

20 년 월 일 요일

시간 : 장소 : ●●●●●●

 학교 학년 반

번 이름 :

전기회로를 만들어서 반짝이는 목걸이를 만들어보고 전기회로에 대하여 공부해봅시다.

반짝이는 목걸이

실험키트구성

3색 LED, 전지, 네오디뮴 자석, 2p 커넥터, 커넥터용 전선, 알루미늄 호일 테이프, 접착펠트지(2종), 플라스틱 LED 캡

준비물

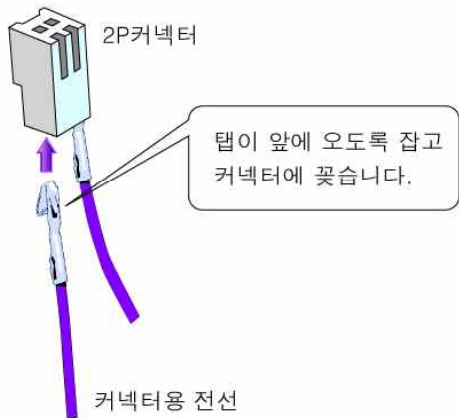
가위, 자, 꾸미기도구 (네임펜, 스티커 등)

생각해보기

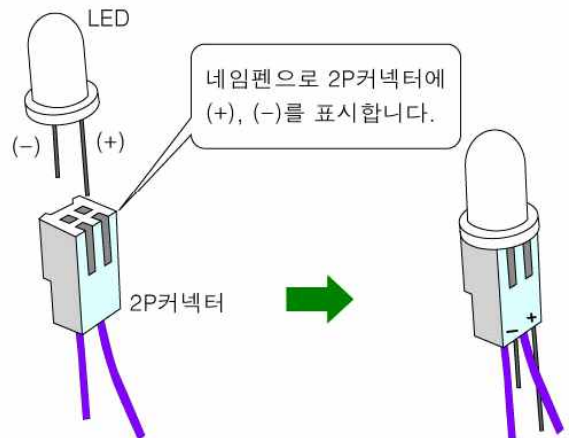
💡 전구에 불을 켜려면 어떤 것이 필요합니까?

실험방법

1. 2P커넥터에 커넥터용 전선을 ‘딸깍’ 소리가 날 때까지 꽂습니다.



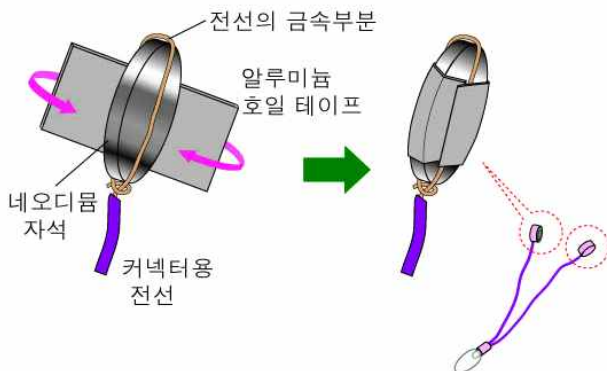
2. 전선이 연결된 2P커넥터에 LED를 꽂은 뒤 커넥터 아래로 나온 LED의 다리는 양쪽으로 꺾어 올립니다.



3. 커넥터용 전선의 피복이 벗겨진 금속부분으로 네오디뮴 자석을 돌려서 매듭을 짓고 알루미늄 호일 테이프로 고정합니다.

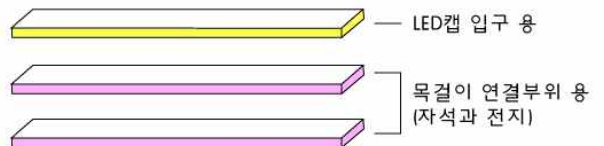
✓ 알루미늄 호일 테이프로 세로방향으로 절반을 잘라 사용합니다.

✓ 전선, 네오디뮴 자석이 각각 2개씩이므로 2개가 완성됩니다.

