

전압, 전류, 전기저항의 관계를 알아본다

— 전호에서 전압, 전류, 전기저항에 대하여 언급한 바 있으나 실험을 통하여 명확하게 이해하여 보자 —

1. 전류는 전압에 비례한다



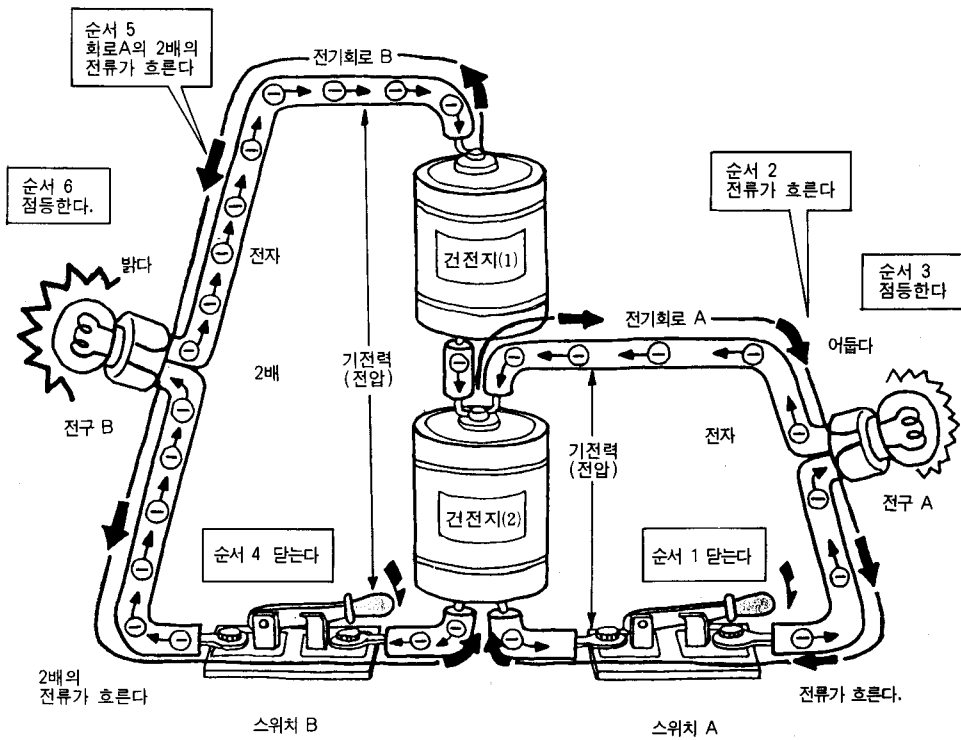
전류와 전압에 관한 실험

전류와 전압(기전력)과의 관계를 한가지 실험을 통하여 알아보고자 한다.

〈그림 1〉과 같은 건전지 2개와 소형전구(이하 전구라고 표기한다) 2개를 사용하여 회로 A와 회로 B(회로 A보다 전압이 2배)를 구성하여 보자.

시험회로의 배선

- 건전지 (1)과 건전지(2)는 동일한 것이다.
- 건전지 (2)위에 건전지(1)을 이어서 연결한다.
- 전구 A와 전구 B는 동일한 것이다.
- 전구 A를 건전지 (2)의 양단에 그림과 같이 전선으로 연결한다.
- 전구 B는 건전지(1)과 건전지(2)를 연결한 그 양단에 그림과 같이 전선으로 연결한다.



〈그림 1〉

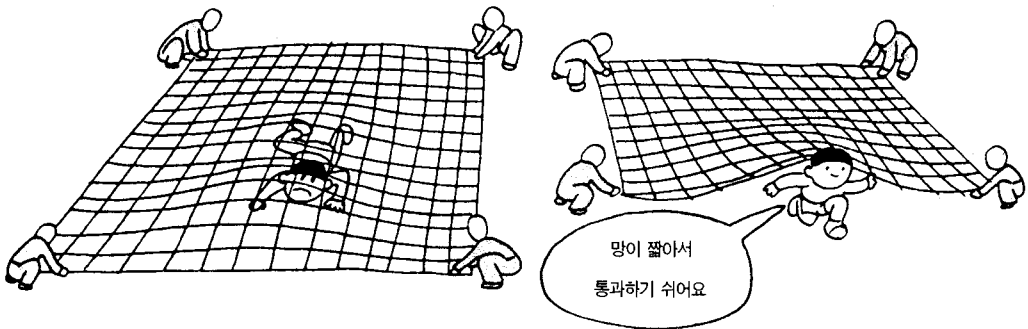
시험실시(회로작동)

- [순서 1] 전기회로 A에서 스위치 A를 닫는다.
- [순서 2] 전기회로 A에서 전류가 흐른다.
- [순서 3] 전기회로 A에 전류가 흐르면 전구 A가 점등된다.
- [순서 4] 전기회로 B에서 스위치 B를 닫는다.
- [순서 5] 전기회로 B에서 전류가 흐른다.
- [순서 6] 전기 회로 B에 전류가 흐르면, 전구 B가 전구 A보다 훨씬 밝게 점등된다.

시 험 결 과

- 전구 B가 전구 A보다 훨씬 밝은 것은, 전기회로 B가 전기회로 A보다 전류가 더 많이 흐르기 때문이다.
- 이것은 전기의 원천인 건전지가 1개보다 2개가 더 많은 전류(2배)가 흐르기 때문이다. 다시 말하면 “전류는 전압(기전력)에 비례하여 흐른다”라는 결론을 가져 온다.

