

ELECTRICIDAD ESTÁTICA: la fuerza de lo invisible



Materiales:

Grifo
Globo
Prenda de lana

Procedimiento:

1. Hincha un globo
2. Abre un grifo lo justo para que caiga un flujo constante y continuo de agua
3. Frota el globo contra la prenda de lana (o tu propio pelo)
4. Acerca el globo a la corriente de agua y observa

Explicación:

La materia está formada por átomos unidos a otros.

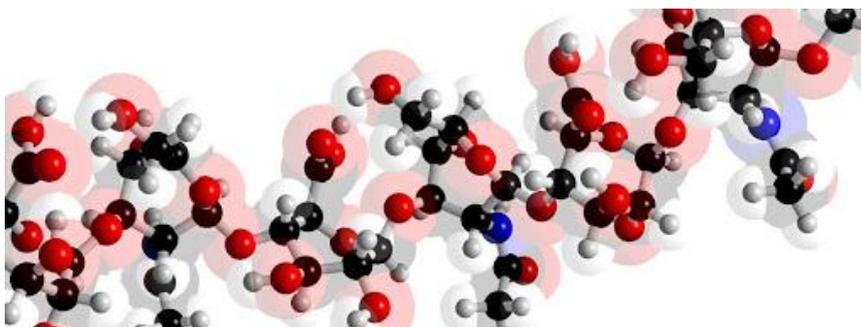


Imagen 1. Estructura de una molécula formada por átomos

Los átomos están formados por el núcleo y la corteza (ver Imagen 2). En el núcleo se encuentran los neutrones (sin carga) y los protones (carga positiva). Alrededor del núcleo, en la corteza, giran los electrones (carga negativa). Un átomo tiene el mismo número de protones que de electrones, por lo que su carga neta es nula. Sin embargo, los átomos pueden ganar electrones, o perderlos para alcanzar una mayor estabilidad.

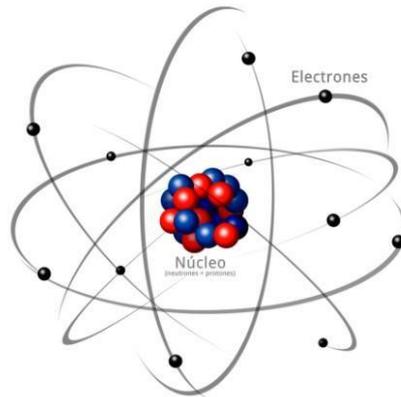
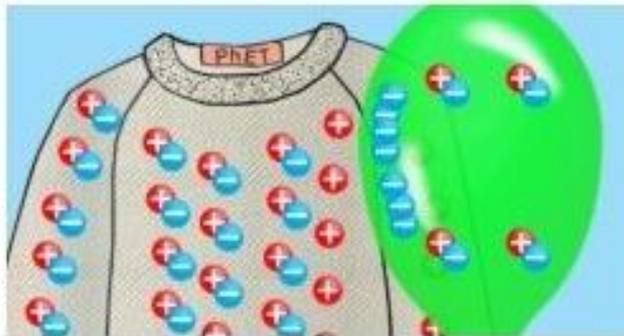


Imagen 2. Estructura de un átomo

El material, como un jersey de lana, o un globo, generalmente no tiene carga neta. Por frotación se puede conseguir una transferencia de electrones de un material a otro, quedando uno de ellos con un exceso de electrones y el otro con un defecto. A este efecto se le denomina efecto triboeléctrico.