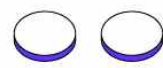


4. 접착펠트지를 각자 확인합니다.

✓ 접착펠트지는 도체가 피부에 닿지 않도록 함과 동시에 꾸미는 기능을 가지고 있습니다.



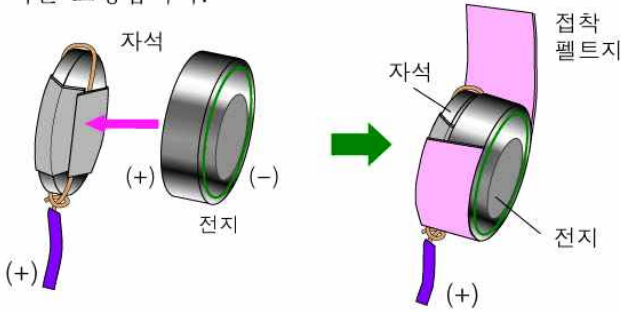
직사각형 (7mm × 4.5cm) 6개



원형 (지름 1cm) 2개

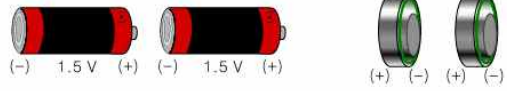
— 목걸이 연결부위 용 (자석의 뒷면)

5. LED의 (+)극이 연결된 자석에 전지의 (+)극이 닿도록 하여 붙이고 직각형 접착펠트지로 자석과 전지를 고정합니다.



전지의 직렬연결

전지가 같은 방향으로 나란히 연결되는 것을 직렬연결이라고 합니다. 이때 전압은 두 전지의 합인 3V가 됩니다.



자석의 인력

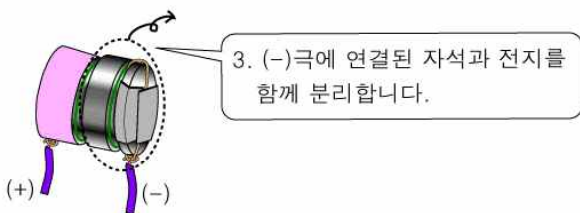
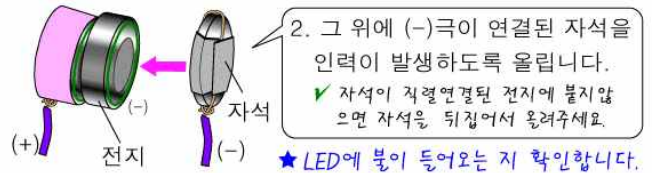
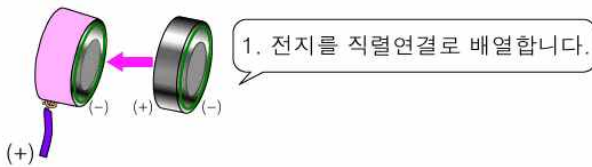
자석의 다른 극끼리 잡아당기는 힘을 인력이라고 합니다.



★ **항선 주의!!** 전선이 연결된 자석을 전지에 붙일 때, 전지의 (+)와 (-)극에 동시에 닿지 않도록 주의합니다.

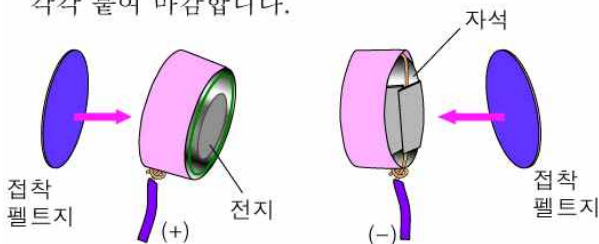
6. LED의 (-)극이 연결된 자석에 다음 그림의 순서와 같이 전지의 (-)극이 닿도록하여 접착펠트지로 고정합니다.

✓ 전지를 직렬로 배열할 때, 자석의 인력이 발생하여 전지가 직렬연결이 되도록 붙여줍니다.

