

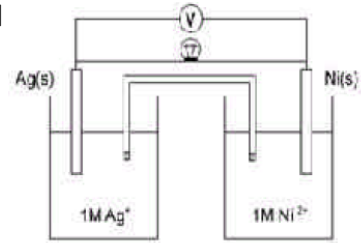
화학전지에서 전자의 이동에 대한 학생들의 개념

분류: 화학, 화학 전지

1. 화학 전지에서 전자의 이동에 대한 개념 검사 문항의 예

문제 1. 오른쪽 그림과 같은 회로에서 전자들은 어떻게 이동하는가?

- ① 전선을 통해 은전극으로 이동
- ② 전선을 통해 니켈전극으로 이동
- ③ 염다리를 통해 니켈전극으로 이동
- ④ 염다리를 통해 은전극으로 이동



문제 2. 전해질이 전기를 통하는 이유는?

- ① 전자는 이온에 붙어서 용액을 통해 움직이기 때문에
- ② 전자들이 용액을 통해 이온에서 이온으로 움직이기 때문에
- ③ 양이온과 음이온이 모두 이동하기 때문에
- ④ 물분자들이 이동하기 때문에
- ⑤ 전자들이 한 전극에서 다른 전극으로 용액을 통해 이동하기 때문에

2. 화학전지에서 전자의 이동에 대한 과학적 개념과 오개념

과학적 개념	오개념
<ul style="list-style-type: none"> • 도선과 염다리를 연결하면 이러한 전위차가 형성되어 도선에서는 자유전자가 위치에너지가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하고 염다리나 전해질 용액에서는 이온의 이동이 이루어져 전류가 흐르게 된다. • 전류는 전하를 띤 입자의 이동으로 자유전자의 이동은 도선에서의 전류이고 이온의 이동은 염다리와 전해질 용액에서의 전류이다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 전자가 염다리를 통해 이동한다. • 전자들이 용액이나 이온을 통하여 한 전극에서 다른 전극으로 이동한다.

3. 오개념 유형 및 그 원인

오개념 유형	원인 분석
· 전자가 염다리를 통해 이동한다.	→ 학생들은 염다리 속의 이온들이 전자를 이동시켜서 전류가 흐르는 것이라고 생각한다.
· 전자들이 용액이나 이온을 통하여 한 전극에서 다른 전극으로 이동한다.	→ 이런 오개념을 가진 학생들은 전류를 전자의 흐름과 반드시 연결시켜야 한다는 생각을 가지고 있다.

4. 논의

1) 과학적 개념 설명

다니엘 전지에서 두 금속 사이에 전위차 혹은 전압이 발생하는 원인은 금속을 그 이온이 있는 용액에 넣으면 금속과 용액 사이에 일정한 전위차를 갖게 되고 이온화 경향이 다른 두 금속이 전해질 용액 내에서 자유전자가 쌓이는 정도에 차이가 생기는데 곧 전자의 위치에너지 차이가 생긴 것이다. 즉 전압 혹은 전위차가 발생한 것이다. 도선과 염다리를 연결하면 이러한 전위차가 형성되어 도선에서는 자유전자가 위치에너지가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하고 염다리나 전해질 용액에서는 이온의 이동이 이루어져 전류가 흐르게 된다. 전류는 전하를 띤 입자의 이동으로 자유전자의 이동은 도선에서의 전류이고 이온의 이동은 염다리와 전해질 용액에서의 전류이다.

2) 오개념 생성 원인 및 교정 방법

다니엘 전지에서 전자의 이동방향에 대한 질문에서 20.4%의 학생들은 전자가 염다리를 통해 이동한다고 답했으며, 전해질이 전기를 통하는 이유에 대해 ‘전자들이 용액을 통해 이온에서 이온으로 움직이기 때문에’라고 답한 학생은 38.73%를 차지했고, ‘전자들이 한 전극에서 다른 전극으로 용액을 통해 이동하기 때문에’라고 대답한 학생은 28.87%를 차지했다. 반면 ‘양이온과 음이온이 모두 이동하기 때문에’라는 과학적 개념을 갖고 있는 학생은 18.31%에 불과했다.

이러한 결과를 보인 이유는 학생들이 염다리의 역할을 이온의 균형으로만 생각하고, 또한 전류의 흐름을 항상 전자와 관련지어야 한다는 생각 때문에 어떤 식으로든 염다리에 용액 내에서도 전자가 이동할 수 있다는 오개념을 가지고 있기 때문이다.

또한 Garnett & Treagust 에 의해 밝혀진 오개념들은 다음과 같다.

- 전자는 한 이온에서 다른 이온으로 끌어당겨짐에 의해 용액을 통해 움직인다.
- 전자는 양극에서 용액으로 들어가고 용액과 염다리를 통해 이동하고 회로를 완성하기 위해 음극에서 나타난다.
- 염다리와 전해질 내에 있는 양이온은 전자를 받아 양극에서 음극으로 이동시킨다.

참고 문헌

- 이순희(2002). 다니엘 전지에 대한 오개념 원인분석 및 실험을 통한 개념 변화 연구. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문
- 주충렬(1994). 분석화학. 형설출판사. 서울