

**COLEGIO DR. B. A. HOUSSAY**

**GUIA PEDAGÓGICA**

**MATERIA: QUÍMICA**

**CURSO: 4° B**

**TEMA: ESTRUCTURA ATÓMICA**

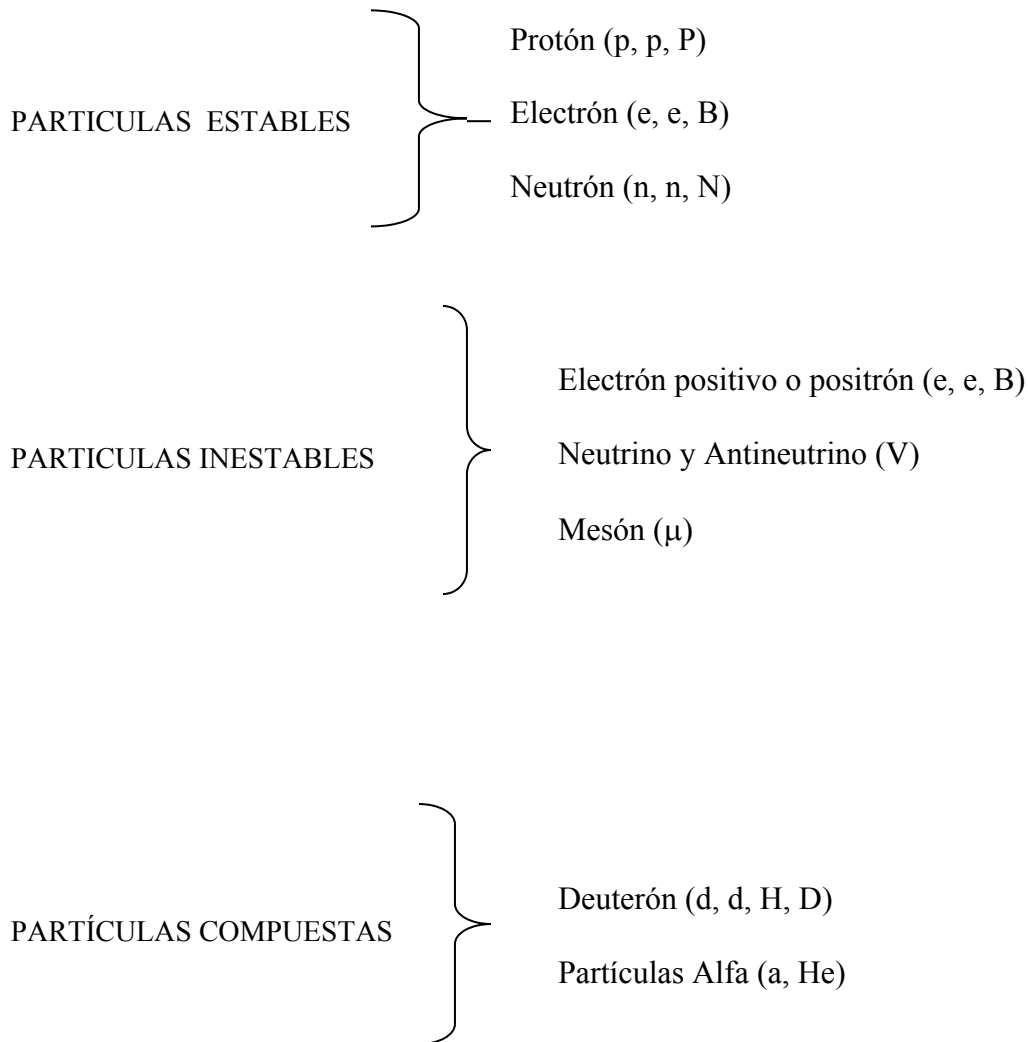
REALICE LA LECTURA DEL SIGUIENTE DOCUMENTO Y RESPONDA EL SIGUIENTE CUESTIONARIO

- 1)- Dibuje y mencione las parte que constituyen un Átomo
- 2)- Realice una línea de tiempo con la evolución histórica de la Estructura Atómica
- 3)- Dibuje las diferentes representaciones de los Átomos
- 4)- Qué es un Isótopo? De ejemplos
- 5)- Explique brevemente la Reactividad de las partículas

## ESTRUCTURA ATOMICA

### **PARTICULAS FUNDAMENTALES.**

El átomo está formado de partículas de muchos tipos:



### **PARTICULAS ESTABLES.**

**ELECTRÓN.** Son aquellas partículas que se encuentra fuera del núcleo y tienen carga negativa. El electrón se caracteriza como partícula finita, de carga negativa y con propiedades ondulatorias. En 1897 Stoney les llamó electrones.

