

Carga eléctrica

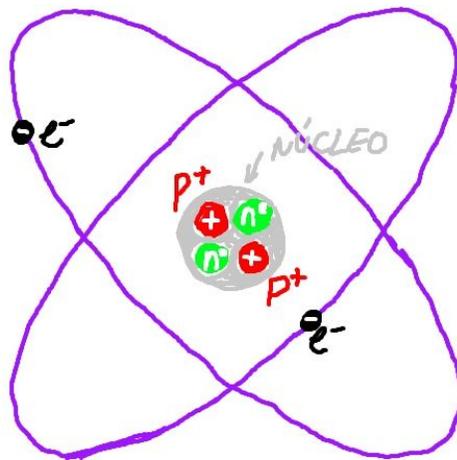
Átomos (repaso de Química de 3^{er} año)

La menor unidad química de la materia son las **moléculas**, es decir:

Estas representan la menor “porción” de materia que preserva todas sus propiedades químicas.

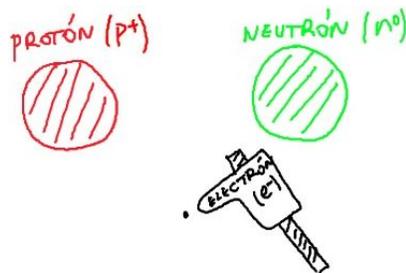
A su vez las moléculas están formadas por **átomos**, iguales o diferentes entre si, los que a su vez, básicamente, están constituidos por un **núcleo** y por **electrones**. Los electrones se caracterizan por moverse casi a la velocidad de la luz entorno al núcleo, describiendo ciertas órbitas elípticas, con la particularidad de que:

Por cada órbita solo puede haber un electrón.



Por otro lado el **núcleo atómico**, donde se concentro el 99,99... % de la materia de dicho átomo, está constituido por **protones** y **neutrones**.

La masa de los protones y de los neutrones son prácticamente iguales entre si, y a su vez la masa de estos es aproximadamente 1836 veces mayor a la masa de un electrón.



Se estima que un cucharita repleta de núcleos atómicos pesaría imil millones de toneladas!

Haciendo referencia al tamaño de un átomo promedio, y poniéndolo en perspectiva, si suponemos que los átomos son del tamaño de la Tierra, el núcleo sería una esfera de 130 m de diámetro,

mientras que los electrones serían del tamaño de una pelota de fútbol, y el más próximo de ellos estaría girando en torno al núcleo a una distancia mayor a 6000 km, razón por la cual se dice que:

*¡A nivel subatómico la materia es tan hueca
como una pompa de jabón!*

Carga eléctrica

Los protones y los electrones son portadores de carga eléctrica. Pero, ¿qué es la carga eléctrica?

Es una propiedad fundamental e inseparable de algunas partículas cuánticas como los electrones y los protones.

Existen dos tipos de cargas: **positivas** y **negativas**. Todos los cuerpos poseen ambos tipos de cargas, que en condiciones normales se encuentran en éste en igual número, razón por la cual los cuerpos son eléctricamente neutros, esto es:

No ponen en evidencia apreciable propiedades eléctricas.

La carga eléctrica es una magnitud **cuantificada**, es decir:

*Existe un valor mínimo no fraccionable de esta, denominada **carga elemental** ($= e$), tal que cualquier carga mayor será un múltiplo entero de esta cantidad.*

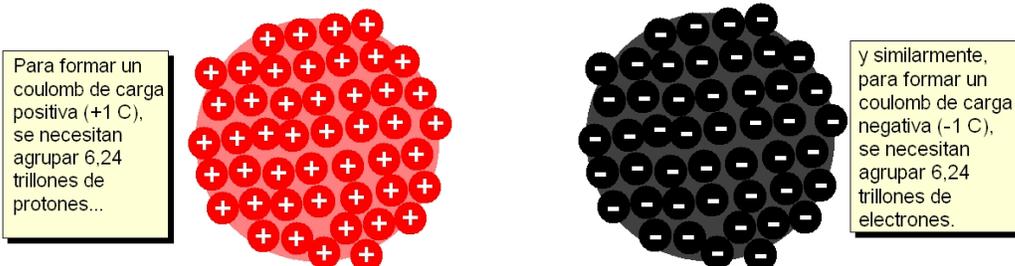
En el sistema de unidades internacional (S.I.), la unidad de carga eléctrica es el **coulomb** o **culombio** ($=C$). La carga elemental vale aproximadamente:

$$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Los protones y los electrones son portadores de carga eléctrica igual al valor de la carga elemental: $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$, del tipo positiva los protones, y del tipo negativa los electrones.

Actividad

Comprobar que para formar una carga eléctrica igual a 1 C, se necesitan “agrupar” 6,24 trillones ($6,24 \times 10^{18}$) de protones o electrones según sea positivo o negativo (el culombio de carga).



Principio de conservación de la carga eléctrica

Las cargas eléctricas cumplen con el **principio de la conservación de la carga eléctrica** que establece que:

La carga eléctrica que porta un cuerpo, no se crea ni se destruye, solo se puede mover dentro de dicho cuerpo, o pasar total o parcialmente a otro cuerpo.

Electrización por frotamiento

Cuando un cuerpo se carga eléctricamente, ya sea “**sacándola**” electrones (en cuyo caso el cuerpo quede cargados **positivamente**) o “**agregándole**” electrones (lo que haría que el cuerpo quede cargado **negativamente**); y estos electrones se quedan en reposo en el cuerpo, o se mueven brevemente ya sea para redistribuirse, o para pasar de un cuerpo a otro, se producen ciertos efectos que son explicados por la **Electrostática**.

