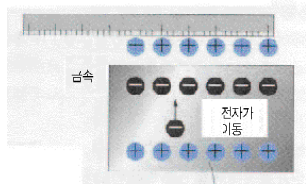


자동차 안에 있으면 번개에 감전되지 않는 이유

전기가 통하지 않는 부도체에도 정전기 유도된다

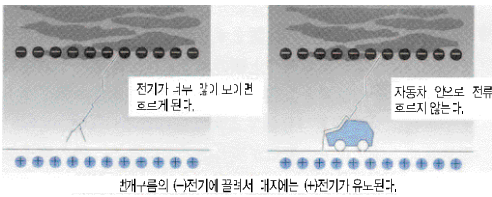


도체에 전기를 띤 물체를 가까이 하면 도체는 전기력의 영향을 받는다. 이 영향이라는 것은 어떤 것일까?

다음 그림과 같이 (+)로 대전

된 플라스틱 자를 위쪽에서 금속에 가까이 한다. 그러면 금속 안의 자유전자가 플라스틱 자의 (+)에 끌려 위쪽으로 이동한 결과 금속의 위쪽은 (-)로, 아래쪽은 자유전자가 감소했으므로 (+)전기를 띠면서 금속에는 정전기가 유도된다. 이와 같이 대전체를 물체에 가까이 할 때, 물체에 (+)와 (-)의 전기가 유도되는 현상을 '정전기 유도'라고 한다.

방향이 서로 다른 전기력선, 전기 '제로'



정전기 유도를 번개에 적용해 보자. 예를 들어 번개 구름

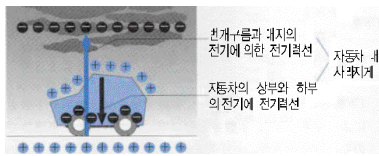
의 아래쪽에 (-)전기가 모이면, 이 (-)전기에 끌려 대지의 표면에 (+)전기가 나타난다. 이에 따라 번개 구름에 모인 (-)전기의 양이 많아지면 결국 (-)전기는 대지를 향하여 흐르게 된다. 이것이 바로 '번개'다.

번개는 강력한 빛과 굉음을 내는 등 두려움의 대상이지만 금속제의 자동차 안에 있으면 오히려 감전되지 않고 안전하다. 그 이유는 뭘까.

다음 그림을 살펴보면 번개 구름과 대지의 전기에 따라 자동차에 정전기 유도가 발생하면, 자동차의 상부 표면에는 (+), 하부 표면에는 (-)전기가 발생한다. 그러면 자동차 상부의 (+)전기에서 하부의 (-)전기를 향하는 전기력이 생기게 된다. 한편 원래 대지의 (+)전기에서 번개 구름의 (-)전기로 향하는 전기력선이 있었다. 서로 다른 이 두 종류는 전기력선이 반대방향을 향하고 있기 때문에 자동차 내부에서는 상쇄돼 전기가 사라지게(제로) 된다. 이를 다른 말로 '차폐 현상'이라고도 한다.

또 자동차는 금속제이므로 자유전자가 매우 많이 있어 정전기 유도가 충분히 일어난다. 반면 자동차의 안은 전기력선이 없으므로 전기장도 따라서 없다. 이에 따라 아무리 번개가 내리치더라도 자동차 안에는 번개의 전류가 흘러 들어오지 않는다.

부도체, 유전분극 발생...정전기유도



정전기 유도는 도체 뿐만 아니라 부도체에도 일어난다. 부도체란 자유전자와 같이 자

유롭게 움직일 수 있는 전하가 없기 때문에 전기가 통하지 않는 물체를 말한다. 그렇다면 부도체에서는 어떻게 정전기 유도가 일어날까?

앞에서와 같이 (+)로 대전된 플라스틱 자를 부도체의 위에서 가까이 한 경우를 생각해 보자. 도체와 같이 전자가 원자로부터 떨어져 이동할 수는 없지만 부도체도 많은 원자로 구성되어 있으며, 원자 내에서 위치를 살짝 바꾸는 것은 가능하다. 따라서 그림과 같이 부도체의 위쪽에 있는 원자들은 자의 (+)전기에 끌려서 전자가 그 위치를 위쪽으로 조금 옮기게 된다. 즉 원자가 (+)와 (-)의 두개의 극으로 나누어진다. 이와같이 하여 부도체의 위쪽에는 (-)전기가 나타나게 된다. 다른 원자도 마찬가지로, 차례로 (+)와 (-)극으로 분극되므로 부도체의 아래쪽에는 (+)전기가 나타나게 된다. 결국 위쪽에는 (-), 아래쪽에는 (+)의 정전기가 유도되는 형태가 된다. 이것이 부도체에서 일어나는 정전기 유도로서 '유전분극'이라고도 한다. 유도된 전기적인 분극이라는 뜻이다.

어린 시절 옷에 문지른 책받침을 머리카락에 가까이 하여 머리카락을 세우는 놀이를 해 본적이 있을 것이다. 이와 같은 현상도 부도체인 머리카락이 유전분극에 의해 책받침과 반대의 전기가 생기기 때문에 책받침의 (+)전기에 끌려서 머리카락이 거꾸로 서게 되는 원리다.