En 1897 Joseph J. Thomson determinó la relación carga/masa ( $e/m$ ) del electrón estudiando la desviación de los rayos Catódicos por los campos eléctrico y magnético.

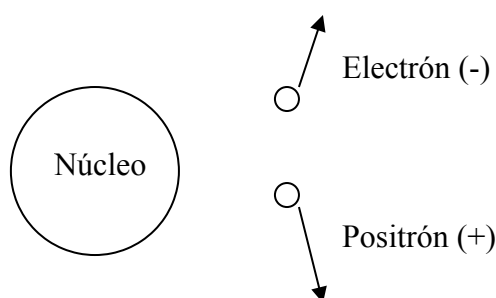
**PROTON.** Son partículas que se encuentran en el núcleo y tienen carga positiva. Fue por medio del experimento de los rayos catódicos se demostró la existencia de estas partículas

positivas, con masa y carga. Estas partículas llamadas protones son idénticas al núcleo de hidrógeno.

**NEUTRON.** Se encuentran junto con los protones en el núcleo y su carga es neutra. Fueron predichos en 1920 por Bothe y Becher, y en 1932 Chadwick demostró su existencia. Los protones fuera del núcleo son muy inestables.

#### **PARTICULAS INESTABLES.**

**POSITRON.** Fue en 1932 cuando Anderson descubrió accidentalmente el positrón al estudiar los campos magnéticos sobre las partículas expulsadas de los núcleos por la absorción de rayos cósmicos. Son partículas iguales que los electrones, pero en sentido opuesto.



**NEUTRINO Y ANTINEUTRINO.** Partículas pequeñísimas de masa y carga cero, su existencia fue postulada para explicar la pérdida de energía durante la emisión radioactiva de electrones y protones. No existen pruebas concretas de su existencia.

**MESÓN.** Yukawa postuló su existencia para explicar las energías de enlace descubiertas en los efectos producidos por los rayos cósmicos sobre la materia.

#### **PARTICULAS COMPUESTAS.**

**DEUTERÓN.** Es un núcleo de Deuterio o Hidrógeno pesado, y guarda la misma relación que el Hidrógeno y el protón. Se usa en bombardeo de núcleo.

**PARTICULAS ALFA.** Es un núcleo de Helio de 2 cargas positivas. Es el producto de la desintegración radioactiva.

### **DESARROLLO HISTORICO. MODELOS ATOMICOS**

**Átomo:** Partícula más pequeña de un elemento que retiene sus propiedades.

#### **DEMOCRITO Y LEUCIPO.**

En el Siglo V A.C. dos Filósofos Griegos Leucipo y Demócrito propusieron que la Materia no podía dividirse indefinidamente tal y como lo estipulaba Aristóteles. Ellos proponían que al final de la división llegarían a los átomos. (La palabra griega átomos significa “indivisible”)

Los atomistas concuerdan con el principio fundamental del eleatismo que solo el ser es; pero entienden llevar este principio a la experiencia sensible y servirse de él para explicar los

fenómenos. Así entienden el ser como lo lleno, el no ser como el vacío y sostienen que el lleno y el vacío son los principios constitutivos de toda cosa. Pero el lleno no es un todo compacto; esta formado por un número infinito de elementos que son invisibles a causa de la pequeñez de su masa. Si estos elementos fuesen divisibles al infinito, se disolverían al vacío; deben ser, pues, indivisibles, y por esto se les llaman átomos.

Los átomos no son divisibles.

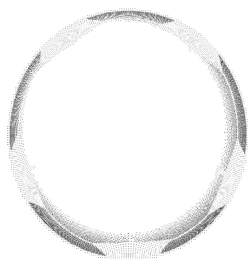
Los átomos están todos animados por un movimiento espontáneo, por el cual chocan entre sí y rebotan, dando origen al nacer, al perecer y al mudar de las cosas. Pero el movimiento esta determinado por leyes inmutables.

### **JOHN DALTON.**

Entre 1803 y 1808 John Dalton propone una teoría atómica compuesta de los siguientes postulados:

- Los elementos están compuestos de partículas extremadamente pequeñas llamadas átomos.
- Todos los átomos del mismo elemento son similares entre sí y diferentes de los átomos de otro elemento.
- La separación de átomos y la unión se realiza en las reacciones químicas. En estas reacciones, ningún átomo se crea o destruye y ningún átomo de un elemento se convierte en un átomo de otro elemento.
- Un compuesto químico es el resultado de la combinación de átomos de dos o más elementos en una proporción numérica simple.

