

20 년 월 일 요일
 시간 : 장소 : 
 학교 학년 반
 번 이름 :

정전기방지 스프레이

실험을 통해 정전기를 체험해보고 직접 정전기방지 스프레이를 만들어 그 효과를 실험을 통해 알아봅시다.

실험키트구성

린스-A, 섬유전용 향 오일, 플라스틱 비커, 나무스틱 스프레이 용기, 라벨스티커, 풍선, 가벼운 종이

준비물

뜨거운 물(면장갑 권장), 털가죽, 꾸미기 도구(네임펜 등)
 (* 털가죽 대용품 : 머리카락, 목도리, 스웨터, 인공 털 등)

생각해보기

정전기를 경험한 적이 있나요? 어떤 경우에 정전기를 경험했나요?

실험 안전용품 확인	실험 시약	실험 시약
	보안경	일회용장갑


실험방법

[정전기 방지 스프레이 만들기]

1. 비커에 뜨거운 물 60mL와 린스-A 1포를 넣고 나무스틱으로 젓습니다.

- ✔ 뜨거운 물은 끓인 물을 사용하며, 75°C 이상으로 준비합니다.
- ✔ 뜨거운 물을 사용할 때는 화상에 주의합니다.



 유리비커와 가열세트를 이용한 직접 가열실험도 가능합니다.

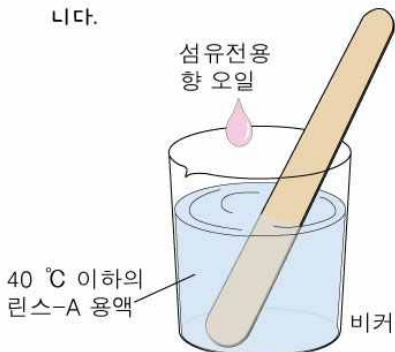
2. 린스-A가 물에 용해되어 완전히 혼합되면 상온의 물을 넣어 총 100 mL가 되도록 희석시킵니다.

- ✔ 상온의 물은 한 번 끓였다가 식힌 물을 사용합니다.



3. 식은 린스-A 용액에 섬유전용 향 오일을 넣고 잘 섞이도록 나무스틱으로 젓습니다.

- ✔ 용액의 온도가 너무 높으면 향 오일의 향이 모두 날아갈 수 있습니다. 반드시 40°C 이하까지 용액을 식힌 다음 수행합니다.

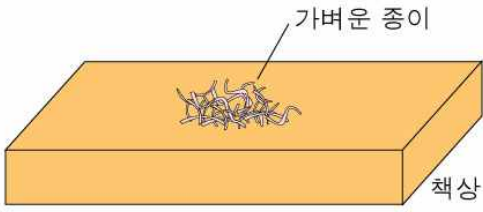


4. 완성된 정전기 방지 용액을 스프레이 용기에 담고 라벨스티커에 '제조일자, 용액이름'을 적어 붙입니다.

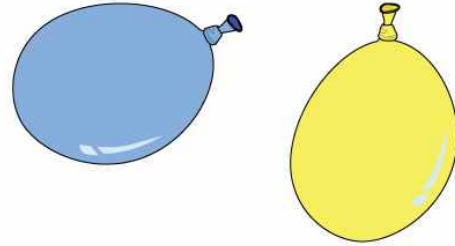


[정전기 확인하기]

5. 책상 위에 가벼운 종이를 놓습니다.
 ✓종이가 서로 뭉쳐있지 않게 잘 퍼뜨립니다.



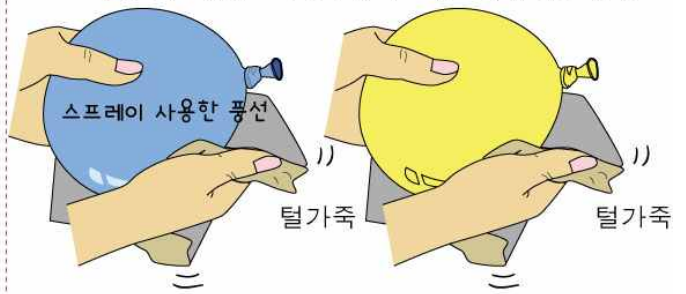
6. 풍선을 불어서 매듭을 지어 준비합니다.



7. 한 풍선에 정전기방지 스프레이를 뿌린 뒤, 풍선에 묻은 정전기방지액을 말립니다.
 ✓너무 많이 뿌리지 않도록 주의합니다. 말리는 데 시간이 오래 걸릴 수 있습니다.

