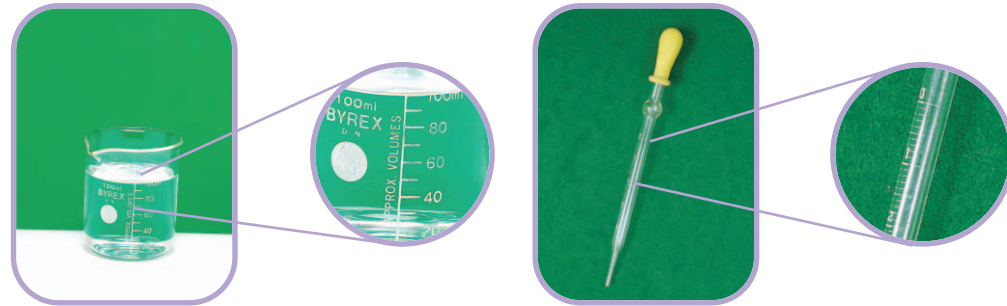


수업 도우미

부피 측정 기구의 선택

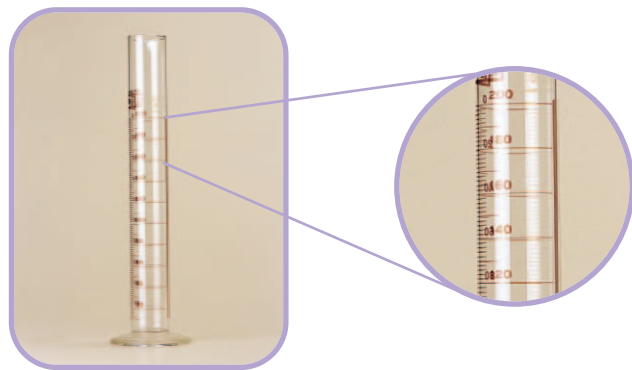
물의 양을 같게 맞추기 위하여 부피를 측정하는 적절한 도구를 사용하는 것이 중요하다.

부피를 측정하는 도구로 과학 실험실에서는 스포이트, 눈금실린더 등을 사용한다. 이 중에서 비커는 대략적인 부피 측정은 가능하지만 정밀한 부피 측정 도구로는 적절하지 않다.



비커에도 눈금은 있지만, 이 눈금의 단위는 대략 비커의 용량에 따라 10mL에서 50mL 정도의 드문 간격으로 제시되어 있고, 정밀도가 떨어지기 때문에 10mL 이내의 차이를 비교하는 것이 어렵다.

스포이트는 매우 작은 눈금 단위가 표시되어 있으므로 0.1mL ~ 5mL 내에서 부피를 측정해야 할 때에는 유용하게 사용할 수 있다. 그러나 이보다 더 많은 부피의 용액을 측정할 때에는 적절하지 않다. 왜냐하면, 스포이트를 사용하여 여러 번 측정하여 그 합한 값으로 전체 부피를 계산하는 과정에서 측정 오차가 점차 커지기 때문이다.



5mL 이상 부피의 액체를 정확하게 측정하기 위해서는 눈금실린더를 사용하는 것이 좋다. 만약 100mL를 측정한다면, 눈금의 단위가 1mL로 구분된 눈금실린더를 사용하는 것이 좋다. 눈금실린더는 용량에 따라 눈금 간격이 다르며, 눈금 간격을 통해 어렵값까지 읽는 정밀도가 달라진다. 눈금실린더의 용량은 가능한 한 측정하고자 하는 액체보다 다소 큰 것으로 정한다. 더 작은 용량으로 여러 번 측정하게 되면 오차가 발생하기 때문이다. 측정 도구는 항상 측정할 물질의 부피를 고려하여 적절한 크기를 선택하는 것이 중요하다.

눈금실린더에 액체를 넣어 부피를 맞출 때 약간 모자라거나 남으면 스포이트를 이용하여 액체를 조금 더 첨가하거나 덜어 내도록 한다.



수업 도우미

어느 조가 빨리 녹일까?

1. 모둠 설정

각설탕을 빨리 녹이기 3개 모둠, 소금을 빨리 녹이기 3개 모둠

2. 실험 안내

준비물 각설탕, 소금, 유리 막대 혹은 나무 젓가락, 비커, 약손가락, 찬물, 따뜻한 물, 초시계, 온도계

활동 내용 1) 빨리 녹이기 위해 사용하는 방법의 선택

다음에 제시하는 4가지 방법 중 2가지만 선택하여 녹이기 경기를 준비합니다.

