가정에 있는 재료를 이용하여 전지를 만들어 봅시다.

글 | **심병주**(서울대학교사범대학부설초등학교, idshim@hanmail.net)

이 실험은요?

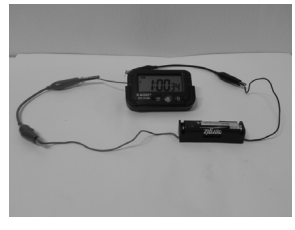
2007년 개정 교육과정 5학년 1학기 전지회로의 마지막 차시(10/10)에 나도 과학자 코너가 소개되어 있다. 전지를 처음 발명한 이탈리아 물리학자 볼타가 개발한 전지와 최근에 많이 사용되고 있는 태양전지, 수소전지, 리튬전지, 원자력 전지 등이 소개 되어 있다. 여기서는 가정에 있는 여러 가지 재료로 전지를 만들어 디지털시계를 작동시켜 보고자 한다.

이런 것이 필요해요

소금, 비커 2개, 건전지, 집게 전선 3개, 디지털시계, 구리판, 아연판, 여러 가지 가정에서 사용하는 과일이나 채소(가지, 오렌지, 레몬 등)

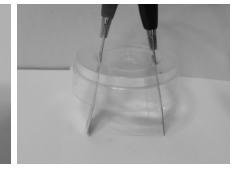
이렇게 실험해요

1. 디지털시계에 전지를 연결하여 작동 여부를 확인한다.

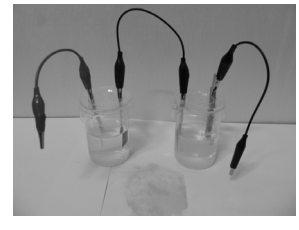


2. 과학자 볼타를 따라해 봅시다.

가. 구리판 2개과 아연판 2개를 직렬로 연결합니다. 이때 구리판과 아연판을 고정시키기 위하여 플라스틱 뚜껑에 홈을 내어 사용하면 편리합니다.



나. 소금물이 담긴 두 비커에 아연판과 구리판을 고정시키고, 디지털시계를 연결하여 작동 여부를 확인합니다.



3. 소금물 대신에 가정에서 구할 수 있는 과일이나 채소를 이용해 보자.

가. 위와 같은 원리를 이용하여 가정에서 구할 수 있는 과일이나 채소를 이용하여 전지를 만들 계획을 세워 보자.

준비물	
제작 방법 (글과 그림으로 표현해 봅시다.)	

가. 이제 실험을 실시한다. 과일의 한 쪽에 구리판을, 다른 쪽에는 아연판을 꽂아 두 세트 준비한다. 그리고 한쪽 세트의 아연판과 다른 쪽 세트의 구리판을 집게 전선으로 연결한다.

감자

가지

고구마

나. 회로의 양 끝 부분에 디지털시계를 연결하여 작동 여부를 확인한다.

감자

가지

고구마

오렌지

레몬

호박

오렌지와 레몬

토마토

다. 더 좋은 전지를 만들기 위해 어떻게 해야 할 지 친구들과 이야기해 봅시다.

이런 원리가 숨어 있어요

과즙에는 전해질이라는 물질이 들어 있습니다. 전해질은 물 등의 용매에 녹아 전기를 띤 입자인 양이온과 음이온으로 이온화되어 전류를 흐르게 하는 물질을 말하는데, 양이온은 (−)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동하여 전하의 흐름이 생기게 되어 전기가 통하게 되는 것이다. 이런 전해질에는 소금물, 식초, 염산, 황산, 수산화나트륨 등이 있다. 반대로 전기가 통하지 않는 수용액을 비전해질이라고 하는데, 설탕, 포도당, 알코올, 단백질, 증류수(순수한 물) 등이 들어 있다. 소금물 전지나 과일 전지는 전류의 양이 많지 않아 1개로 연결하였을 때 디지털시계는 작동하지 않는다.

가지

오렌지

레몬

볼타 전지는 1800년에 발표 되었는데, 초기 모습은 두 금속, 이를테면 은판과 아연판 사이에 소금물이나 알칼리 용액으로 적신 천 조각을 끼운 것을 여러 쌍 겹쳐 쌓은 것이었다. 이 원리를 이용하여 묽은 황산 속에 구리와 아연을 담근 것을 볼타전지라고 한다.

구리와 아연의 경우에는 아연이 이온화 경향이 크기 때문에 아연 이온 Zn^{2+}으로 되어 용액에 녹아 나온다. 두 극을 전선으로 연결하면 아연판의 전자는 구리판으로 이동하고 수소 이온 H^+에 전자를 주어서 수소(H_2)기체가 된다. 전지는 이온화 경향이 큰 쪽의 금속인 아연이 (−)극, 이온화 경향이 작은 구리는 (+)극이 된다. 볼타전지는 처음에 1.1V의 전압을 보이지만, 약 2～3분 후에는 전압이 0.4V 정도로 떨어진다. 그 원인은 구리판에서 발생한 수소 기체가 구리판 주위에 막을 형성하여 수소 이온의 환원 반응을 방해하기 때문이다. 또한 사용하지 않을 때라도 아연극은 끊임없이 부식용해하고 또한 편극도 크므로 오늘날에는 사용하지 않는다. (참고자료 : 네이버 백과사전)