

탐구수업 지도자료

- 학 년 고등학교 1학년
- 단 원 전해질과 이온
- 소 단 원 3장 「전해질과 이온」 관련
 학생들의 오개념
- 제 목 오개념
- 대표 저자 한재영(충북대학교)
- 공동 저자 노태희(서울대학교)
 강훈식(서울대학교 교육종합연구원)
 김은혜(함현고등학교)
 성다연(철산중학교)

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



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



제 3 장

『전해질과 이온』 관련 학생들의 오개념

구성주의적 관점에서 학습은 학생들이 동일한 외부 정보 또는 자극을 자신만의 방식으로 관찰, 해석, 내면화하여 능동적으로 지식을 구성하는 과정이다. 이 때 학생들은 과학 사회에서 보편적으로 받아들여지는 것과는 의미가 다른 개념적 아이디어를 갖기도 하는데 이것을 오개념이라고 한다. 이렇게 형성된 오개념은 안정적이어서 일상적인 혹은 전통적인 학습을 통해서 잘 변하지 않는다. 따라서 과학교사는 새로운 개념을 교수하기 전에 학생들이 가진 오개념을 파악하는 것이 중요하다.

학생들은 전해질·비전해질의 개념을 도체·부도체의 개념과 혼동함으로써, 생활 주변에 있는 물질 중 물에 녹았을 때 전류가 흐르는 물질과 전류가 흐르지 않는 물질을 구별하는데 어려움을 겪고 있다. 또한 이온 모형을 사용하여 양이온과 음이온을 표현하고 이들의 생성 과정을 이해하는데 오개념을 가지고 있으며, 그 결과 전해질 수용액에서 전류가 흐르는 이유를 잘못 이해하고 있는 학생들이 있다. 이처럼 학생들은 우리 주위의 물질들은 변함없이 그대로 존재하는 것이 아니라 끊임없이 화학 변화를 하며, 이러한 화학 변화를 통하여 원래의 모습과는 다른 새로운 물질을 만들 수 있음을 이해하는데 혼동을 겪는 것으로 보인다. 전해질과 이온에 관련된 학생들의 대표적인 오개념들은 [표 1]과 같다.

[표 1] 전해질과 이온에 관련된 학생들의 주요 오개념 유형

전해질	<ul style="list-style-type: none"> • 물에 녹는 물질은 전해질이고, 물에 녹지 않는 물질은 비전해질이다. • 도체는 전해질이고, 부도체는 비전해질이다.
전해질 수용액의 이온 모형	<ul style="list-style-type: none"> • 고체 결정이 물에 녹으면, 각각의 원자로 분리된다. • 전해질 수용액에서 물질은 분자상태로 존재한다. • 전해질 수용액에서 양이온과 음이온의 크기가 같다. • 전해질 수용액에서 양이온의 총 전하량과 음이온의 총 전하량은 다르다.
전류가 흐르는 이유	<ul style="list-style-type: none"> • 전해질은 전극이 있거나, 전류가 흐를 때만 이온화된다. • 수용액에서 분자의 자유로운 움직임에 의하여 전류가 흐른다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

1. 전해질과 비전해질에 관한 오개념 유형과 원인 분석

(전해질 관련 개념 검사 문항)

다음 물음에 답하십시오.

<보기> 못, 소금, 나무, 각설탕, 황산구리, 포도당

(1) <보기>에서 전해질에 해당하는 물질을 모두 적고, 그렇게 답한 이유를 자세히 쓰시오.

물질 : _____

이유 : _____

(2) <보기>에서 비전해질에 해당하는 물질을 모두 적고, 그렇게 답한 이유를 자세히 쓰시오.

물질 : _____

이유 : _____



(1) 과학 개념

전해질은 고체 상태에서 전류가 흐르지 않으나 물에 녹으면 전류가 흐르는 물질이고, 물에 녹아도 전류가 흐르지 않는 물질이 비전해질이다.

(2) 학생들의 오개념 유형 및 원인 분석

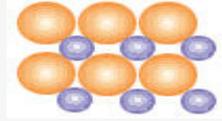
	오개념 유형	원인 분석
전해질 개념	<ul style="list-style-type: none"> 전해질은 물에 녹는 물질이고, 비전해질은 물에 녹지 않는 물질이다. 	<p>→ 물에 용질이 용해되는 현상에만 치중하여, 용해 여부에 따라 각각 전해질·비전해질로 분류한 경우이다.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 도체는 전해질이고, 부도체는 비전해질이다. 	<p>→ 전류 흐름의 여부만 판단하여 도체를 전해질로 생각한 경우이다.</p>



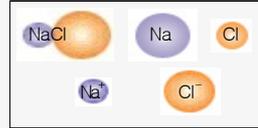
2. 전해질 수용액의 이온 모형에 관한 오개념 유형과 원인 분석

(전해질 수용액의 이온 모형 검사 문항)

다음은 고체 염화나트륨(NaCl)의 결정 구조와 결정을 이루는 입자들이 존재할 수 있는 여러 가지 모형의 예를 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

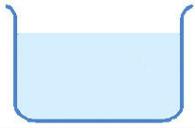


고체 염화나트륨의 결정 구조



결정을 이루는 입자들의 모형 예시

아래 비커에 고체 염화나트륨(NaCl)을 물에 녹였을 때의 상태를 입자 모형으로 그리고, 그렇게 그린 이유를 쓰시오.



