

## 탄소 전지의 원리

- 알루미늄 호일이 이온화 되면서 양이온이 되면서 전자를 내놓으므로 (-)극이 되고, 이 전자는 도선을 통해 (+)극인 활성탄으로 이동함
- (+)극인 활성탄에서는 소금물에 젖은 거즈로 인해 물이 이온화되면서 발생한 수소이온과 결합함. 이 전자를 받아들이므로 (+)극으로 작용하는 일종의 화학전지
- (+)극에서는 중성 또는 약염기성의 소금물에서 공기 중의 산소가 전자를 받아서 수산화이온 형성하는 환원반응이 일어난다. 만약 산소가 거의 없다면 수소이온이 직접 환원되어 수소 기체 발생함.

### 1. 알루미늄쪽 (-)극에서 일어나는 반응

①  $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$  : 전자를 내놓는 산화반응

②  $Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3$ : (+)극에 생성된  $OH^-$ 와 결합하여 수산화물 생성

③  $Al + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3 + 3e^-$  : 실제적인 (-)극 반응.  $Al(OH)_3$  라는 수산화물 막의 침전층이 형성되면 반응이 차단되어 점진적으로 전극기능이 떨어지면서 전류가 감소한다. 이를 막으려면 알루미늄 표면을 주기적으로 긁거나 교체하고, 소금농도를 적절히 유지하고, 전극을 흔들어 침전물을 떨어뜨리거나 넓은 면적의 알루미늄호일을 사용하여 감소시킬 수 있다.

### 2. 전자는 도선을 따라 (+)극으로 이동

### 3. 활성탄쪽 (+)극에서 일어나는 반응

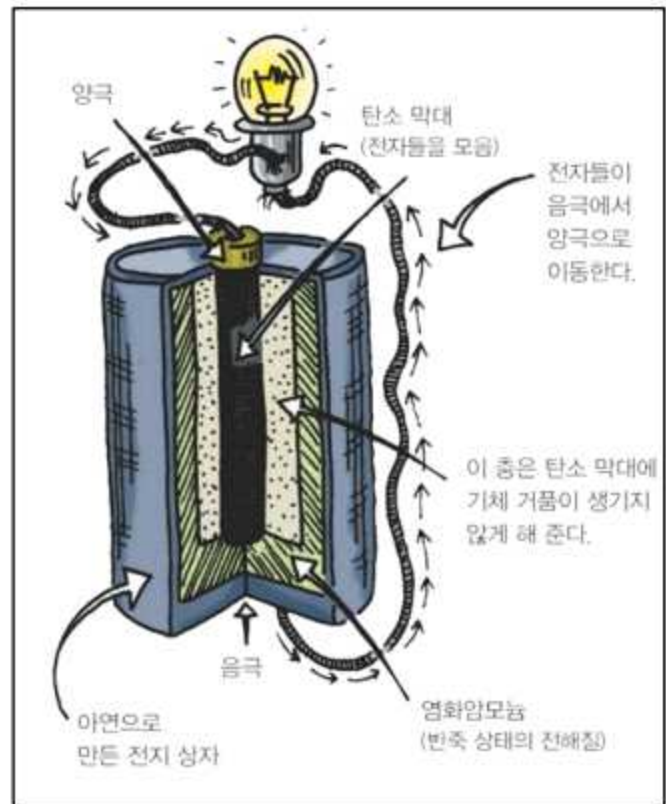
①  $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$  : 전자를 받는 환원 반응

②  $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$  (산소가 없을 경우의 반응으로 전극표면에 수소기체가 붙어 반응면적이 감소하여 전류가 저하된다.)

4. 활성탄 : 반응물이 아니고 전극으로 촉매 역할을 하고 넓은 표면적을 제공하면서 공기와 접촉이 잘 되고 물속의 산소를 많이 붙잡아서 산소가 반응하기 좋은 환경을 만들어준다.

5. 소금물에 젖은 거즈는 공기 ↔ 물 ↔ 전극을 연결하는 통로 역할을 하면서 산소가 물속으로 확산되도록 도와준다.