Él propone un modelo donde el átomo es una esfera indivisible e indestructible.



Proponer que es una esfera indivisible

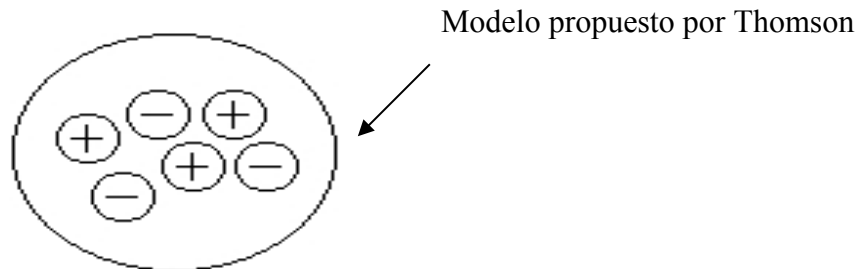
### **HANTARO NAGAOKA**

Fue el inicio la hipótesis de que los electrones se encuentran en el exterior de un corpúsculo cargado positivamente pero circulando a su alrededor.

### **JOSEPH THOMSON**

Fue el primero en intentar explicar el átomo en 1904. Su átomo era una especie de jalea formado por electricidad positiva y negativa, se encargó de determinar la carga de la masa que es de:  $-1.76 \times 10^8 \text{c/g.}$

Thomson sugiere un modelo atómico que tomaba en cuenta la existencia del electrón, descubierto por él en 1897. Su modelo era estático, pues suponía que los electrones estaban en reposo dentro del átomo y que el conjunto era eléctricamente neutro. Con este modelo se podían explicar una gran cantidad de fenómenos atómicos conocidos hasta la fecha. Posteriormente, el descubrimiento de nuevas partículas y los experimentos llevado a cabo por Rutherford demostraron la inexactitud de tales ideas.

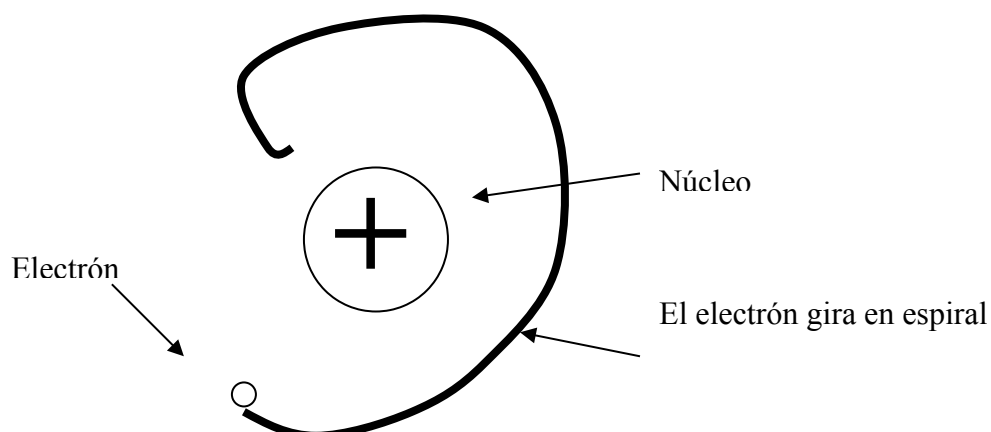


### ERNEST RUTHERFORD

Basado en los resultados de su trabajo que demostró la existencia del núcleo atómico, Rutherford sostiene que casi la totalidad de la masa del átomo se concentra en un núcleo central muy diminuto de carga eléctrica positiva. Los electrones giran alrededor del núcleo describiendo órbitas circulares. Estos poseen una masa muy ínfima y tienen carga eléctrica negativa. La carga eléctrica del núcleo y de los electrones se neutralizan entre sí, provocando que el átomo sea eléctricamente neutro.

El modelo de Rutherford tuvo que ser abandonado, pues el movimiento de los electrones suponía una pérdida continua de energía, por lo tanto, el electrón terminaría describiendo órbitas en espiral, precipitándose finalmente hacia el núcleo. Sin embargo, este modelo sirvió de base para el modelo propuesto por su discípulo Neils Bohr, marcando el inicio del estudio del núcleo atómico, por lo que a Rutherford se le conoce como el padre de la era nuclear.