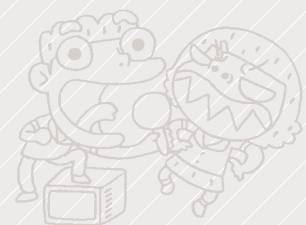
- ① 찬물을 사용할지, 따뜻한 물을 사용할지 결정합니다.
- ② 물질을 그대로 녹일지, 알갱이를 작게 부수어 녹일지 결정합니다.
- ③ 유리 막대로 저으면서 녹일지, 젓지 않으면서 녹일지 결정합니다.
- ④ 물의 양을 적게 할지, 많이 할지 결정합니다.
(단, 500mL 비커에 넘치지 않을 만큼의 양으로 제한)

2) 경기 규칙

- ① 6인 1조, 6개 모둠을 만든다.
- ② 3개 모둠은 각설탕, 3개 모둠은 소금을 택하도록 한다.
- ③ 3개 모둠이 녹여야 할 설탕이나 소금의 양은 동일하도록 미리 측정하여 둔다.
- ④ 각설탕을 빨리 녹이기를 선택한 3개 모둠이 경기를 할 때는, 소금을 빨리 녹이기를 선택한 모둠의 학생들이 체크리스트를 들고 평가를 한다.
- ⑤ 주어진 각설탕과 소금을 모두 녹았을 때의 시간을 기록한다.
- ⑥ 2가지 이상의 방법을 사용하지 않는지 확인하고, 규칙에 위반이 있었을 경우에는 탈락하게 된다.
- ⑦ 6명의 체크리스트의 점수를 합산하여 세 모둠의 점수를 비교하여 우승을 결정한다.

유의점

- 1) 물이 뜨거우면 화상을 입지 않도록 주의한다.
- 2) 유리 막대로 저을 때 빨리 젓다가 막대가 깨져서 상처를 입지 않도록 유리 막대에 고무관을 씌워 사용하거나 나무젓가락을 이용하여 젓도록 한다.
- 3) 적절한 변인 통제가 이루어질 수 있도록 미리 같게 해야 할 조건과 다르게 해야 할 조건에 대해 학생들이 토의해 보도록 한다.





실험 보고서

[]모둠	()을 빨리 녹이기		
실험 계획	선택한 방법	① ②	
	실험 준비물		
	역할 분담	토의 진행	
		학습 준비물 준비	
시간 재기			
실험 활동			
	실험 결과 기록		
실험 활동	실험 시 주의 사항		
실험 결과	녹이는데 걸린 시간		
	실험 반성 (실험 시 잘 된 점, 어려웠던 점)		



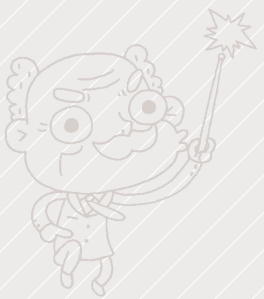
평가자 체크리스트

모둠별 체크리스트

[]모둠 ()을 빨리 녹이기		평가자 : ○ ○ ○		
평가 항목	평가 내용	평가 점수		
I. 실험 계획	1. 빨리 녹이기 위해 2가지 방법만 사용했나요?	3	2	1
	2. 실험에 필요한 준비물을 모두 갖추었나요?	3	2	1
II. 실험 활동	1. 실험시 모두 한 가지씩 역할을 맡아 참여했나요?	3	2	1
	2. 번인 통제가 잘 이루어졌나요?	3	2	1
	3. 실험 활동에 조용히 참여하였나요?	3	2	1
	4. 약순가락, 유리 막대, 막자 사발 등의 실험 기구를 바르게 사용하였나요?	3	2	1
	5. 안전에 주의했나요?	3	2	1
III. 실험 결과	1. 물질을 빨리 녹였나요? (3 모둠 중 걸린 시간이 제일 짧은 모둠부터 3점, 2점, 1점으로 점수를 부여함)	3	2	1
점수 합계	총점 : ()점, 순위 : ()등	3	2	1

전체 체크리스트

평가 항목	1조	2조	3조	4조	5조	6조
I.1.						
I.2.						
II.1.						
II.2.						
II.3.						
II.4.						
II.5.						
III.1.						
총점						
순위						



