

탐구수업 지도자료

- 수정본 -

- 학 년 중학교 2학년
- 단 원 물질마다 달라요
- 소 단 원 5장 용해도
- 제 목 도입
- 대표 저자 노태희(서울대학교)
- 공동 저자 한재영(서울대학교)
 변순화(서울대학교)
 왕혜남(서울 번동중학교)
 곽진하(서울 신수중학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육 연구기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



제 5 장

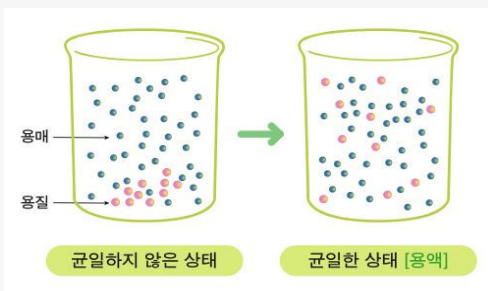
용해도



서울대학교
과학교육연구소

배경지식 넓히기

1. 용해와 용액



[그림 5.1] 용질, 용매, 용액

용해란 한 물질이 다른 물질에 녹아 고르게 섞이는 현상이다. 용해의 결과 용매(물)와 용질(설탕)이 균일하게 섞여 있는 혼합물을 용액(설탕물)이라 한다. 어느 것이 용매이고 용질인지 분명치 않을 때는 그 성분들 중 비교적 소량으로 존재하는 성분을 용질, 다량으로 존재하는 성분을 용매라고 한다.

용해 과정에서 용질을 용매에 넣어 녹였을 때, 용매 알갱이들 사이의 공간에 용질 알갱이들이 끼어들어 서로 고르게 섞이게 되므로 전체 부피는 용질과 용매의 알갱이들이 따로 있을 때 차지하던 부피의 합보다 줄어든다. 하지만 용질과 용매 알갱이의 전체적인 수에는 변함이 없으므로 질량은 변화가 없다. 용액의 진한 정도를 나타내는 값을 농도라고 하며 농도는 용액 속에 용질이 얼마나 용해되어 있는가에 따라 결정된다. 용액의 농도를 구하는 방법은 다음과 같다.

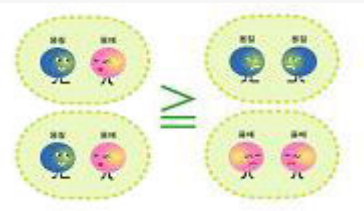
$$\begin{aligned} \text{퍼센트(\%)} \text{ 농도} &: \text{용액 } 100\text{g} \text{ 중에 녹아 있는 용질의 질량(단위:\%)} \\ \text{용액의 질량} &: (\text{용매질량} + \text{용질질량}) \\ \% \text{ 농도} &= \frac{\text{용질의 질량}}{\text{용액의 질량}} \times 100 \end{aligned}$$



서울대학교
과학교육연구소

2. 용해의 원리

용매와 용질의 분자 구조가 비슷하거나 같은 원자단을 가지고 있을 때, 전기적 성질(극성 및 무극성)이 비슷할 때 용해가 잘 일어난다. 이온성 결정이나 극성을 가진 물질은 극성 용매에 잘 용해되고 극성이 없는 물질은 무극성 용매에 잘 용해된다. 염화나트륨(이온성 결정)을 물(극성 용매)에 넣으면 전기적으로 음성을 나타내는 산소 쪽에서 양이온(Na^+)을 끌어당기고, 전기적으로 양성을 나타내는 수소 쪽에서 음이온(Cl^-)을 잡아 당겨 염화나트륨의 전기적인 인력이 끊어진다. 결과적으로 각



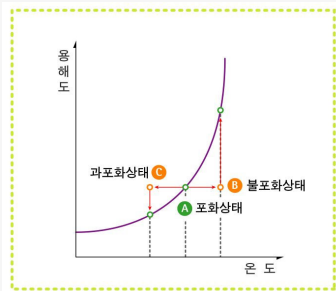
[그림 5.2] 용해의 원리



서울대학교
과학교육연구소

각의 이온은 물분자에 둘러 싸여 용액 속에 안정하게 존재한다. 이러한 현상 때문에 염화나트륨 결정이 물에 용해되는 것이다.