### **Modelo Propuesto por Rutherford**

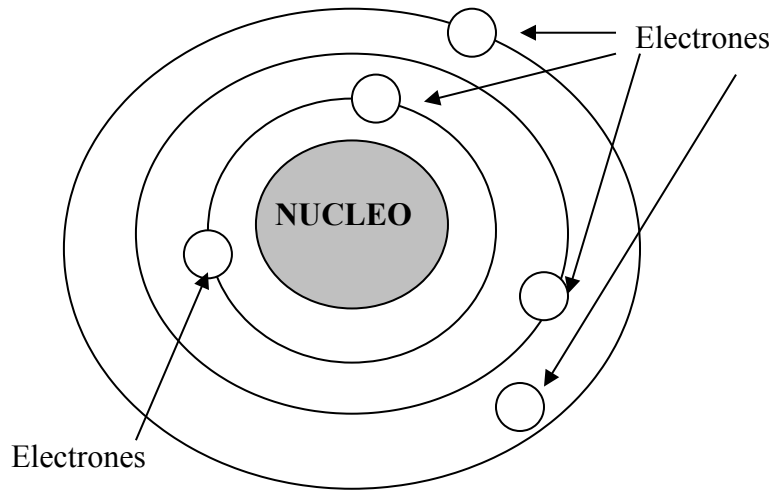


### NIELS BOHR

El físico danés Niels Borh, postula que los electrones giran a grandes velocidades alrededor del núcleo atómico. Los electrones se disponen en diversas órbitas circulares, las cuales determinan diferentes niveles de energía. El electrón puede acceder a un nivel de energía superior, para lo cual necesita "absorber" energía. Para volver a su nivel de energía original es

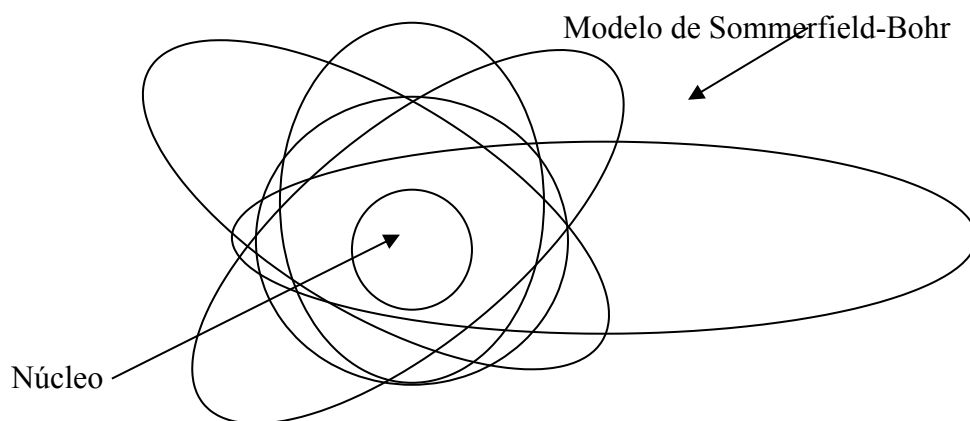
necesario que el electrón emita la energía absorbida ( por ejemplo en forma de radiación). Este modelo, si bien se ha perfeccionado con el tiempo, ha servido de base a la moderna física nuclear.

En si su modelo estaba basado en el movimiento del sistema solar.



### **SOMMERFIELD**

Además de las ondas circulares hay elípticas y lo que para Bohr era un nivel d energía para Sommerfield son varios niveles de distinta energía lo que se denomina, subniveles.



## LUIS DE BROGLIE

Se inicia EL Modelo Mecano - Cuántico con los estudios del físico francés Luis De Broglie. Según De Broglie, una partícula con cierta cantidad de movimiento se comporta como una onda. En tal sentido, el electrón tiene un comportamiento dual de onda y corpúsculo, pues tiene masa y se mueve a velocidades elevadas. Al comportarse el electrón como una onda, es difícil conocer en forma simultánea su posición exacta y su velocidad, por lo tanto, sólo existe la probabilidad de encontrar un electrón en cierto momento y en una región dada en el átomo, denominando a tales regiones como niveles de energía. La idea principal del postulado se conoce con el nombre de Principio de Incertidumbre de Heisenberg.