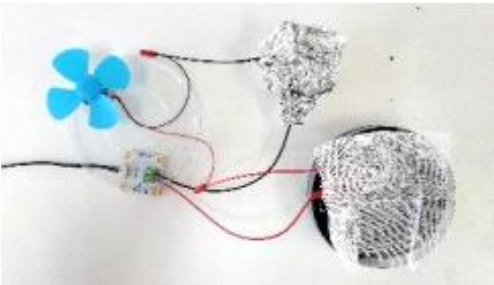
- 만약 용기를 밀폐하면 산소 공기의 줄어들게 되어 전지의 성능이 급격히 감소하며, 공기 접촉이 많을수록 접압과 전류가 증가하는 공기전지(air battery)이다.



탄소전지의 원리

## 실험방법



1. 종이컵 위에 DC 모터를 올려둔다.
2. DC 모터의 전선과 악어집게를 연결하고, 다른 쪽 끝의 악어집게로 클립을 물린다.
3. 클립 중 하나를 플라스틱 컵 안에 넣고 그 위에 활성탄을 1 손가락 붓고 평평하게 만들어 주고, 반으로 접은 거즈를 올려준다.
4. 40ml 물에 15g 정도의 소금을 넣어 저어서 포화상태의 소금물을 만든다.
5. 전선에 연결된 남은 클립 하나를 알루미늄 호일 위에 두고 짝 맞춰준다.
6. 거즈위에 포화 상태의 소금물을 스포이드를 사용하여 5ml 넣어 적신다.
7. 알루미늄 호일은 소금물을 적신 거즈위에 올려두고 누른다.
8. DC 모터에 프로펠러(선풍기 날개)를 달고, 플라스틱 뚜껑 케이스를 당겨준다.
9. Ez maker로 발전 전압을 측정할 경우 Ezmaker와 연결된 전선에도 클립을 연결한다.



### <디지털 실험장치 만들기>

1. 준비물 : 이지메이커보드 1개, 연결블록 4개, 연결판 1개, 연결케이블 1개, DIY-A 센서 1개, C핀-USB 전원 연결선
2. 연결판에 이지메이커 보드 크기에 맞게 투명한 연결링크 4개를 끼운다. (분실하기 쉬우니 사용하지 않는 블록은 비닐 안에 잘 보관한다.)
3. 연결블록 위에 이지메이커 보드를 장착한다.
4. 이지메이커 보드 A0 포트에 연결케이블을 끼운다.
5. 전기의 전압을 측정할 수 있는 DIY-A 센서에 연결 케이블을 끼운다
6. DIY-A 센서에 연결한 두 악어집게를 활성탄쪽 클립과 알루미늄쪽 클립에 연결한다. 이때 검은선(-) 전선은 알루미늄호일쪽 집게쪽에, 붉은 선(+)은 활성탄쪽 집게에 연결한다.
7. 이지메이커 보드와 노트북을 C핀과 USB 타입 전선을 이용하여 연결한다.

### <Ez-on>을 이용한 자료수집

- ① 상단의 -시작하기- 구글 계정으로 시작하기 혹은 유선보드 체험하기 guest 모드
- ② 왼쪽의 +프로젝트 만들기(새 프로젝트) - 프로젝트 이름 넣기
- ③ 왼쪽 블록 메뉴에서 입력 → 전류센서 혹은 DIY-A센서 블록 가져오기
- ④ 예제코드 열기
- ⑤ [업로드] 버튼을 눌러 USB Serial 포트를 선택하고 연결하여 보드에 프로그램 전송
- ⑥ 통신 연결 및 데이터 전송 확인  
- 업로드가 완료되면 [데이터 분석]-보드 연결-USB Serial 연결
- ⑦ 연결되면 수집시작 : 설정한 시간 간격으로 전류 값이 표시되는지 확인
- ⑧ 설정() 버튼을 데이터 테이블 설정에서 눌러 단위를 수정할 수 있다.
- ⑨ 그래프 설정을 눌러 그래프 이름과 x축, y축, 범위, y축 추가 등을 수정 및 변경할 수 있다.
- ⑩ 데이터+그래프 다운로드 하면 측정값과 그래프가 압축파일로 저장된다.
- ⑪ 다운로드 폴더(혹은 바탕화면)에서 압축파일을 찾아 압축 풀어 그래프 png파일, 데이터 엑셀파일 확인
- ⑫ 보고서 작성화면으로 이동하여 보고서 작성하고 저장-pdf 파일 만들기