



FÍSICA

- SEMANA N°: 1
- CLASE: N° 1
- CURSO: Cuarto Medio
- DOCENTE: Edmundo Pozo
- CORREO ELECTRÓNICO: epozo@americanacademy.cl
(solo será contestado en días y horarios hábiles)

OBJETIVOS:

- Conocer los conceptos de electrostática
- Conocer las propiedades eléctricas de los materiales

CONTENIDOS DE LA SEMANA:

Cargas eléctricas

- DESARROLLO

Electrostática

La **electrostática** tiene que ver con cargas eléctricas, las fuerzas que se ejercen entre ellas y su comportamiento en el interior de los materiales.

Se llama carga eléctrica al comportamiento de atracción o repulsión de las partículas que están en el interior del átomo: electrones, protones y neutrones. Por convención (acuerdo general), decimos que los electrones poseen carga negativa, los protones carga positiva, mientras que los neutrones no poseen carga eléctrica, es decir, las partículas cargadas no los atraen ni los repelen.

Nadie sabe por qué los electrones se repelen entre sí, mientras los protones los atraen; en estas condiciones decimos que así es la naturaleza y que se cumple una regla fundamental conocida como la **Ley de los signos** en la cual se afirma que:

- Las cargas del mismo signo se repelen.
- Las cargas de signo contrario se atraen.

Conservación de la carga

La materia está formada por átomos y los átomos están formados de electrones y protones (además de neutrones). Un objeto que tiene el mismo número de electrones y de protones no tiene carga eléctrica total. Pero si los números no están equilibrados, el objeto está eléctricamente cargado. El desequilibrio se debe a que el objeto ha adquirido o perdido **electrones**. Sólo los electrones se pueden desplazar de un cuerpo a otro. Los protones no salen del núcleo del átomo, ya que desestabilizarían el núcleo de éste.

- **Todo objeto cuyo número de electrones sea diferente que el de protones, posee carga eléctrica.**

- Si tiene más electrones que protones la carga es negativa.
- Si tiene menos electrones que protones, la carga es positiva.
- Si el cuerpo tiene igual cantidad de electrones y de protones, se dice que el cuerpo es neutro.

La carga eléctrica existe como paquetes discretos ($q = Ne$) y siempre se conserva

Se tiene la siguiente ecuación:

$$q = Ne$$

donde q es el valor de la carga, " e " es la unidad fundamental de carga y N es un número entero positivo (0, 1, 2, 3, 4, 5...).

Se dice entonces que la carga eléctrica de un cuerpo es un número entero de la unidad fundamental de carga. Esto lo demostró el físico Robert Millikan en 1909.

El **electrón** tiene una **carga** eléctrica de $-1,6 \times 10^{-19}$ C

Analicemos esta conclusión desde lo que hemos visto hasta el momento:

Los cuerpos están cargados eléctricamente por la ganancia o por la pérdida de electrones libres.

Tipos de materiales: conductores, dieléctricos y semiconductores

Desde el punto de vista de la electricidad, ¿cómo crees que se clasifican los cuerpos?

La experiencia demuestra que todos los cuerpos se dividen en dos clases:

- 1. Conductores:** Cuerpos que conducen la electricidad.
- 2. No conductores:** cuerpos que no conducen electricidad; también llamados aislantes o dieléctricos.

Los conductores se dividen en conductores de primera clase (o conductores electrónicos) y conductores de segunda clase (o

electrolíticos). El transporte de cargas eléctricas en los conductores de primera clase no acarrea ninguna **variación en su naturaleza química, ni es sensible en la traslación de las sustancias** mientras que el transporte de las cargas eléctricas en los conductores de **segunda clase** sí acarrea cambios químicos, los cuales llevan a un desprendimiento de las sustancias componentes en los lugares de contacto con otros conductores. A los de primera clase pertenecen todos los metales, y las sales fundidas, soluciones salinas, ácidas y alcalinas a los conductores de segunda clase.

Los aislantes, en cambio, son los cristales de las sales, los aceites, el aire, el vidrio, la porcelana, la ebonita, el caucho, el ámbar y otras sustancias.

Además de los conductores podemos distinguir a **los semiconductores**. Estos son dispositivos compuestos de un material

no solo con propiedades aislantes y de conductor, sino también con resistencia que cambia repentinamente cuando cambien

otras condiciones, como la temperatura, el voltaje, y los campos eléctricos y magnéticos. Materiales como el silicio y el germanio son ejemplos de semiconductores.

Actualmente se ha establecido un determinado punto de vista sobre la naturaleza de los conductores y de los aislantes o dieléctricos.