염화나트륨 수용액

(1) 과학 개념

전해질은 물에 녹으면 양이온과 음이온으로 나누어지고, 수용액에서 양이온이 가지는 총 전하량과 음이온이 가지는 총 전하량은 같아 전체적으로 전기적 중성을 나타낸다.

(2) 학생들의 오개념 유형 및 원인

오개념 유형	원인 분석
전해질 수용액에서 이온의 존재 여부	<p>이온에 대한 정확한 개념이 없으므로 전해질을 설명할 때, 이온이 아닌 원자로 설명하려고 한다. 그래서 고체 염화나트륨이 물에 녹으면, 물 때문에 나트륨 원자와 염소 원자 사이의 결합이 약해져 각각 나트륨 원자와 염소 원자로 분리된다고 생각한다.</p> <p>→ 이온의 생성에 대해 알고 있더라도, 수용액에서 이온의 상태에 대한 이해가 부족하여 염화나트륨 수용액에서 나트륨 양이온과 염소 음이온이 결합하여 염화나트륨 분자가 존재한다고 생각한다.</p>
이온의 크기	<p>→ 이온의 크기에 대한 설명이 부족하여 양이온과 음이온의 크기가 서로 다를 수 있다고 생각한다.</p>
이온의 개수	<p>→ 전해질 수용액에서 양이온의 총 전하량과 음이온의 총 전하량이 같아 전체적으로는 전기적 중성임을 깨닫지 못한 경우로, 염화나트륨 수용액에서 나트륨 이온과 염소 이온의 개수가 다르다고 생각한다.</p>



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

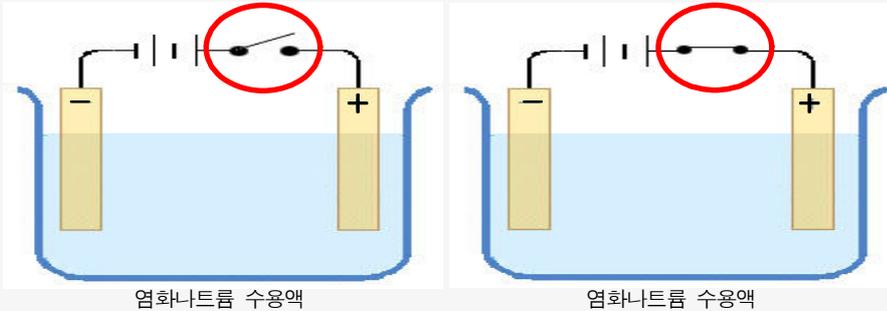


서울대학교
과학교육연구소

3. 전류가 흐르는 이유에 관한 오개념 유형과 원인 분석

(전류가 흐르는 이유에 관한 개념 검사 문항)

염화나트륨 수용액에 전류가 흐르기 전·후의 입자들의 상태를 그리고, 그렇게 그린 이유를 쓰시오.



(1) 과학 개념

전해질 수용액에 전류를 통하면 (+)전하를 띤 양이온은 (-)극으로 끌려가고 (-)전하를 띤 음이온은 (+)극 쪽으로 끌려가게 되므로 전류가 흐르게 된다.

(2) 학생들의 오개념 유형 및 원인 분석

	오개념 유형	원인 분석
이온화의 원인	<ul style="list-style-type: none"> 수용액에 전극이 담겨져 있는 경우, 또는 전류가 흐르는 경우에만 전해질이 이온화된다. 	<p>→ 이온의 생성 과정에 대한 이해가 부족하여, 전해질은 전극을 넣어준 경우 또는 전류가 흐르는 경우에만 이온화 된다고 생각한다.</p>
전해질 수용액에서 전류가 흐르는 이유	<ul style="list-style-type: none"> 분자의 이동으로 인하여 전류가 흐른다. 수용액 상태에서는 전류가 이동 할 수 있는 공간이 넓어져 전류가 흐른다. 	<p>→ 전해질 수용액에서는 이온 상태가 아닌 이온들이 결합한 분자 상태로 존재한다고 생각한다. 염화나트륨 수용액에 나트륨 이온과 염소 이온이 아닌 염화나트륨 분자의 자유로운 움직임에 의하여 전류가 흐른다고 생각한다.</p> <p>→ 물질의 상태 변화 개념을 적용하여 수용액 상태로 전해질이 존재할 경우, 분자와 분자 사이의 거리가 고체에 비하여 멀기 때문에 전류가 이동할 수 있는 공간이 존재한다고 생각한다.</p>