## PRINCIPIO DE INDETERMINACIÓN DE HEINSEBERG.

*No se puede conocer, con exactitud y a la vez la posición del electrón y su velocidad.*

En este modelo en vez de hablar de un conjunto de ondas se habla de orbitales. Orbitales en la región del espacio donde es máxima la probabilidad de encontrar un electrón. Es necesario definir para obtener los orbitales cuatro números cuánticos.

## ERWING SHRÖNDIGER

Fue un físico-matemático austriaco, en 1926 proporciono bases para el nuevo modelo atómico considerando las bases de Broglie, Bohr y Rutherford. Dedujo una ecuación matemática donde el electrón era estudiado en función de su comportamiento ondulatorio.

En 1945 propuso otro modelo donde el electrón gira vertiginosamente alrededor del núcleo. Son ondas vibratorias y no se puede decir la dirección en que se mueven. Imagino al átomo como una nube cargada de electrones.

### **SÍMBOLO, CARGA Y MASA**

	<b>MASA</b>	<b>CARGA</b>	<b>SÍMBOLO</b>
<b>Electrón</b>	$9.1 \times 10^{-28}$	$-1.26 \times 10^{-19}$	e <sup>-</sup>
<b>Protón</b>	$1.7 \times 10^{-24}$	$1.6 \times 10^{-19}$	H
<b>Neutrón</b>	$1.7 \times 10^{-24}$	0	n

## **NUMERO ATOMICO Y MASA ATOMICA**

### **NUMERO ATOMICO.**

Número atómico es el número de protones que tiene un átomo si este es neutro también coincide con el de electrones, sirve para ordenarlos en la tabla periódica.

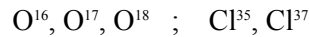
### **MASA ATÓMICA.**

Es el número de nucleones que hay en el átomo, es decir los protones y neutrones que tiene.

## ISOTOPOS

Son átomos con el mismo número atómico pero diferente número de masa. Presentan propiedades idénticas.

Por ejemplo:



Aquí se pudo ver isótopos de Oxígeno y de cloro

Los isótopos más usados son: Carbono (C12, C13 y C14), Nitrógeno (N14, N15) Oxígeno (O16 y O18)

## USO DE LOS ISÓTOPOS.

Una de las aplicaciones de los isótopos es la fotografía de rayos gamma, al paciente se le inyecta un isótopo que emita radiación gamma y se recoge la radiación emitida de forma que se obtiene una foto de la zona deseada, como por ejemplo el cerebro que se observa en la fotografía.

Otra de las aplicaciones de este índice de fraccionamiento lo constituye la estimación de las relaciones entre plantas con clorofila C3 y C4, cuyo estudio ofrece toda una panacea al campo de la investigación científica como por ejemplo la estimación de presencia de índices de fraccionamiento de plantas C4 (sabanas) en suelos boscosos y viceversa.

### Uso de isótopos estables en el estudio de ecosistemas forestales

## RADIOACTIVIDAD

***Radiactividad:** Fenómeno de Radiación espontánea producida por ciertos átomos que poseen una combinación inestable de partículas sub-atómicas.*

La radioactividad fue descubierta accidentalmente por el francés H. Becquerel en 1896; Pero su nombre se debe a Marie Curie, quien estudió e interpretó el fenómeno.

Consiste en la emisión de radiaciones que poseen ciertos sistemas (como el radio), las cuales son capaces de atravesar capas metálicas delgadas, así como ionizar los gases y hacerlos conductores de electricidad.

En 1899 Becquerel comprobó que las citadas radiaciones eran sensibles a la presencia de un campo magnético lo que dio pie a una famosa experiencia realizada por Rutherford ese mismo año, que mostró que las emisiones radioactivas se componen de dos tipos de radiación.

La alfa ( $\alpha$ ) que al atravesar un campo eléctrico (o magnético) es atraída por el electrodo (o polo) negativo los rayos alfa son por lo tanto positivos y hoy se sabe que se tratan de núcleos de Helio.

Los beta ( $\beta$ ) de mayor poder de penetración que al atravesar un campo eléctrico (o magnético) es atraído por el electrodo positivo negativo los rayos beta son por lo tanto negativos y hoy se sabe que se tratan de núcleos de electrones.

Se descubrió un tercero:

Los gamma ( $\lambda$ ) los más penetrantes de todo, que atraviesa sin desviarse los campos eléctricos o magnético. Los rayos por lo tanto son eléctricamente neutros y hoy se sabe

que se trata de neutrones. Según su naturaleza los elementos radioactivos (Todos aquellos cuyo peso atómico es mayor que el bismuto) emite una, dos o tres radiaciones anteriores.