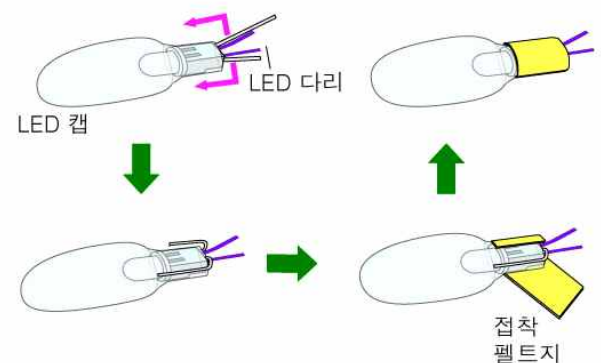


★ **항선 주의!!** 전선이 연결된 자석을 전지에 붙일 때, 전지의 (+)와 (-)극에 동시에 닿지 않도록 주의합니다.

7. 원형 접착펠트지를 전선 끝에 연결된 자석 2개에 각각 붙여 마감합니다.

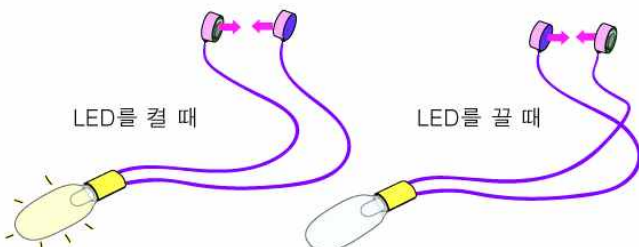


8. LED 캡을 LED에 꽂은 후, LED 다리를 꺾어올리고 LED 캡의 윗부분을 접착펠트지로 감쌉니다.



9. 전지끼리 마주보도록 하여 붙여주면 완성하고 스티커와 네임펜으로 예쁘게 꾸며줍니다.

✓ 목걸이를 착용하면서 LED의 빛을 끄고 싶을 때는 전지 반대쪽의 펠트지를 붙인 부분끼리 마주보도록하여 붙입니다.



- LED 캡을 LED와 커넥터까지 씌웁니다.
- LED 다리를 밖으로 꺾어올립니다.
- LED 캡의 입구부분을 LED 다리와 함께 접착펠트지로 감싸 고정합니다.

실험시 주의사항

1. LED와 전지의 극성이 잘 맞도록 다시 한번 확인합니다.
2. 커넥터에 커넥터용 전선을 꽂을 때 '딸깍' 소리가 나도록 끼우고, 다시 당겼을 때 빠지지 않아야 합니다.

확인학습

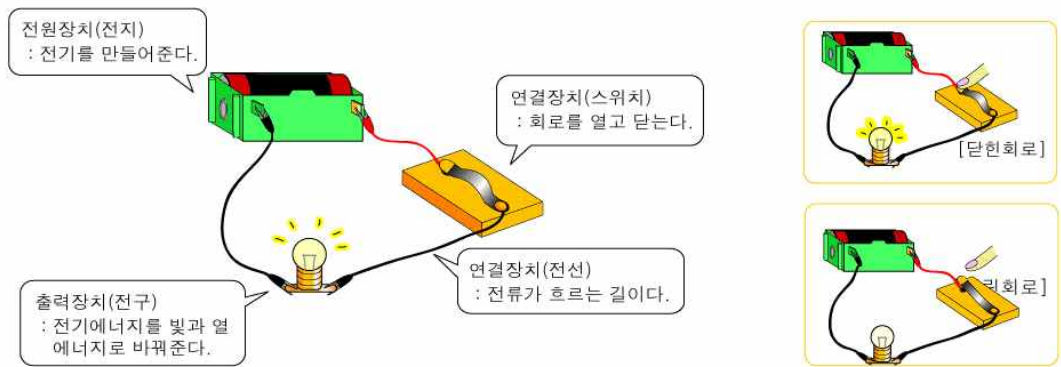
1. 전기회로란 무엇입니까?