- 1 식탁 위의 컵에 맑고 투명한 물이 있다. 여기에 설탕이 녹아 있는지 소금이 녹아 있는지 알 수 있는 방법으로 가장 적절한 것은? ()
- ① 색을 본다.
 - ② 맛을 본다.
 - ③ 물을 더 넣어본다.
 - ④ 돋보기로 관찰한다.
 - ⑤ 빨대로 공기를 불어 넣어본다.
- 2 여러 가지 가루를 물에 넣었을 때 나타나는 변화를 바르게 말한 것은? ()
- ① 소금은 녹아 투명하게 된다.
 - ② 소금 알갱이가 물에 떠다닌다.
 - ③ 설탕은 물에 녹아 뿌옇게 흐려진다.
 - ④ 코코아는 물에 녹아 투명하게 된다.
 - ⑤ 녹차 가루는 물에 녹아 투명하게 된다.
- 3 설탕을 물에 넣고 저어주었더니 설탕이 눈에 보이지 않았다. 이러한 현상에 대해 바르게 설명한 것은? ()
- ① 설탕이 사라진 것이다.
 - ② 설탕이 물로 바뀌어 보이지 않는 것이다.
 - ③ 설탕이 바닥에 가라앉아 보이지 않는 것이다.
 - ④ 설탕이 컵의 유리에 가려서 보이지 않는 것이다.
 - ⑤ 눈에 보이지는 않지만 설탕은 설탕물 속에 있다.
- 4 물에 소금 한 숟가락을 넣고 잘 저어준 다음 가만히 두었더니 맑고 투명했다. 이 소금물의 어느 부분이 가장 짙까? ()
- ① 윗부분 ② 중간 부분
 - ③ 아랫부분 ④ 모두 똑 같다.
 - ⑤ 어느 부분이 짙지 알 수 없다.

- 5 물이 가득 담긴 유리컵에 소금 반 숟가락을 넣은 다음 유리 막대로 저어주지 않고 하루 쯤 가만히 두면 어떻게 될까? ()
- ① 소금이 단단하게 굳는다.
 - ② 소금이 물 위를 떠다닌다.
 - ③ 소금이 유리컵 바닥에 가라앉는다.
 - ④ 소금이 물에 녹아 물이 투명하게 된다.
 - ⑤ 소금이 물 속에 고르게 퍼져 하얗게 된다.
- 6 물이 들어 있는 컵에 소금을 한 숟가락씩 계속 넣으면 어떻게 될까? ()
- ① 소금이 계속 녹는다.
 - ② 소금이 딱딱하게 굳는다.
 - ③ 처음에는 잘 녹지 않다가 어느 순간부터 잘 녹는다.
 - ④ 처음에는 잘 녹다가 더 이상 녹지 않고 밑에 가라앉는다.
 - ⑤ 처음에는 잘 녹다가 어느 순간부터 소금이 물 위에 둥둥 뜬다.
- 7 소금물에 소금을 넣었더니 더 이상 녹지 않고 바닥에 가라앉았다. 녹지 않은 소금을 완전히 녹이기 위한 방법으로 가장 적절한 것은? ()
- ① 물을 더 부어준다.
 - ② 냉장고에 넣어 둔다.
 - ③ 빨대로 공기를 물 속에 불어 넣는다.
 - ④ 유리 막대를 이용하여 빠르게 저어준다.
 - ⑤ 소금을 꺼내어 알갱이를 짚은 후 다시 넣는다.
- 8 용민이는 소금이 물에 녹는 빠르기에 영향을 주는 요인을 알아보려고 다음과 같이 실험을 계획하였다. 용민이가 이 실험을 통해 알아 볼 수 있는 것은? ()

- 물의 양을 같게 한다.
- 물의 온도를 같게 한다.
- 녹일 소금의 양을 같게 한다.
- 물을 저어 주는 빠르기를 다르게 한다.
- 물을 저어 주는 원의 크기를 같게 한다.

- ① 물의 양에 따라 소금이 물에 녹는 빠르기
- ② 실험 시간에 따라 소금이 물에 녹는 빠르기
- ③ 물의 온도에 따라 소금이 물에 녹는 빠르기
- ④ 소금 알갱이의 크기에 따라 소금이 물에 녹는 빠르기
- ⑤ 물을 저어 주는 빠르기에 따라 소금이 물에 녹는 빠르기

- 9 나영이는 온도에 따라 설탕이 물에 녹는 빠르기가 어떻게 달라지는 지 알아보려고 한다. 이 실험에서 다르게 해 주어야 할 것은? ()
- ① 물의 양 ② 물의 온도
 - ③ 설탕의 양 ④ 젓는 횟수
 - ⑤ 설탕의 알갱이 크기