Frotamiento

Imagen 3. Transferencia de electrones de un jersey a un globo por frotación

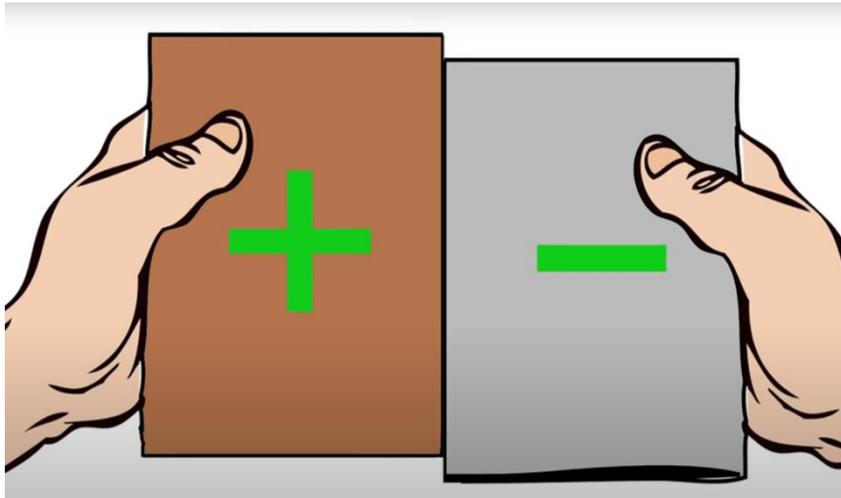
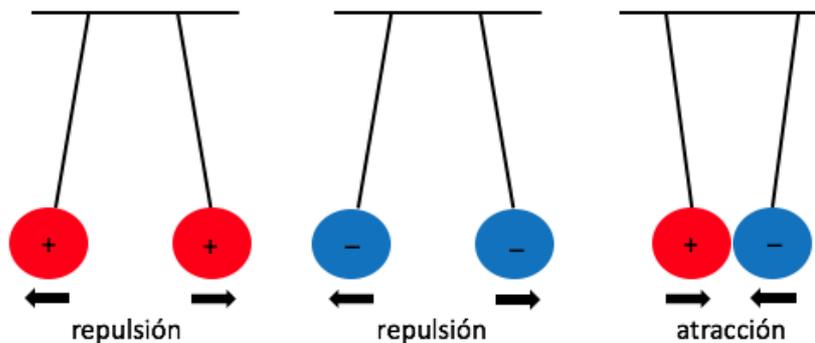


Imagen 4. Por frotamiento podemos cargar un material negativamente, quedando el otro cargado positivamente.

Cuando un material tiene un desequilibrio en su carga neta se dice que está cargado con electricidad estática. Se denomina electricidad estática porque al contrario que la corriente eléctrica, los electrones no se encuentran en movimiento.

Cuando frotamos nuestro cabellos con otro material podemos lograr este efecto. Quedando el pelo cargado con electricidad estática.



Por otro lado, recordamos que cargas del mismo signo se repelen y del mismo se atraen.

Imagen 5. Comportamiento de cargas

Cuando un cuerpo está cargado puede ser atraído por otros cargados con el signo opuesto. Por ello si nos quitamos un jersey, este quedará cargado con el signo opuesto al de nuestro cabello, y ambos se atraerán.



Imagen 6. Niño con los cabello cargados de electricidad estática

En nuestro experimento cargamos el globo con energía estática frotándolo con un trozo de lana. Sin embargo lo vamos a enfrentar a una corriente de agua, un material con carga neta neutra.

La molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno: H_2O .

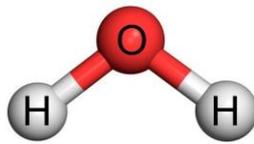


Imagen 7. Esquema de una molécula de agua

La electronegatividad es la capacidad de un átomo para atraer los electrones hacia sí mismo. Los elementos de la tabla periódica presentan las siguientes electronegatividades.

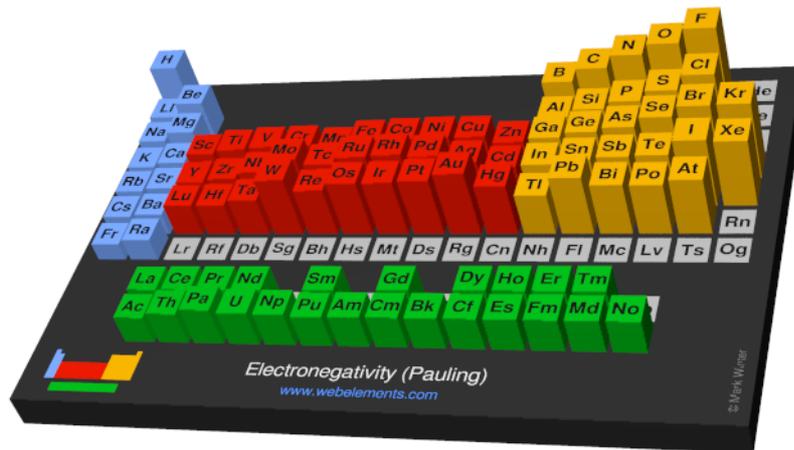


Imagen 8. Electronegatividad de los átomos

Como se puede observar, el oxígeno es más electronegativo que el hidrógeno, por lo que los electrones compartidos en el enlace O-H estará más cerca del oxígeno que del hidrógeno, quedando una carga parcial negativa en el primero (O) y positiva en los segundos (H).