2. 전류는 전기저항에 반비례해서 흐른다

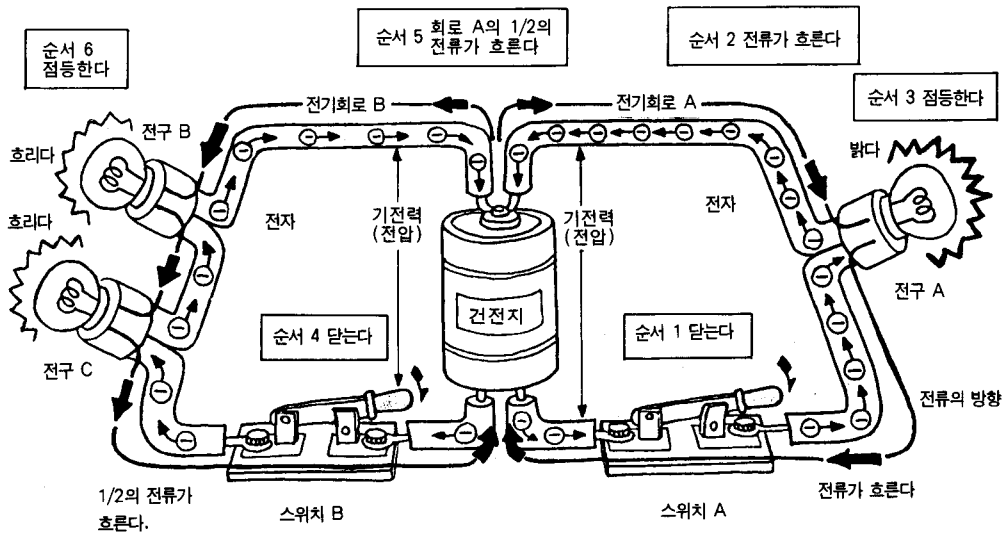


전류와 전기저항에 관한 실험

전류와 전기저항과의 관계를 알아보기 위한 실험을 하여 봅시다.
(그림 2)와 같이 건전지 1개와 전구 3개를 사용해서 전기저항이 2배(전구의 수)가 다른 전기회로 A와 전기회로 B를 만든다.

시험회로의 배선

- 전구 A를 (그림 2)와 같이 건전지의 양단에 전선으로 연결한다.
- 전구 B와 C를 연속해서 접속하여, 건전지의 양단에 전선으로 연결한다(전구 A, B, C는 모두 같은 전구임)



〈그림 2〉

시험실시(회로작동)

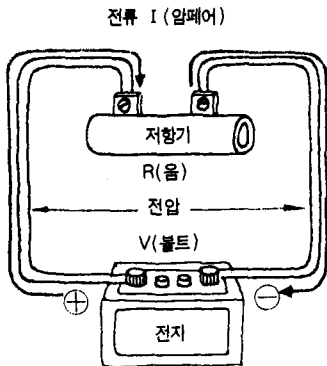
- [순서 1] 전기회로 A의 스위치 A를 닫아서 전류를 흐르게 하여 전구 A를 점등한다.
 [순서 2] 전기회로 B의 스위치 B를 닫아서 전류를 흐르게 하면 전구 B와 C가 점등이 되는데 그 밝기가 전구 A보다 훨씬 어둡다는 것을 알 수 있다.

시험결과

- 전구 B와 전구 C가 전구 A보다 훨씬 어두운 것은, 전구 B와 전구 C쪽이 전구 A쪽보다도 전류의 흐름이 적기 때문이다.
- 전구 B와 C 2개가 연이어 연결되어 있어, 전류의 흐름을 방해하는 전기저항이 전구 A의 경우의 2배가 되기 때문에 그만큼 전류가 적어져서(실제 1/2) 전구 A 보다 어둡다.
- 전류는 전기저항이 크게 되면 전류의 흐름을 억제하기 때문에 “전류는 전기저항에 반비례하여 흐른다”라는 결론을 가져온다.

옴의 법칙

- 위의 2가지 시험을 종합하면 “전류는 전압에 비례하고 전기저항에 반비례한다”는 결론이 나오는데 이것이 그 유명한 옴의 법칙이다.
- 옴의 법칙의 수식의 변형



옴의 법칙은 좌도와 같이 R옴(Ω)의 저항의 양단에 전지를 연결하면, V볼트(V)의 전압이 유지되고 이때 흐르는 전류를 I암페어(A)라고 하면, 다음의 식이 성립한다.

$$\text{전류 } I = \frac{\text{전압 } V}{\text{저항 } R} \text{ [암페어]}$$

이 식을 변형하면

$$\text{전압 } V = (\text{전류 } I) \times (\text{저항 } R) \text{ [볼트]}$$

$$\text{저항 } R = \frac{\text{전압 } V}{\text{전류 } I} \text{ [옴]}$$

옴의 법칙은 옴에 의하여 발견되었다

게오르기 시몬 옴(Georg Simon Ohm, 1789~1854)은 1789년 독일 중부도시 에루란겐에서 출생한 독일의 과학자이다. 옴은 1826년 “전류는 기전력에 비례하고, 저항에 반비례 한다”고 하는 “옴의 법칙”을 발견하였으며, 생애를 통하여 전기에 관한 실험적, 이론적 연구에 많은 업적을 남겼다.