En los metales (conductores de primera clase), parte de los electrones se desplazan libremente por y entre los átomos. En los metales no cargados, las cargas de los electrones que se desplazan libremente se compensan por las cargas positivas, unidas al armazón de la red cristalina del metal. La electrización del conductor se reduce a la variación del número de electrones que entran en él, es decir, en la electrización negativa al conductor se añaden electrones de afuera, mientras que en la electrización positiva, se le quita parte de los electrones, lo cual empieza a notarse debido a que no se encuentra completamente condensada la carga positiva de los núcleos atómicos.

En la electrización por inducción (influencia), los electrones, atraídos o repelidos por la carga exterior, se desplazan a un extremo del conductor, extremo en el que se produce un exceso de electrones, lo cual origina la electrización negativa. En el extremo opuesto del conductor, en cambio, debido a la falta de electrones aparece una carga positiva no compensada.

Los electrones de todos los metales son iguales, por eso su desplazamiento no está relacionado con la variación de la composición química del conductor de primera clase.

La masa de los electrones es tan pequeña que en las electrificaciones que se consiguen prácticamente no se puede percibir variación alguna de la masa del electrón.

En los conductores de segunda clase no hay electrones libres, pero hay átomos o moléculas con deficiencia o exceso de electrones.

Estos átomos o moléculas cargados se denominan iones. El desplazamiento de las cargas en los conductores de segunda

clase se debe al traslado de iones, con lo cual se explica que se produzcan en los conductores de segunda clase.

Los dieléctricos, no conductores de electricidad, están presentes en moléculas con igual cantidad de cargas negativas y positivas o de iones que no pueden desplazarse libremente por el interior del dieléctrico. Bajo la acción de las fuerzas eléctricas, las cargas del dieléctrico solamente se desplazan un poco o varían su orientación. Un modelo de este puede ser una sustancia **en que van unidas por parejas cargas de distinto signo** (moléculas polares) orientadas arbitrariamente (figura a), de manera que el dieléctrico, tanto como conjunto como por partes, es neutro. Si se le acerca un cuerpo cargado, las cargas del primero no se desplazan, sino que solamente se orientan de una misma manera (figura b). Esto es: hacia el extremo del dieléctrico, al que se acerca el cuerpo cargado se orientan las cargas del signo contrario, y hacia el extremo opuesto, las del mismo signo que el cuerpo.

Este estado se denomina polarización (dieléctrica) y es diferente al de electrización por inducción.

Si el dieléctrico polarizado se divide en varias partes, por ejemplo, por las líneas D y C (figura a), cada parte, por separado y en su totalidad, será neutra y solamente en la superficie habrá cargas de uno u otro signo.

Si las fuerzas eléctricas son muy grandes, las moléculas del dieléctrico pueden destruirse y este se hace conductor. Este fenómeno se denomina perforación del dieléctrico, el que también puede ocurrir en condiciones especiales, como las altas temperaturas, para que algunos electrones puedan escaparse de sus órbitas y, de este modo, el aislante se vuelva conductor.

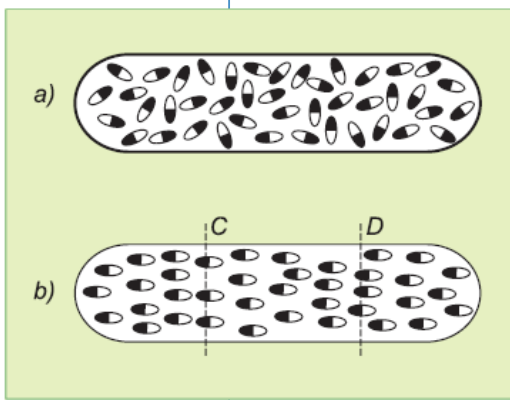


Figura a) y b) muestran la polarización de un dieléctrico.

CUESTIONARIO

- 1) ¿Cuáles son los componentes básicos del átomo de Bohr?, explique las características principales de cada uno
- 2) Explique porqué se puede producir el flujo de electrones
- 3) Explique porqué un cuerpo puede quedar con carga positiva o negativa
- 4) ¿Cuáles son las características de un material aislante?
- 5) ¿Cuáles son las características de un material conductor?
- 6) ¿Cuáles son las características de un material semiconductor?
- 7) ¿Por qué se dice que la carga eléctrica está cuantizada?
- 8) Calcular el número de electrones, indicando ausencia o exceso de un objeto cargado con 50 C
- 9) Calcular el número de electrones, indicando ausencia o exceso de un objeto cargado con -120 C
- 10) Calcular la carga de una partícula, si se sabe que tiene 10^{10} electrones en exceso

- RECURSOS EDUCATIVOS ADICIONALES:

<https://www.fisicalab.com/apartado/carga-electrica>

<https://www.tareasplus.com/Campos-Elctricos/electrostatica-carga-electrica-cuantizada-conservacion/Equipo-Tareasplus>