



SERVICIOS  
EN ARQUITECTURA E INGENIERIA  
AREA EDUCATIVA

uarquimides@yahoo.com

## ESTRUCTURA ATOMICA

### I. OBJETIVOS:

Que el estudiante:

- 1) Identifique las características fundamentales de cada partícula subatómica de un átomo.
- 2) Identifique y analice en forma correcta las partículas subatómicas básicas de un átomo según el modelo de Bohr.
- 3) Defina correctamente las unidades en el SI que le corresponden a la magnitud carga eléctrica.
- 4) Explique el comportamiento de las partículas subatómicas básicas del átomo sometidos a fuerzas eléctricas.

Al observar a nuestro alrededor vemos un mundo macroscópico, compuesto por sustancia sólida, líquida y gaseosa. Es un mundo maravilloso, extraordinario, que vale la pena admirarlo y sobre todo administrarlo bajo un cuidado esmerado.

Cuando nuestro pensamiento no está conforme en admirar, cuidar una realidad física que podemos palpar, sino que deseamos penetrar, aunque sea en el pensamiento dentro de otro mundo microscópico de la sustancia, los conocimientos aportados por la física, nos ayudan a comprender este otro mundo maravilloso.

Estamos hablando de la unidad más pequeña de la materia, el átomo, constituyente elemental de la sustancia sólida, líquida, gaseosa y plasma, en forma de átomos neutros o ionizados.

Decíamos de un mundo microscópico, porque las dimensiones de este elemento rondan por un orden de magnitud del pico metro,  $1 \times 10^{-12}$  m, son extremadamente pequeños y no son estudiados por la física clásica. Su estudio es en base de modelos atómicos que han incorporado principios cuánticos para explicarlos y predecir su comportamiento.

El átomo está formado por partículas sub atómicas: básicamente por protones, neutrones y electrones, los protones y los neutrones se denominan nucleones porque forman parte del núcleo.

El electrón es la partícula subatómica más ligera en cuanto a su masa, ella es de  $9.11 \times 10^{-31}$  kg, tiene carga eléctrica negativa, considerada como una carga elemental, con una magnitud equivalente a  $1.60 \times 10^{-19}$  C.

Por su parte el protón tiene una masa de  $1.67 \times 10^{-27}$  kg, su carga eléctrica es positiva y de igual magnitud que la del electrón,  $1.60 \times 10^{-19}$  C.

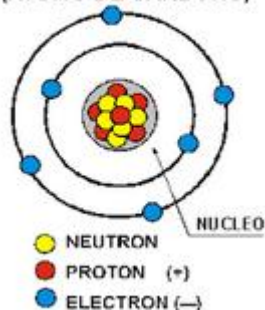
El neutrón tiene una masa que corresponde a  $1,69 \times 10^{-27}$  kg y no posee carga eléctrica.

En 1913, el físico danés, Niels Bohr propuso el modelo atómico, que lleva su apellido, en este modelo los electrones giran en orbitas circulares alrededor del núcleo, se encuentran ligados a él, por fuerzas de naturaleza eléctrica, en algunos tipos de átomos, el electrón más alejado del núcleo, puede liberarse y cuando logra escapar de dicha influencia el átomo pierde la neutralidad eléctrica, convirtiéndose en un ion positivo.

Sucede lo contrario cuando un átomo neutro, incorpora a un electrón adicional, en este caso el ion que se forma es negativo.

#### ESTRUCTURA ATOMICA: MODELO ATOMICO DE BOHR.

ESTRUCTURA ATOMICA  
(ATOMO DE CARBONO)



La teoría atómica moderna explica el porqué de los fenómenos de electrización y hace de la carga eléctrica una propiedad fundamental de la materia en todas sus formas. Un átomo de cualquier sustancia está constituido por una región central o núcleo y una envoltura externa formada por electrones.

El núcleo está formado por dos tipos de partículas, los protones, que poseen carga eléctrica positiva y los neutrones sin carga eléctrica, aunque con una masa semejante a la del protón. Tanto unos como otros se hallan unidos entre sí por efecto de unas fuerzas mucho más intensas que las de repulsión electrostática, las fuerzas nucleares, formando un todo compacto. Su carga total es positiva debido a la presencia de los protones.