2. 다음 문장에서 올바른 단어에 동그라미를 합니다.

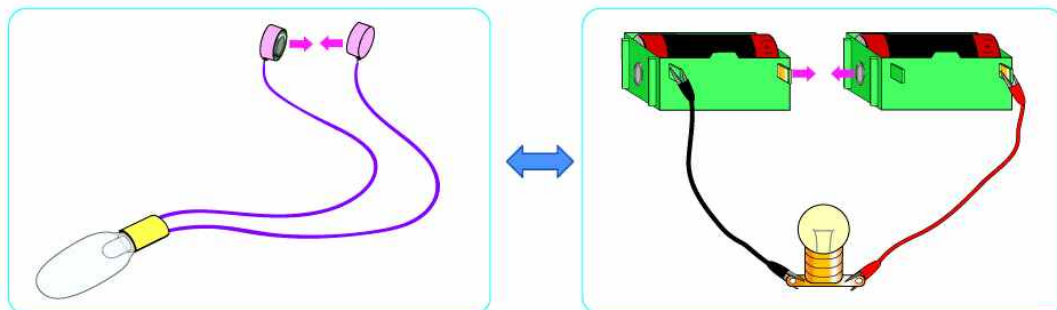
반짝이는 목걸이에서 LED에 불이 들어오는 회로는 (열린회로 , 닫힌회로) 이고 불이 들어오지 않는 회로는 (열린회로 , 닫힌회로) 입니다.

원리학습

물이 물길을 따라 흐르는 것처럼, 전기도 길을 만들어주면 전기가 그 길을 따라 흐르게 됩니다. 이렇게 전기가 흐르는 것을 전류라고 하고, 전류가 잘 흐르도록 전기부품을 연결한 것을 **전기회로**라고 합니다.



오늘 만든 '반짝이는 목걸이' 도 간단한 전기회로이며, 자석의 성질을 전기가 흐를 수 있도록 만들어졌습니다. 전지가 붙으면 직렬연결이 되어 LED에 불이 들어오고 전지가 떨어지면 LED에 불이 들어오지 않게 됩니다. '반짝이는 목걸이' 는 전지자체가 스위치가 되는 특별한 전기회로인 것이지요.



느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	반짝이는 목걸이			실험 원리	전기회로, 직렬연결
실험 시간	40분	실험 분야	물리	실험 방법	개별실험
실험키트 구성	3색 LED, 전지, 네오디움 자석, 2p 커넥터, 커넥터용 전선, 알루미늄 호일 테이프, 접착펠트지, 플라스틱 LED 캡				
교사준비물				학생준비물	가위, 자, 꾸미기 도구(네임펜, 스티커 등)
실험 결과	학생 1인당 각자 만든 반짝이는 목걸이를 가지고 갑니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 커넥터를 조립할 때는 방향에 유의하여 전선을 끼우고, 딸깍 소리가 날 때까지 끼웁니다. 반대로 당겨보아 빠지지 않아야 합니다.</p> <p>TIP 2. LED는 극을 잘 확인한 후 연결해야 합니다. 다리가 긴 쪽이 전지의 (+)극과 연결되도록 유의합니다.</p> <p>TIP 3. 전지의 극을 잘 확인한 후 고정시켜야 합니다. 두 번째 전지와 자석을 고정시키기 전에 LED에 불이 들어오는 지 확인하도록 합니다.</p> <p>TIP 4. 자석의 극을 잘 확인한 후 고정시켜야 합니다. 네오디움 자석에는 N극과 S극이 표시되어있지 않으므로 두 번째 전지와 자석을 고정시키기 전에 LED에 불이 들어오는 지 확인하도록 합니다.</p> <p>TIP 5. 건전지끼리 모아놓으면 발열이 일어나면서 터질 수 있습니다. 보관하실 때 유의바랍니다.</p>				

생각해보기



전구에 불을 켜려면 어떤 것이 필요합니까?

전지와 전구, 전선이 필요합니다. (그 외 건전지 끼우개, 소켓, 집게전선 등등)

확인학습

1. 전기회로란 무엇입니까?