- 10 막자와 막자 사발을 사용할 때 망을 씌워서 사용하는 경우가 있다고 한다. 이 때 망을 사용하는 이유는? ()
- ① 소리를 줄이기 위해서
 - ② 더 잘 갈리도록 하기 위해서
 - ③ 공기가 잘 통하게 하기 위해서
 - ④ 막자가 부러지지 않게 하기 위해서
 - ⑤ 가루가 튀어나가는 것을 막기 위해서

- 11 가루 물질을 가지고 다음에 제시된 실험 과정을 하려고 한다. 이 실험 과정에 적합한 실험 기구를 서로 연결하시오.

- | (실험 과정) | (실험 기구) |
|------------------------------|---------|
| (1) 가루 물질을 잠시 담는다. | • 체 |
| (2) 가루 물질을 퍼서 옮긴다. | • 저울 |
| (3) 가루 물질의 무게를 측정한다. | • 약포지 |
| (4) 가루 물질의 알갱이의 크기를 고르게 한다. | • 약숟가락 |
| (5) 가루 물질을 물에 빨리 녹이기 위해 젓는다. | • 유리막대 |

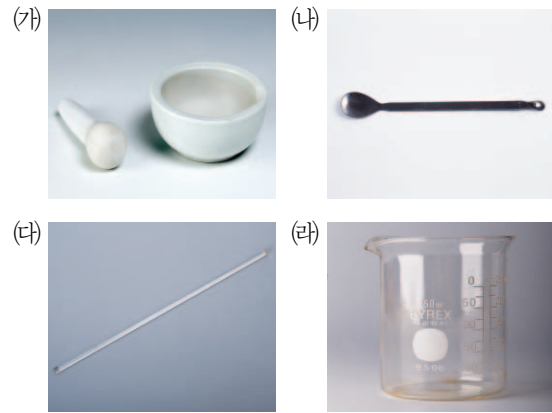
- 12 알사탕을 먹을 때 가장 빨리 녹여서 먹을 수 있는 방법은? ()
- ① 빨아 먹는다.
 - ② 깨물어 먹는다.
 - ③ 뜨겁게 해서 먹는다.
 - ④ 차갑게 해서 먹는다.
 - ⑤ 사탕을 물에 담갔다 먹는다.

- 13 다음 중 큰 덩어리를 작게 만드는 데 사용하는 도구가 아닌 것은? ()
- ① 칼 ② 멧돌
 - ③ 믹서기 ④ 전자렌지
 - ⑤ 막자와 막자 사발

- 14 다음 중 같은 양의 설탕을 물에 빨리 녹일 수 있는 방법으로 적절하지 않은 것은? ()
- ① 빠르게 저어준다.
 - ② 얼음물을 넣어준다.
 - ③ 뜨거운 물을 넣는다.
 - ④ 물의 양을 많이 한다.
 - ⑤ 작은 알갱이로 갈아서 녹인다.

- 15 다음은 여러 모듬의 각설탕 빨리 녹이기 경기 계획이다. 각설탕 빨리 녹이기 경기에서 1등을 할 가능성이 가장 큰 모듬은 어디인가? ()
- ① 1모듬 : 각설탕을 그대로 여러 개 넣을 것입니다.
 - ② 2모듬 : 각설탕을 그대로 차가운 물에 넣을 것입니다.
 - ③ 3모듬 : 각설탕을 그대로 뜨거운 물에 넣을 것입니다.
 - ④ 4모듬 : 각설탕을 가루로 만들어 차가운 물에 넣을 것입니다.
 - ⑤ 5모듬 : 각설탕을 가루로 만들어 뜨거운 물에 넣을 것입니다.

16 다음 실험 도구의 사용법에 대하여 바르게 설명한 것은? ()



- ① (가)는 덩어리 물질을 액체로 녹이는 데에 사용한다.
- ② (가)는 사용하기 바로 전에 물로 깨끗이 씻어야 한다.
- ③ (나)는 사용하는 물질마다 다른 것을 사용한다.
- ④ (다)로 물을 저을 때는 안정감 있게 가운데를 잡는다.
- ⑤ (라)는 액체의 부피를 재는데 사용한다.

17 다음 중 유리 막대를 사용하여 물을 젓는 방법으로 옳은 것끼리 짝지어진 것은? ()

- (가) 유리 막대의 끝 부분을 잡고 돌리듯이 젓는다.
- (나) 유리 막대가 비커 벽에 부딪히지 않도록 한다.
- (다) 유리 막대가 비커 바닥에 닿도록 하여 젓는다.
- (라) 유리 막대의 끝 부분만 물에 살짝 잠기게 하고 젓는다.

