알코올이 만드는 시끄러운 세상

- 알코올의 연소를 이용한 권총 만들기-

휘경중학교
지도교사 : 양소영
발표 학생 : 안혜림, 이아름

실제로 권총을 잘 볼 수는 없지만, 영화에서 자주 등장하는 것이 권총이다. 작은 크기에도 폭발력이 엄청나서 위험한 무기로 잘 알려져 있는 권총. 이런 폭발력을 잠깐이나마 체험해 볼 순 없을까? 필름통과 알코올만으로도 깜짝 놀랄 폭발을 느낄 수 있는 알코올 권총을 만들어 보자.

이런걸 알게 되요

- 알코올에 의한 폭발을 설명할 수 있다.
- 필름 통과 압전 세라믹을 이용하여 알코올 권총을 만들 수 있다.

이런 게 필요해요

필름 통 3개, 압전 세라믹(전자팁), 드라이버, 칼, 절연테이프, 에틸알코올, 스포이드

따라 와 ~ 왜 안와

- 단계 1 : 총의 몸체를 만든다.

① 3개의 필름 통 중 한 개를 다른 필름통과 잘 맞도록 오른쪽의 그림과 같이 자른다.

☞ 자를 때는 칼을 이용하는데, 자를 때 상처가 나지 않도록 조심하면서 자른다.

② 자르지 않은 필름통의 아래쪽에 두개의 나사못을 박는다.

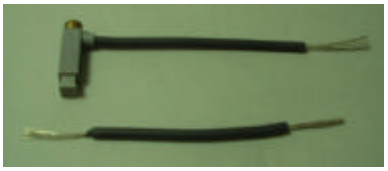
☞ 나사못은 송곳으로 살짝 구멍을 뚫고 구멍으로 나사못을 밀어 넣듯이 돌리면서 넣어주어야 공기가 새지 않는다. 나중에 이 나사못에 전선을 감아야 하므로, 끝까지 밀어 넣지 말고, 반 정도만 넣는다. 나사못을 박는 위치는 사진과 같이 나란히 하기 보다는 조금 차이를 두는 것이 좋다.

③ 나사못을 박은 필름 통, 자른 필름 통, 그리고 새 필름 통을 절연테이프로 연결한다.

- 단계 2 : 방아쇠 만들기

① 압전 세라믹의 전선을 반으로 자른 뒤, 피복을 벗긴다.

☞ 전선을 따로 준비해도 되지만, 잘라서 사용하면 된다. 길이는 다 필요하지 않지만, 일단 반으로 잘라서 사용한다.



② 전선만 있는 곳의 한쪽을 압전 세라믹의 금속 부분에 연결시킨다.

☞ 이때 전기가 다른 곳으로 흐르지 않도록 미리 머리 부분을 절연테이프로 감아두는 것도 좋다.

- 단계 3 : 권총 완성하기

① 단계2에서 만든 방아쇠를 단계1에서 만든 권총의 틀에 연결한다. 전선의 양끝은 나사못에 한 개씩 연결하고, 절연테이프로 감아준다.

☞ 압전 세라믹은 고압으로 불꽃을 만든다. 따라서 절연테이프로 잘 감아주지 않으면 손으로 전기가 오르는 경험을 할 수도 있다.

② 압전 세라믹의 버튼을 눌러서 불꽃이 튀는지 확인한다.

☞ 압전 세라믹의 버튼을 눌러도 불꽃이 튀지 않으면 일단 나사못 사이의 거리를 조절한다. 너무 가깝거나 너무 멀어도 불꽃이 잘 튀지 않는다. 나사못의 거리를 조절했는데도 불꽃이 잘 보이지 않으면 압전 세라믹에 전선 감은 부분을 다시 확인해본다.

③ 전선이 잘 보이지 않고, 권총이 튼튼하게 만들어 지도록 절연테이프로 마무리 한다.

④ 권총 제일 앞부분에 있는 필름통의 뚜껑을 열고 알코올을 두 방울 정도 떨어뜨린 다음, 뚜껑을 막고 흔들어주며 시간이 조금 지나면, 앞전세라믹의 버튼을 방아쇠처럼 당긴다.

☞ 시간을 오래 두거나 충분히 흔들어 주어야 한다.

생각 모으기

1. 알코올 권총은 왜 발사했을까요?

2. 알코올이 액체에서 기체로 변하면 부피는 어떻게 될까요?

3. 알코올 권총의 방아쇠 역할을 하는 것은 압전 세라믹으로 순간적인 고압으로 불꽃을 만든다. 이 압전 세라믹과 같이 고압에 의해서 불꽃이 일어나는 일이 자연에서도 일어나는데 무엇일까요?

4. 알코올 권총은 여름에는 잘 발사되지만, 겨울에는 잘 발사되지 않는 다고 한다. 이유는 무엇일까요?

그래, 바로 이거야!

-폭발이 일어나는 이유는?

알코올을 필름 통 안에 넣고 흔들어주면 알코올이 기체가 되어 그 안에 증기가 가득차게 된다. 여기에 압전 세라믹으로 스파크를 일으키면 그것에 의해 알코올 증기가 점화되어 불이 붙고, 알코올이 연소하면 그 열로 인해 기체의 부피가 늘어나면서 필름통의 뚜껑이 소리를 내며 튀어나와 날아가게 되는 것이다. 발사될 때의 소리는 뚜껑이 얼마나 꼭 맞게 끼어있느냐에 따라 달라지는데, 뚜껑이 꼭 낄수록 소리는 크게 난다. 알코올을 많이 사용하면 뚜껑이 튀어나가고 난 뒤 남은 알코올에 불이 붙어 권총이 망가지게 되므로 반드시 소량만을 사용한다.

에탄올 + 산소 → 이산화탄소 + 수증기

$$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

-압전 세라믹이란?

압전 세라믹은 신소재의 일종으로 압력을 가하면 고전압을 발생하는 물질이다. 압전 현상이란 어떤 종류의 결정판에 일정한 방향에서 압력을 가하면 판의 양면에 주어진 힘에 비례하는 양과 음 전하가 나타나는 현상인데 프랑스의 자크 퀴리와 피에르 퀴리 형제가 처음 발견하였다. 이후 이들 현상을 이용하는 여러 가지 발명이 뒤따랐다. 현재 마이크로폰이나 전화기, 라디오의 스피커, 방송기기 등에는 수정과 티탄산바륨 등이 압전소자로서 많이 사용되고 있다.