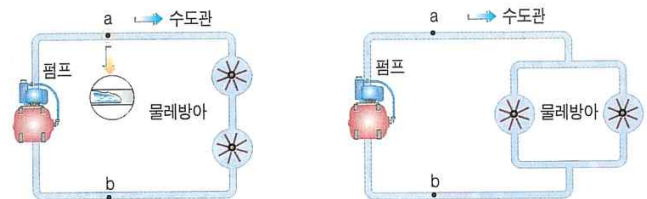
전류가 잘 흐르도록 전기부품을 연결한 것입니다.

2. 다음 문장에서 올바른 단어에 동그라미를 합니다.

반짝이는 목걸이에서 LED에 불이 들어오는 회로는 (열린회로, 닫힌회로) 이고 불이 들어오지 않는 회로는 (열린회로, 닫힌회로) 입니다.

전기회로[electrical network , 電氣回路]

전기회로는 전류의 순환회로를 의미하며, 단순히 회로라고도 한다. 전기회로 내 전류의 흐름을 수학적으로 표현하는 두 가지 기본법칙은 옴의 법칙과 키르히호프의 법칙이다.



전기 회로에 흐르는 전류를 물의 흐름에 비유

doopedia

- 전기회로의 구성

회로는 저항, 콘덴서, 트랜지스터, 진공관 등의 회로소자로

구성되어 있으며, 각 소자는 도선으로 연결된다. 소자는 수동소자와 능동소자로 나눌 수 있다. 수동소자는 에너지를 만들거나 증대시키지 않는 소자로 저항, 콘덴서, 코일 등이 있다. 반면 능동소자는 에너지를 발생, 증대 또는 변환시키는 소자로 트랜지스터, 진공관 등이 있다.

- 전기회로의 종류

전원에 따라 직류회로와 교류회로로 나눌 수 있다. 직류회로에서는 전류가 한 방향으로만 흐르고, 교류회로에서는 1초에 수십 번씩 전류의 방향이 바뀐다. 또 회로의 접속방법에 따라 직렬회로와 병렬회로로 나눌 수 있다. 직렬회로는 회로가 나누어지지 않고, 각 소자마다 전체 전류가 흐르는 하나의 경로로 구성된다. 병렬회로는 회로가 나누어져 있고, 각각의 나누어진 회로에는 전체 전류의 일부분이 흐른다.

발광다이오드 [luminescent diode]

발광 다이오드(發光diode)는 순방향으로 전압을 가했을 때 발광하는 반도체소자이다. LED (한국어:Light Emitting Diode)라고도 불리며, 발광 원리는 전계 발광(Electroluminescence) 효과를 이용하고 있다. 또한 수명도 백열전구보다 상당히 길다. 발광색은 사용되는 재료에 따라서 다르며 자외선 영역에서 가시광선, 적외선 영역까지 발광하는 것을 제조할 수 있다. 일리노이 대학의 닉 호로니악이 1962년에 최초로 개발하였다.

- 전기회로의 구성

발광 다이오드는 반도체를 이용한 PN 접합이라고 불리는 구조로 만들어져 있다. 발광은 PN 접합에서 전자가 가지는 에너지를 직접 빛 에너지로 변환되어, 거시적으로는 열이나 운동에너지를 필요로 하지 않는다. 전극으로부터 반도체에 주입된 전자와 정공은 다른 에너지띠(전도띠나 원자가띠)를 흘러 PN접합부 부근에서 띠간격을 넘어 재결합한다. 재결합할 때 거의 띠간격에 상당한 에너지가 광자, 즉 빛으로 방출된다.