3. 용해도



[그림 5.3] 용액의 상태

용해도란 어떤 온도에서 용매 100g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 g수를 말한다. 용해도는 물질의 종류에 따라 다르기 때문에 물질을 구별하는 특성이 된다. 하지만 같은 용질이라도 용매의 종류가 다르면 용해도가 달라진다. 포화 용액이란 용매 100g에 용질이 용해도만큼 녹아 있는 용액을 말한다. 불포화 용액은 일정한 온도에서 용매 100g에 용질이 용해도 보다 적게 녹아 있는 용액을 말한다. 과포화 용액은 포화상태보다 더 많은 용질이 녹아 있는 경우로 용액을 흔들거나 유리막대로 저으면 과잉으로 녹아 있던 용질이 석출된다.

(1) 고체의 용해도

고체의 용해도는 압력의 영향을 거의 받지 않고 온도가 상승함에 따라 대부분 증가하는데, 포화용액을 냉각시키면 녹아있던 용질을 고체 상태로 얻을 수 있다.

(2) 액체의 용해도

액체의 용해도는 용질과 용매의 종류에 따라 다를 수 있으며, 일반적으로 압력의 영향을 받지 않고 온도가 높아질수록 증가한다.

(3) 기체의 용해도

기체의 용해도는 고체, 액체와는 달리 온도와 압력의 영향을 모두 받는다.

- ① 기체의 용해도와 온도와의 관계 : 온도가 낮아수록 기체의 용해도는 증가함.
- ② 기체의 용해도와 압력과의 관계 : 압력이 커질수록 기체의 용해도는 증가함.

읽을거리

잠수병이란? 잠수부가 깊은 물 속에 들어가면 압력이 커지므로 호흡한 공기가 쉽게 혈액이나 신체 조직 속에 녹아 들어간다. 잠수부가 오랜 시간동안 압력이 높은 물 속에 있다가 갑자기 압력이 낮은 물 밖으로 나오게 되면 혈액이나 신체조직 속에 녹아 있던 기체의 용해도가 낮아져서 혈액에 녹아있던 기체가 다시 밖으로 나와 기포를 형성한다. 이렇게 혈액 속에 생긴 기포가 혈관을 막아 혈액 순환을 방해하므로 고통이 심하고 때로는 생명을 잃을 수 있는 치명적인 경우도 생기는데, 이러한 병을 잠수병이라고 한다. 잠수병을 예방하기 위해서는 물 속에서 나올 때 조금씩 상승하여 압력을 서서히 낮추어야, 혈액 속의 질



소 기포가 천천히 그리고 적은 양이 발생하여 혈액 순환에 문제가 없어진다.

탐구 활동을 위한 안내

1. 탐구 활동 목록

	제 목	분 류 [성격/ 수준/ 장소]	기 타
활동 1	온도가 변하면 고체의 용해도는?	실험/ 일반/ 실험실	교과서 탐구
활동 2	사이다에 김이 빠지지 않게 하려면?	실험/ 일반/ 실험실	교과서 탐구
활동 3	물질이 물에 녹으면 없어질까?	실험/ 일반/ 실험실	확장 탐구
활동 4	물질은 물에 한없이 녹을까?	실험/ 일반/ 실험실	확장 탐구



서울대학교
과학교육연구소

2. 선정 이유

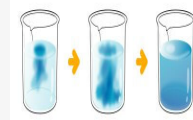
활동 1. 물질의 종류에 따라 물에 녹을 수 있는 양이 각각 다름을 이해하고 같은 물질이라도 온도에 따라 용해도가 다르다는 것을 알아보는 **개념 변화 모형(예비-예측-탐색-재구성 및 강화-응용)**의 실험 활동이다.



활동 2. 사이다에서 기체를 발생시키는 실험을 통해 기체의 용해도에 영향을 미치는 요인을 추론하고 온도와 압력에 따라 기체의 용해도가 어떻게 변하는지 **이해하는 개념 변화 모형(예비-예측-탐색-재구성 및 강화-응용)**의 실험 활동이다.



활동 3. 물이 담긴 비커에 식용 색소를 떨어뜨리는 실험을 통하여 용액의 전체적인 색과 질량 변화를 비교함으로써 용해되었을 때의 질량 변화를 알아보는 **POE 모형(예측-관찰-설명)**의 실험 활동이다.



활동 4. 봉산 용해 실험과 엘리베이터 **비유**를 통해 물질의 용해에는 한계가 있다는 것을 이해하는 활동이다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소