

탐구수업 지도자료

- 학 년 고등학교 1학년
- 단 원 전해질과 이온
- 소 단 원 5장 전해질
- 제 목 도입
- 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 2 부

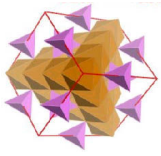
소단원별 탐구수업 지도자료



제 5 장 전해질

제 6 장 이온과 우리 생활





제 5 장

전해질



배경지식 넓이기



서울대학교
과학교육연구소

1. 전해질과 비전해질

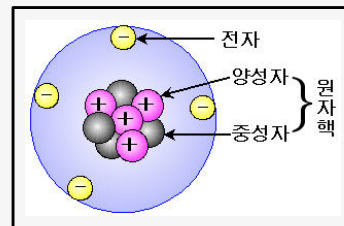
전해질은 수용액 상태에서 전류를 흐르게 하는 물질로 염화나트륨과 같은 고체 상태의 물질뿐만 아니라 염화수소, 암모니아, 이산화탄소와 같이 기체 상태의 물질 중에서도 물에 녹아 전류를 흐르게 하는 물질들도 있다. 또한 액체 상태인 아세트산도 물에 녹아 전류를 흐르게 하는 전해질이다. 전해질이 물에 녹으면 (+) 전하를 띤 입자와 (-) 전하를 띤 입자로 나뉘어진다. 전해질 수용액에 전류를 흘려주면 (+) 전하를 띤 입자는 (-)극 쪽으로 이동하고, (-) 전하를 띤 입자는 (+)극 쪽으로 이동하므로 전류가 흐른다. 반면 비전해질은 수용액 상태에서 전류가 흐르지 않는 물질로 수용액 상태에서 이온으로 나뉘어지지 않고 분자로 존재하기 때문에 전기를 통하지 않는다. 한편 같은 전해질도 수용액의 농도가 달라지면 용액에 흐르는 전류의 세기가 달라지는데, 일반적으로 어느 한도까지는 전해질 수용액의 농도가 진할수록 전하를 띤 입자가 많아지므로 전류의 세기가 증가한다.



[그림 5.1] 전해질과 비전해질

2. 이온의 형성

원자는 (+) 전하를 띤 양성자와 전하를 띠지 않는 중성자로 구성된 원자핵, 그리고 (-) 전하를 띤 전자들로 이루어져 있다. 원자핵이 가지는 (+) 전하의 총량은 전자들이 가지는 (-) 전하의 총량과 같아서 원자는 전기적으로 중성이다. 중성인 원자가 전자를 잃으면 원자핵의 (+) 전하의 총량보다 (-) 전하의 총량이 작아지므로 잃은 전자의 수만큼 (+) 전하를 더 많이 띤 **양이온**이 생성된다. 또한, 중성인 원자가 전자를 얻으면 원자핵의 (+) 전하의 총량보다 (-) 전하의 총량이 커지므로 얻은 전자의 수만큼 (-) 전하를 더 많이 띤 **음이온**이 생성된다.



[그림 5.2] 원자의 구조

3. 전기 분해

전해질 수용액(용융 상태)에 전극을 담그고 외부에서 전류를 통해 주면 두 극에서 화학 변화가 일어나게 되는데 이를 전기 분해(electrolysis)라고 한다.



서울대학교
과학교육연구소

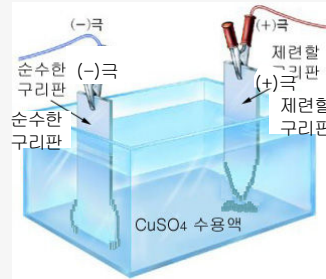
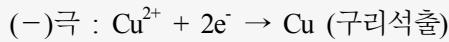
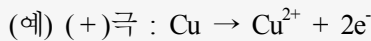


서울대학교
과학교육연구소

전기 분해가 일어날 때 생성 또는 소모되는 물질의 양은 통해준 전하량에 비례하고, 전기량이 일정한 경우에는 각 물질의 ‘원자량:이온의 전하수’에 비례한다. 이는 1833년 패러데이의 의해 실험적으로 밝혀져 이를 패러데이의 법칙(Faraday's law)이라고 한다.

전기 분해는 화학 공업뿐만 아니라 여러 분야에서 널리 이용되고 있으며 순수한 구리나 알루미늄을 얻을 때, 또는 전기 도금을 하는데 활용되고 있다.