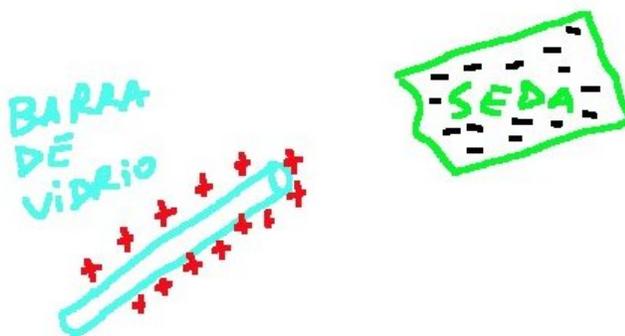
Los cuerpos que se pueden cargar pueden ser buenos conductores o malos conductores, y por lo tanto, el comportamiento de los electrones será diferente en cada uno de ellos.

- En los buenos conductores, los electrones tienen una gran movilidad, y como consecuencia de ésta, se **distribuyen sobre su superficie**.
- En los malos conductores, los electrones tienen poca movilidad, y como consecuencia de ésta, **se distribuyen en todo el volumen del cuerpo**.

Para cargar eléctricamente los cuerpos se los puede **presionar** y **frotar** uno con otro. De esta forma se aumenta la superficie de contacto entre los cuerpos, y se consigue la energía necesaria para transferir electrones de uno a otro: *el que cede electrones queda cargado positivamente, y el que los recibe negativamente.*

Por ejemplo:

Al frotar un trozo de seda contra una barra de vidrio, el trozo de seda queda cargado negativamente y la barra de vidrio positivamente.



Al frotar pelaje de gato contra una barra de plástico, el pelaje queda cargado positivamente y barra de plástico negativamente.

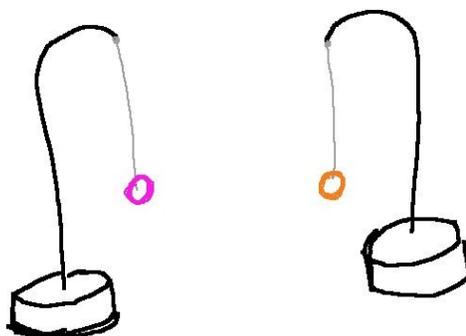


Este tipo de situaciones (cuerpo que se cargan eléctricamente por frotamiento) no son exclusivos del laboratorio. Sirven de ejemplos de la vida cotidiana los siguientes:

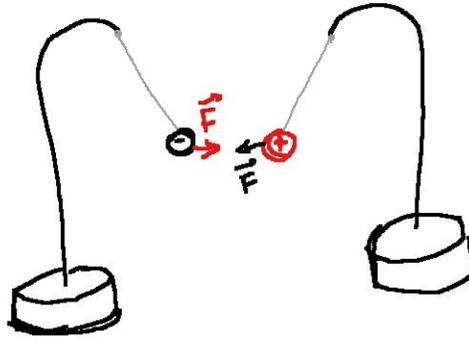
- La carrocería de un auto que al avanzar se “frota” con aire seco y cálido, es capaz de cargarse eléctricamente.
- Una persona al caminar con calzado de suela de goma sobre una alfombra, también se puede cargar eléctricamente.
- Una persona que lleva puesto un buzo de lana sobre una camisa de tela sintética, el frotamiento natural entre prendas hace que se carguen mutuamente (en una habitación oscura, la persona al sacarse el buzo puede sentir el chasquido y ver la chispa que se forma entre las prendas).
- La nafta que fluye dentro de la manguera de un surtidor, por el natural rozamiento que surge, puede cargar eléctricamente ambos cuerpos (lo cual representa un riesgo de explosión inminente, algo que por suerte tiene solución sencilla).

Fuerzas electrostáticas

En el siguiente dibujo se muestran dos péndulos electrostáticos (como los del laboratorio) con las bolitas enfrentadas y descargados.

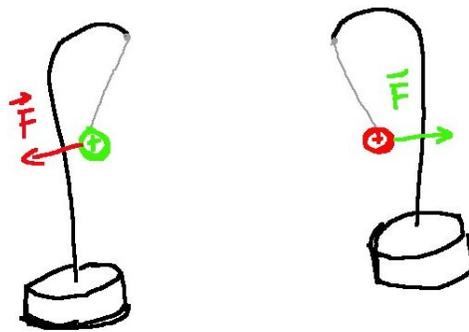


Si por algún procedimiento cualquiera, se cargan eléctricamente cada bolita, una con carga positiva (la roja), y la otra con carga negativa (la negra), tal como se muestra en el siguiente dibujo...



ambas bolitas experimentarán, cada una, fuerzas de atracción mutua (las bolitas se acercan): la bolita roja ejercerá una fuerza "roja" sobre la bolita negra, y ésta ejercerá una fuerza "negra" sobre la bolita roja.

Si ahora las bolitas se cargan ambas con el mismo tipo de carga eléctrica (por ejemplo, con carga positiva)...



esta vez, cada una experimentará una fuerza de repulsión mutua (las bolitas se alejan): la bolita roja ejerce una fuerza "roja" sobre la verde, y la verde ejercerá una fuerza "verde" sobre la bolita roja.