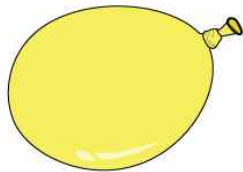


8. 두 풍선을 털가죽으로 문지른 뒤, 가벼운 종이 위에 풍선을 가까이 가지고 갑니다.
 ✓털가죽 대용품 : 머리카락, 목도리, 스웨터, 인공 털 등



9. 어떻게 되었나요? 글과 그림으로 표현합니다.

[정전기방지 스프레이 사용 전]



[정전기방지 스프레이 사용 후]



10. 정전기가 발생하는 섬유 등에 뿌려 정전기를 방지합니다.
 ✓정전기가 발생하는 섬유에 예
 : 목도리, 털 모자, 스웨터, 니트류, 교복 바지나 속치마, 스타킹, 겨울 코트 등



실험시 주의사항

1. 가열 시 화재 및 화상에 주의하고, 반드시 면장갑을 끼고 실험합니다.
 2. '화장품 원료 인증'을 받은 원료를 사용하였으나 가급적 피부에 직접 분사하지 않습니다.

확인학습

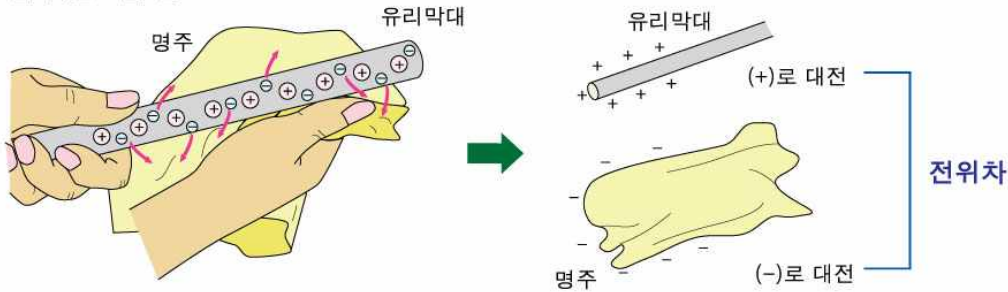
1. 다음 문장의 빈칸에 공통적으로 들어갈 알맞은 단어는 무엇입니까?

정전기는 서로 다른 물체를 문지를 때 발생하는 마찰열에 의해서 가 한 물체에서 다른 물체로 이동하여 생기는 전위차때문에 발생한다. 이때 를 잃은 물체는 (+)전하를, 얻은 물체는 (-)전하를 띤다.

2. 정전기를 방지할 수 있는 방법을 2가지 이상 써 봅시다.

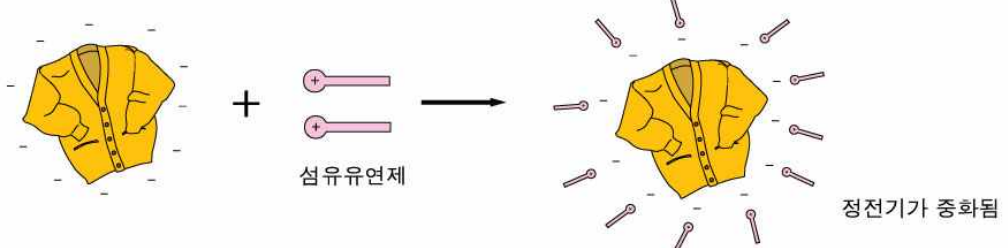
원리학습

건조한 겨울철에 스웨터를 벗다가 따끔한 정전기를 느낀 경험이 있나요? 정전기란 무엇이며 왜 발생할까요? 물체를 문지르면 **마찰열**이 발생합니다. 만일 서로 다른 물체를 문지르면 발생하는 마찰열에 의해서 **전자**가 한 물체에서 다른 물체로 이동하면서 **전위차**가 발생하게 됩니다. 이때 전자를 잃은 물체는 (+)전하를, 전자를 받은 물체는 (-)전하를 띵니다.



일상 생활에서 여러가지 물체와 접촉하면서 마찰이 일어나게 되는데, 그때마다 우리 몸과 물체들이 전자를 서로 주고 받으며 몸과 물체에 조금씩 전기가 쌓이게 됩니다. 이 전기를 한 곳에 머물러 있는 전기라고 하여 **정전기**라고합니다. 그러다 어느 정도 이상의 전기가 쌓였을 때 물체에 닿게 되면 그동안 쌓였던 전기가 순식간에 불꽃을 튀기며 이동하게 되는데 이때 우리는 따끔하다고 느끼게 되는 것입니다.