- ① 구리 제련 : (+)극에는 불순물이 함유된 구리를 연결하고 (-)극에는 순수한 구리를 연결한 후, 제련하고자 하는 금속을 포함한 염의 수용액(CuSO₄ 등)을 넣고 전기 분해하면 (+)극에서는 해당 금속의 양이온이 녹아 나오고, (-)극에서는 순수한 금속이 석출된다.



[그림 5.3] 구리제련

- ② 전기 도금 : 도금 물체를 (-)극에 연결하고 도금할 금속을 (+)극에 연결한 후, 도금할 금속 이온을 포함한 수용액을 전해액으로 사용한다. 예를 들면 숟가락을 은도금하고자 한다면, 숟가락은 (-)극에 연결하고 은(Ag) 금속은 (+)극에 연결하고 도금액으로는 AgNO₃와 같은 Ag⁺ 이온을 포함한 용액을 사용한다.



[수용액 5.4]

전기도금

읽을거리

1. 우리 몸에는 전류가 흐를까?

우리 몸 속에 들어있는 혈액이나 체액 속에는 다양한 종류의 전해질이 포함되어 있어서 약한 전류에도 민감하게 반응하거나 큰 피해를 입을 수 있다. 그러나 다행히도 건조한 상태에서 우리의 몸은 피부의 저항이 약 500,000Ω 정도로 크기 때문에 몸에 전류가 흐르는 것을 막아주거나 감전의 위험을 줄일 수 있다. 하지만 우리 몸이 땀이나 물로 인해 젖게 될 경우 상황은 달라진다. 몸이 젖을 경우 땀에 녹아 있던 다양한 전해질들이 물에 녹아 피부의 저항이 약 1,000Ω 정도까지 줄어들게 되고 그 결과 몸을 따라 흐르는 전류의 세기는 크게 증가하게 된다. 사람의 몸은 1mA 정도의 전류가 흐를 때 전기가 통하는 것을 느끼기 시작하여 5mA 정도에서는 불쾌함을, 15~20mA 정도에서는 강렬한 경련을, 그리고 50mA 정도에서는 심장 경련 등을 경험할 수 있다. 몸이 젖을 경우 흐르는 전류의 크기가 급증할 수 있으므로 젖은 손으로 전기 기구를 만질 경우 감전의 위험성이 커지게 된다.



[그림 5.5] 몸이 젖으면 감전되는 이유





탐구활동을 위한 안내

1. 탐구활동 목록

	제 목	분 류 [성격/ 수준/ 장소]	기 타
활동 1	찌릿찌릿! 전기가 통해요~	실험/ 일반/ 실험실	확장 탐구
활동 2	전류가 흐르는 이유?	실험/ 일반/ 실험실	교과서 탐구
활동 3	양이온과 음이온 익히기(빙고 게임)	해보기/ 일반/ 교실	새 탐구
활동 4	염화구리(II) 수용액에 전류가 흐른다면?	실험/ 일반/ 실험실	확장 탐구



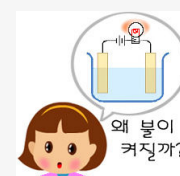
서울대학교
과학교육연구소

2. 선정 이유

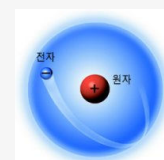
- 활동 1. 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 소금과 설탕이 수용액 상태에서 전류가 흐르는지를 예측해 보고 실험을 통해 관찰해본다. 전해질과 비전해질 개념을 이해하기 위하여 **POE 모형(예측-관찰-설명)**으로 진행되는 활동이다.



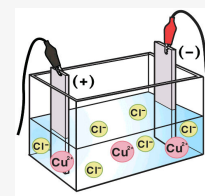
- 활동 2. 염화나트륨 수용액(소금물)에서 전류가 흐르는 이유를 이온 모형으로 알아보는 **POE 모형(예측-관찰-설명)**으로 진행되는 실험 활동이다.



- 활동 3. 양이온과 음이온이 만들어지는 원리를 이해하고, 생활 주변에서 흔히 볼 수 있는 이온의 표현과 이름에 익숙해지도록 하는 **협동 학습(LT 모형)**으로 진행되는 활동이다.



- 활동 4. 염화구리(II) 수용액을 전기 분해할 때 각 전극에서의 변화를 예측해보고 실험을 통해 관찰해 본다. 이를 이온 모형으로 설명해 보는 **POE 모형(예측-관찰-설명)**으로 진행되는 활동이다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소