- ① (가), (나) ② (가), (다) ③ (나), (라)
- ④ (나), (라) ⑤ (다), (라)

18 다음은 막자와 막자 사발을 사용하는 방법을 순서대로 바르게 제시한 것은? ()



- ① (가)-(나)-(다)-(라) ② (가)-(다)-(나)-(라)
- ③ (나)-(다)-(가)-(라) ④ (나)-(라)-(가)-(다)
- ⑤ (다)-(가)-(나)-(라)

❖ 각설탕을 빨리 녹이는 방법을 알아보기 위해 다른 조건은 모두 같게 한 상태에서 다음과 같이 몇 가지 조건을 달리하며 실험을 하였다. (19~20)

비커	설탕의 상태	물의 온도	물의 양
(가)	가루	10℃	100mL
(나)	가루	5℃	100mL
(다)	각설탕	10℃	100mL
(라)	각설탕	5℃	50mL

19 알갱이의 크기에 따라 설탕이 녹는 빠르기를 비교하려면 어떤 비커의 실험 결과를 살펴봐야 하는가? ()

- ① (가)와 (나) ② (가)와 (다) ③ (가)와 (라)
- ④ (나)와 (다) ⑤ (나)와 (라)

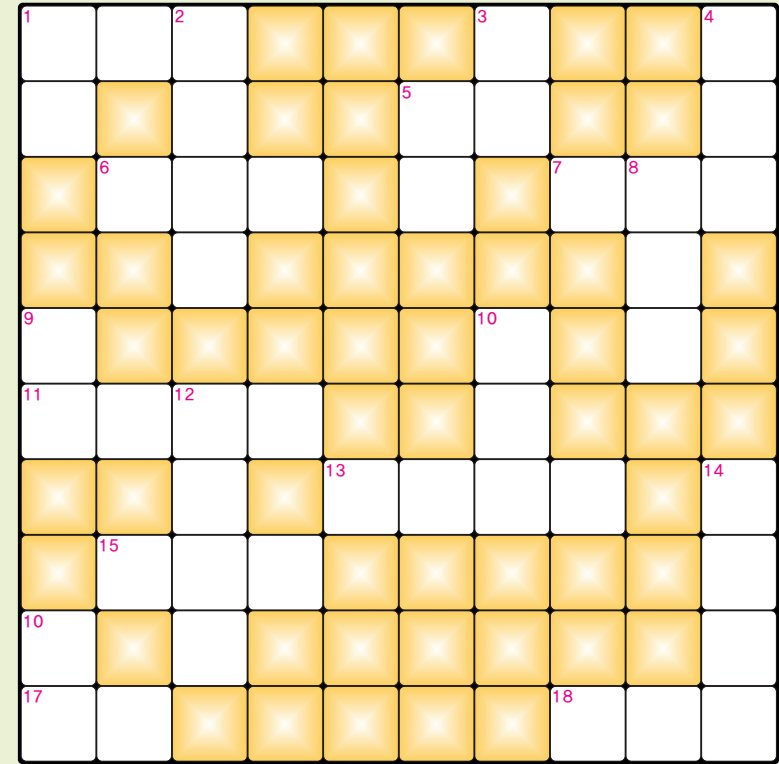
20 다음 중 비커 (가)와 (나)의 실험 결과로 설명할 수 있는 현상은? ()

- ① 커피를 탈 때 찻숟가락으로 저어 녹인다.
- ② 주스가루는 찬 물보다 따뜻한 물에 더 빨리 녹는다.
- ③ 사탕을 깨물어 먹으면 그냥 빨아먹을 때보다 더 빨리 먹는다.
- ④ 소금을 물에 녹이면 어느 정도 녹다가 더 이상 녹지 않는다.
- ⑤ 코코아가루가 다 녹지 않아서 우유를 더 부었더니 전부 녹았다.



날말 퍼즐

Puzzle



가로 열쇠

- 1. 수영장 물에서 이상한 냄새가 나는 것은 이것의 가루가 녹았기 때문
- 5. 물질 1g을 1℃ 올리는데 드는 열량
- 6. 요오드 용액과 반응하는 하얀 가루
- 7. 시간을 재는 기구
- 11. 용액을 젓는데 사용하는 기구
- 13. 적은 양의 용액을 옮기는데 사용하는 기구
- 15. 깨물어 먹으면 쉽게 녹여 먹는다.
- 17. 철가루가 붙는다.
- 18. 가루 설탕보다 잘 녹지 않는다.