그럼 정전기를 방지하려면 어떻게 하면 될까요?
 우선, **건조하지 않게 습도를 높입니다.** 수증기는 전기친화성이 있어 주변의 전하를 띵는 입자들을 전기적 중성 상태로 만들기 때문에 정전기를 방지할 수 있습니다.
 또한 **옷감을 세탁할 때 섬유유연제로 헹궈줍니다.** 섬유유연제는 양이온(+이온) 계면활성제가 들어있는데, 양이온 계면활성제가 (-)전하를 띵 옷과 만나 정전기를 중화시키는 역할을 합니다.



오늘 만든 정전기방지 스프레이는 양이온 계면활성제인 린스-A를 사용하여 섬유유연제와 같은 방식으로 정전기를 방지해줍니다. 또한 스프레이 타입으로 휴대가 간편하여 수시로 뿌려서 사용할 수 있습니다.

느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	정전기방지 스프레이		실험 원리	정전기, 계면활성제	
실험 시간	40분	실험 분야	물리, 화학, 생활과학	실험 방법	개별 실험
실험키트 구성	린스A, 섬유전용 향 오일, 나무스틱, 플라스틱 비커, 스프레이 용기, 풍선, 가벼운 종이, 라벨스티커				
교사준비물	면장갑, 뜨거운 물, 털가죽 (* 털가죽 대용품 : 목도리, 스웨터 등)		학생준비물	꾸미기 도구(네임펜 등) (* 털가죽 대용품 : 린스 안 한 머리카락)	
실험 결과	정전기방지 스프레이 1개가 완성됩니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 장기간 사용하기 위해 끓인 물을 사용하기를 권장합니다. 불가능한 경우, 정수기의 따뜻한 물로 대체할 수 있습니다.</p> <p>TIP 2. 향 오일을 넣을 때, 용액의 온도가 너무 높으면 향이 날아갈 수 있습니다. 용액을 꼭 식힌 후 향 오일 넣도록 합니다. 뜨거운 린스 A용액을 물에 희석할 때 차가운 물을 이용하면 용액을 식히는데 걸리는 시간을 절약할 수 있습니다.</p> <p>TIP 3. 실험환경이 습할 경우, 실험결과가 뚜렷이 나타나지 않을 수 있습니다. 실험 전, 학생들의 손에 물기가 없도록 주의합니다.</p> <p>TIP 4. 소취성분, 안정제 등 기타 첨가제가 들어있는 시판되는 제품과는 다르게 과학 원리를 학습하기 위하여 꼭 필요한 원료만을 사용하였으며, 각각의 원료는 [화장품 원료 인증]을 받은 제품을 사용하였습니다.</p>				

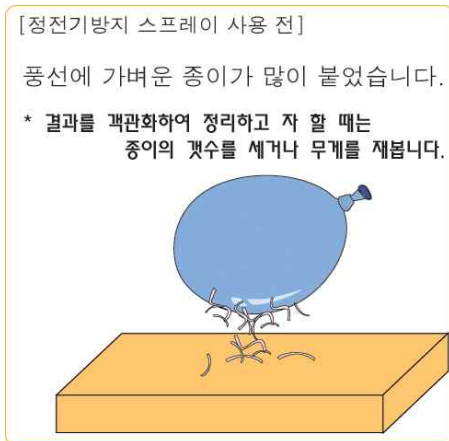
생각해보기

정전기를 경험한 적이 있나요? 언제, 어떠한 때 정전기를 경험했는지 써봅시다.

겨울에 플라스틱 빗으로 머리를 빗었는데 머리카락이 끌려 올라왔습니다.

겨울에 문 손잡이를 잡을 때 따끔했는데 엄마가 정전기 때문이라고 말씀하셨습니다. 등등

실험방법



확인학습

1. 다음 문장의 빈칸에 공통적으로 들어갈 알맞은 단어는 무엇입니까?

정전기는 서로 다른 물체를 문지를 때 발생하는 마찰열에 의해서 가 한 물체에서 다른 물체로 이동하여 생기는 전위차때문에 발생한다. 이때 를 잃은 물체는 (+)전하를, 얻은 물체는 (-)전하를 띤다.

2. 정전기를 방지할 수 있는 방법을 2가지 이상 써 봅시다.