- 전기적 특성

다른 일반적인 다이오드와 동일하게 극성을 가지고 있으며, 캐소드 (음극)에서 애노드 (양극)로 정전압을 가해서 사용한다. 전압이 낮은 동안은 전압을 올려도 거의 전류가 흐르지 않고, 발광도 하지 않는다. 어느 전압 이상이 되면 전압 상승에 대하여 전류가 빠르게 흘러서, 전류량에 비례해서 빛이 발생된다. 이 전압을 순방향 강하전압이라고 하고, 일반적인 다이오드와 비교해서 발광 다이오드는 순방향 강하전압이 높다. 발광색에 따라 다르지만, 빨간색, 오렌지색, 노란색, 초록색에서는 2.1V 정도이다. 빨간빛을 내지 않는 것은 1.4V 정도이다. 백색과 파란색은 3.5V 정도이다. 고효율 제품은 5V 전후인 것도 있다. 발광할 때 소비 전류는 표시등 용도에서는 수 mA ~ 50 mA정도이지만, 조명 용도에서는 소비 전력이 수W단위의 대출력 발광 다이오드도 판매되고 있어 구동 전류가 1 A 를 넘는 제품도 있다. 역방향으로 전압을 가하는 경우의 내전압은 일반적인 실리콘 다이오드 보다 더 낮고, 보통은 -5 V 정도이며, 이것을 넘으면 소자가 파괴된다. 따라서, 정류 용도로 사용할 수 없다.

- 광학적 특성

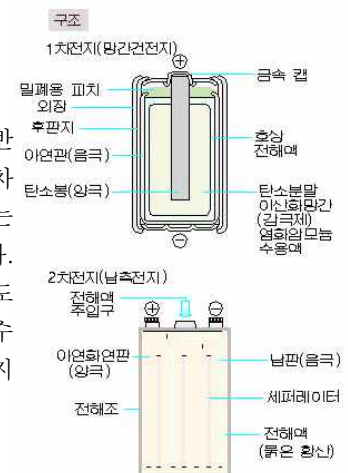
형광등이나 백열등같은 다른 대다수 광원과 다르게 불필요한 자외선이나 적외선을 포함하지 않는 빛을 간단하게 얻을 수 있다. 그렇기 때문에 자외선에 민감한 문화재나 예술 작품이나 열조사를 꺼리는 물건의 조명에 사용된다. 입력 전압에 대한 응답이 빨라서 통신에도 사용되고, 조명으로 사용할 경우는 점등하자마자 최대 빛의 세기를 얻을 수 있다.

- 물리적 특성

구조가 간단하기 때문에 대량생산이 가능하고 저렴하다. 전구처럼 필라멘트를 사용하지 않기 때문에 소형이며 진동에 강하고 긴 수명을 가지고 있어서 고장날 확률이 낮다. 제품에 따라서 직접 바라보면 눈에 나쁜 영향을 줄 우려가 있다.

전지 [cell , 電池]

화학반응을 이용한 전지를 화학전지, 물리반응을 이용한 전지를 물리전지라 하며, 일반적으로 화학전지가 더 보편적이다. 화학전지는 1차전지와 2차전지로 나눌 수 있다. 1차전지는 작용물질을 전극 가까이 미리 넣어 두고, 이 물질의 화학변화에 의해 생기는 전기에너지를 이용한다. 작용물질의 화학변화가 끝나면 수명이 다하여 재생할 수 없다. 건전지로 널리 사용된다. 2차전지는 전기에너지를 방출하여 작용물질이 변화한 후에도 다시 전지에 전기에너지를 공급, 즉 충전하면 작용물질이 재생되어 이를 되풀이할 수 있다. 축전지로 많이 사용된다. 물리전지에는 태양전지, 열전지 등이 있으며, 태양전지는 태양빛을 직접 전기에너지로 바꾸는 반도체 접합으로 이루어져 있다.



전선[electric wire , 電線]

전력 또는 전기신호를 보내기 위해 사용되는 선류를 통틀어 이르는 말이다. 나선(裸線)과 절연전선의 두 종류가 있다. 나선은 일반적으로 구리로 만들며, 단선과 연선으로 다시 나눈다. 절연전선은 나선의 겉을 고무나 에나멜과 같은 절연 물질로 둘러싼 것이다.