세로 열쇠

- 1. 짠 맛이 나는 물질
- 2. 가루 물질을 덜어 낼 때 사용하는 기구
- 3. 알코올 램프로 하는 일
- 4. 물질의 차고 따뜻한 정도를 재는 기구
- 5. 액체를 담는 기구
- 8. 건물을 지을 때 물과 모래와 섞어서 쓰는 가루
- 9. 가루 우유
- 10. 이것의 크기에 따라 녹는 시간이 달라진다.
- 12. 여기에 덩어리를 담아서 곱게 가루로 만드는 기구
- 14. 겉모양이 얼음 모양의 단 물질
- 16. 이것을 돌려가며 덩어리를 부순다.



정답 및 해설

단원 종합 평가 정답

1. ② 2. ① 3. ⑤ 4. ④ 5. ④ 6. ④ 7. ① 8. ⑤ 9. ② 10. ⑤ 11. (1) - ③, (2) - ④, (3) - ②, (4) - ①, (5) - ⑤ 12. ② 13. ④ 14. ② 15. ⑤ 16. ③ 17. ① 18. ⑤ 19. ② 20. ②

단원 종합 평가 해설

- 설탕과 소금은 맛을 통해 구별할 수 있다.
- 소금과 설탕은 물에 녹아 투명하게 된다. 코코아와 녹차가루는 투명하지 않고 색깔을 띤다.
- 설탕이 물에 녹아 보이지 않는다고 해서 사라진 것은 아니다. 설탕을 녹인 물의 맛을 보면 설탕의 단 맛이 난다.
- 소금이 물에 녹으면 고르게 퍼지기 때문에 어느 부분이나 똑같이 짜다.
- 소금을 저어주지 않으면 처음에는 소금이 가라앉지만 시간이 지나면 소금이 다 녹는다.
- 소금을 물에 넣으면 처음에는 잘 녹지만 어느 한계 이상이 되면 더 이상 녹지 않고 가라앉는다.
- 물의 양을 늘려 주어야 더 많은 양의 소금이 녹는다. 저어주거나 가루로 내는 것은 빨리 녹일 수 있는 방법은 될 수 있어도 많이 녹이는 방법으로는 적절하지 못하다.
- 이 실험에서 다르게 한 조건은 물을 저어 주는 빠르기이다.
- 온도에 따른 영향을 알아보기 위해서는 온도를 다르게 해 주어야 한다.
- 막자에 망을 씌우면 가루가 튀어 나가는 것을 막을 수 있다.
- 가루 물질을 체에 통과시키면 체의 눈보다 작은 가루를 얻을 수 있다.
- 사탕의 크기를 작게 하면 빨리 녹여 먹을 수 있다.
- 전자렌지는 가열하는 기구이다. 나머지는 덩어리를 작게 만드는 데 상용할 수 있다.
- 온도를 낮추는 것은 빨리 녹이는 방법으로 적절하지 않다.
- 각설탕은 알갱이의 크기가 작고, 물의 온도가 높을수록 빨리 녹일 수 있다.
- 막자와 막자사발은 고체 덩어리를 가루로 만드는 데 사용하는데, 물이 묻어 있으면 안 되므로 미리 씻어서 말려야 한다. 유리 막대는 끝부분을 잡고 저어야 한다. 비커는 액체를 담는 용기이다.
- 유리 막대는 물에 담근 상태에서 비커 바닥이나 벽에 닿지 않도록 해야 한다.
- 큰 덩어리는 먼저 망치로 부순 후, 막자사발에 넣고, 막자를 돌려가며 잘게 부순다. 가루는 약손가락으로 종이에 옮긴다.
- 알갱이의 크기에 따라 설탕이 녹는 빠르기를 비교하려면, 알갱이의 크기만 다르고 다른 조건은 모두 같아야 한다.
- (가)와 (나)는 물의 온도만 다르고 다른 조건은 모두 같다. 따라서 물의 온도에 따른 가루 물질의 녹는 속도를 알 수 있다.

퍼즐 정답

소	독	약				가			온
금		술		비	열				도
	밀	가	루	커		초	시	계	
		락						멘	
분					알		트		
유	리	막	대		갱				
		자	스	포	이	트		열	
	알	사	탕					음	
막		발							사
자	석					각	설탕		