- ① 가습기를 사용하여 습도를 높입니다.
- ② 옷감을 세탁할 때 섬유유연제를 사용합니다.
- ③ 그 외.. 물체를 접지합니다. 합성섬유보다는 천연섬유로 만들어진 옷을 입습니다. 피부에 보습제를 바릅니다. 등

정전기 [static electricity, 靜電氣]

정전기는 전하가 정지 상태로 있어 전하의 분포가 시간적으로 변화하지 않는 전기를 말한다. 예를 들면 유리막대를 비단천으로 문지르면 유리막대에 양전기가 생기고, 에보나이트막대를 털로 문지르면 에보나이트막대에 음전기가 생기는데, 전기적 힘으로는 쿨롱힘만이 문제가 된다.

- 정전기의 역사

정전기는 옛날부터 마찰전기로서 알려져 있었는데, 18세기 후반부터 C.쿨롱과 그밖의 사람들에 의해 정량적(定量的) 연구가 이루어져, 전기의 응용과 전자기학 발전의 기반이 되었다.

- 생활 속의 정전기

습도가 낮은 건조한 겨울철에 털이 많은 스웨터를 벗다가 따끔한 정전기를 느낀 경험이 있을 것이다. 주유소에서 기름을 넣던 자동차에 불이 붙는 일이나 금속으로 된 문고리를 잡다가 전기가 통한 일 등도 모두 정전기 때문에 일어나는 것이다. 이처럼 습도가 매우 낮은 날에 스웨터를 벗을 때나 털 카펫 위를 걸을 때 수만 볼트의 정전기가 생길 수 있다. 그러나 정전기는 전압만 높을 뿐 전류는 아주 짧은 순간에만 흐르기 때문에 정전기로 인해 큰 부상을 입는 경우는 극히 드물다.

- 정전기의 방지

방 안에서 정전기를 방지하기 위해서는 천연 소재로 만들어진 카펫을 사용하고 문의 금속 손잡이에 천연 섬유를 씌워 두어야 한다. 또한 컴퓨터에 정전기가 흐르면 내부에 이상이 생길 수 있으므로 케이스와 메인보드를 연결하는 나사가 접지 역할을 해 정전기를 방지한다. 그리고 금속 물체를 바로 잡지 말고 물체에 손을 살짝 대어 정전기를 방전시킨 다음, 물체를 잡으면 정전기의 피해를 어느 정도 줄일 수 있다.

- 정전기의 응용

우리가 불편하게만 생각하는 정전기를 공학적으로 응용한 사례로 복사기가 있다. 전류에 의해 음전하를 띤 토너 입자들은 정전기에 의해 상이 비친 곳에만 달라붙게 된다. 이러한 원리를 이용하여 종이를 밀착시킨 다음 종이 뒤에서 강한 양전하를 쏘이면 그림에 붙어 있던 음전하의 토너 입자들은 종이쪽으로 다시 옮겨 붙게 된다.

대전 [帶電]

대전(帶電)은 어떤 충격 또는 마찰에 의해 전자들이 이동하여 양전하와 음전하의 균형이 깨지면 다수의 전하가 겉으로 드러나게 되는 현상을 말한다.

- 원인

원자를 구성하는 전자가 원자로부터 받는 전기력의 크기는 물체에 따라 달라서 서로 다른 종류의 물체를 붙였다가 떼어내면 전기력이 약한물체에서 전기력이 강한 물체로 전자가 대전하는 것이다.

- 대전열

어떤 물체를 마찰하였을때 전자를 잃기 쉬운 순서대로 나열한 것을 대전열이라 한다. 대전열이 큰 물체가 (+)로 대전되기 쉽고, 작은물체가 (-)로 대전되기 쉽다. 큰 물체의 예로는 털가죽이 있다.

털가죽 > 상아 > 유리 > 명주 > 나무 > 고무 > 플라스틱 > 유황 > 에보나이트

섬유유연제 [纖維柔軟劑]

섬유의 울을 살려 옷감을 부드럽게 한다. 그리고 음이온인 섬유에 양이온 계면활성제를 흡착시켜 중화시킴으로써 정전기를 방지하는 기능을 한다. 또 천의 색깔이 바래는 것을 방지하고 세제 찌꺼기가 남지 않도록 도와준다. 최근에는 구김을 방지할 수 있는 링클프리 효과를 더한 것도 있다. 세탁물에 직접 부으면 얼룩이 생기므로 행구는 물에 섬유유연제를 먼저 풀고 세탁물을 담그도록 한다. 섬유유연제를 너무 많이 사용하면 의류의 흡수성이 떨어지고 피부에 자극을 줄 수 있으며, 옷이 늘어지고 끈적거릴 수 있다.