Los electrones son partículas mucho más ligeras que los protones y tienen carga eléctrica negativa, la carga de un electrón es igual en magnitud, aunque de signo contrario, a la de un protón.

Las fuerzas eléctricas atractivas que experimentan los electrones respecto del núcleo hace que estos se muevan en torno de él, en una situación que podría ser comparada, en una primera aproximación, a la de los planetas, girando en torno del sol.

El número de electrones en un átomo es igual al de los protones de su correspondiente núcleo, de lo que se deduce que, en conjunto, el átomo completo es eléctricamente neutro.

La carga del electrón (o del protón) constituye el valor mínimo e indivisible de cantidad de electricidad. Esta es una carga elemental y constituye una unidad natural.

En el sistema internacional (SI), la unidad de carga eléctrica es el Coulomb (C), esta carga equivale  $6.24 \times 10^{18}$  veces la carga del electrón.

Generalmente, nos referimos a una sustancia en particular y a una medida en el SI de esta sustancia. La mol es la unidad base en el SI de la cantidad de sustancia. En una mol hay un número muy grande de partículas (átomos, electrones, iones, moléculas).

Científicamente, lo expresado, se conoce como la constante de Avogadro, (físico y químico italiano), el símbolo de la constante es  $N_A$  y significa el número de partículas elementales en una mol de sustancia y equivale a  $6.022 \times 10^{23}$ .

Utilizado como factor de conversión se puede usar de la siguiente manera.

$$\left( 6.022 \times 10^{23} \frac{e^-}{mol} \right)$$

$$\left( 6.022 \times 10^{23} \frac{p^+}{mol} \right)$$

$$\left( 6.022 \times 10^{23} \frac{atomos}{mol} \right)$$

$$\left( 6.022 \times 10^{23} \frac{moleculas}{mol} \right)$$

Cuántas veces la carga de un electrón cabe en un coulomb.

$$\frac{1}{1,602 \times 10^{-19}} \frac{C}{C} = 6.24 \times 10^{18}$$

**Ejemplo 1:**

Cuánta carga positiva hay en un átomo de helio.

Revisando en una tabla periódica, el helio tiene 2 electrones y dos protones.

Entonces:

$$Q+ = 2 \times 1.602 \times 10^{-19} \text{ C} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$$

### Ejemplo 2:

Cuánta carga positiva y cuánta carga negativa hay en los protones y los electrones de un vaso de agua de 0.25 kg .

La molécula de agua tiene dos Hidrógenos y un Oxígeno. El hidrógeno tiene un electrón y un protón; el oxígeno tiene 8 protones y 8 electrones.

Entonces la masa molar del agua es  $\frac{2 \text{ g}}{\text{mol}}$  por el hidrogeno +  $\frac{16 \text{ g}}{\text{mol}}$  por el oxigeno =  $18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Ahora, podemos encontrar, cuántos moles de agua hay en la muestra de 0.25 kg.

$$(0.25 \text{ kg}) \left( \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \right) = 250 \text{ g}$$

$$\frac{250 \text{ g}}{\left( \frac{18 \text{ g}}{\text{mol}} \right)} = 13.89 \text{ mol}$$

Cada mol tiene  $6.02 \times 10^{23}$  moléculas

Entonces el número de moléculas que hay en el vaso es:

$$13.89 \text{ mol} \times \left( 6.02 \times 10^{23} \frac{\text{moléculas}}{\text{mol}} \right) = 8.36 \times 10^{24} \text{ moléculas}$$

Cada molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno (con un electrón cada uno) y un átomo de oxígeno ( con 8 electrones cada uno ). Entonces en total son 10 electrones.

La carga aportada por los electrones es:

$$Q = (10) \left( \frac{\text{electrones}}{\text{molécula}} \right) (8.36 \times 10^{24} \text{ moléculas}) = 8.36 \times 10^{25} \text{ electrones}$$

$$= (8.36 \times 10^{25} \text{ electrones}) \left( \frac{-1.60 \times 10^{-19} \text{ C}}{1 \text{ electrón}} \right) = -1.33 \times 10^7 \text{ C}$$

La carga positiva de los protones es de la misma magnitud, pero con el signo positivo.