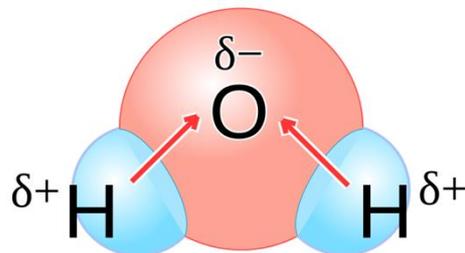


Imagen 9. Molécula de agua y cargas parciales

El agua, por tanto, es una molécula POLAR (ya que presenta zonas con distintas cargas parciales).

El agua puede orientar su dipolo cuando se acerca un material cargado negativamente, como el globo, acercando su lado positivo y siendo estas moléculas ligeramente atraídas hacia el globo. Las moléculas de agua están unidas unas a otras por puentes de hidrógeno, lo que llamamos cohesión, y así unas moléculas arrastran a otras hacia el globo, distorsionando el flujo del grifo.

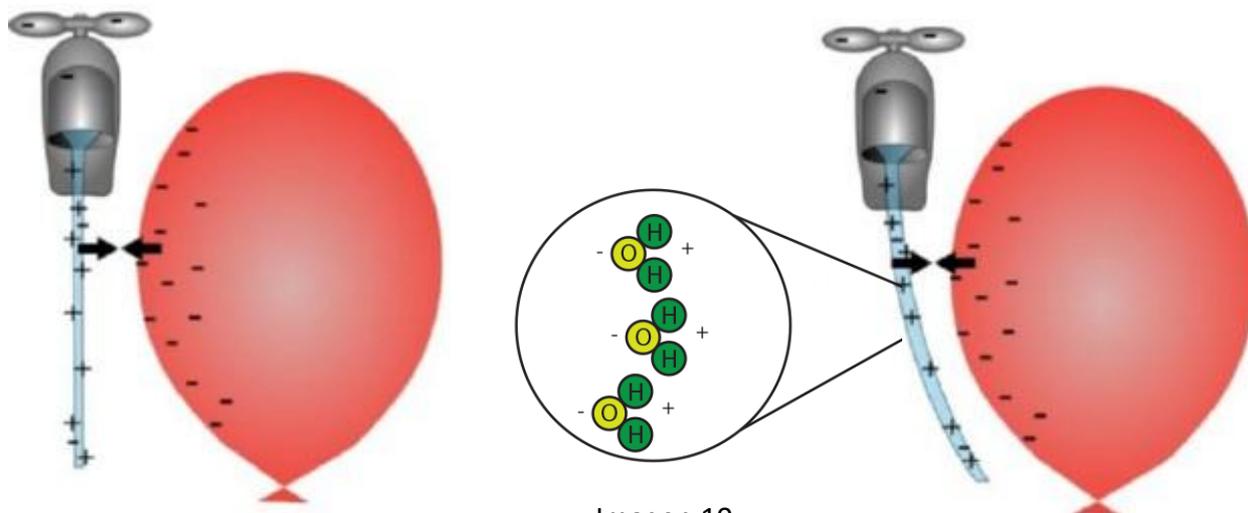


Imagen 10.

Moléculas de agua orientando su dipolo y acercándose al globo

Para saber más:

La electricidad estática se puede acumular en el cuerpo. El aire es un aislante eléctrico, sin embargo el agua es muy buena conductora de la electricidad. Si el aire que nos rodea tiene una humedad suficiente, el cuerpo se irá descargando al entrar en contacto con las minúsculas partículas de agua presentes en nuestro alrededor. En cambio, cuando la humedad baja del 30% o el 40% las cargas se acumularán en nuestro cuerpo al no encontrar un camino para descargarse. La electricidad estática se acumula y se descargará cuando toquemos un objeto provocando un chispazo.



Imagen 11. Chispazo al tocarse dos personas cargadas con electricidad estática