



Reforzando los modelos atómicos: Guía Química 8 básico

Nombre: _____ Fecha: 04-05-2023

CONTENIDO: Modelos atómicos en la historia de la química.

OBJETIVO: Identificar y explicar las características de los modelos atómicos y de los experimentos que descubrieron las partículas subatómicas.

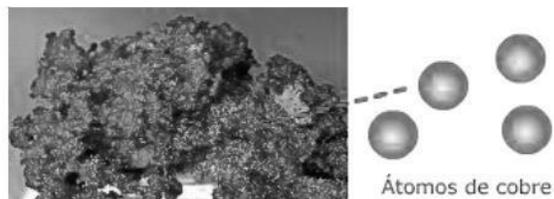
HABILIDADES: Identificar- Explicar- Comprender.

Lee con mucha atención:

Recordemos un poco los modelos atómicos, sobre todo mucho ojo en lo experimentos que sirvieron para descubrir las partículas subatómicas y plantear las teorías atómicas.

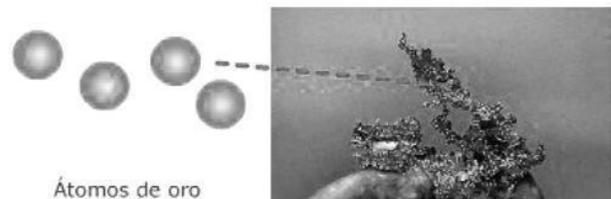
Teoría atómica de Dalton

En 1808, John Dalton publicó su teoría atómica, que retomaba las antiguas ideas de Leucipo y Demócrito pero basándose en una serie de experiencias científicas de laboratorio.

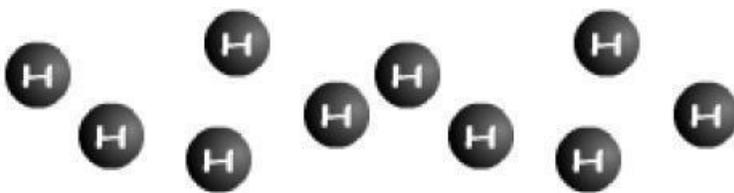


La **teoría atómica de Dalton** se basa en los siguientes enunciados:

1.- La materia está formada por minúsculas partículas indivisibles llamadas ÁTOMOS.

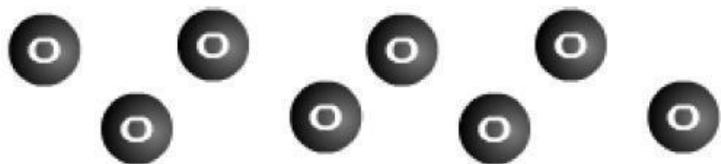


2. Los átomos de un mismo elemento químico son todos iguales entre sí y diferentes a los átomos de los demás elementos.



Todos los átomos del elemento Hidrógeno son iguales entre sí en todas las propiedades: masa, forma, tamaño, etc., y diferentes a los átomos de los demás elementos.

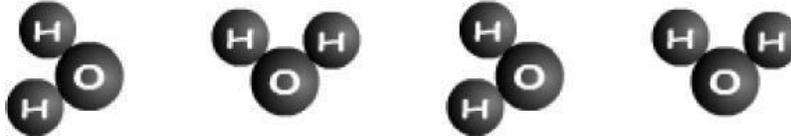
Todos los átomos del elemento Oxígeno son iguales entre sí en todas las propiedades: masa, forma, tamaño, etc., y diferentes a los átomos de los demás elementos.



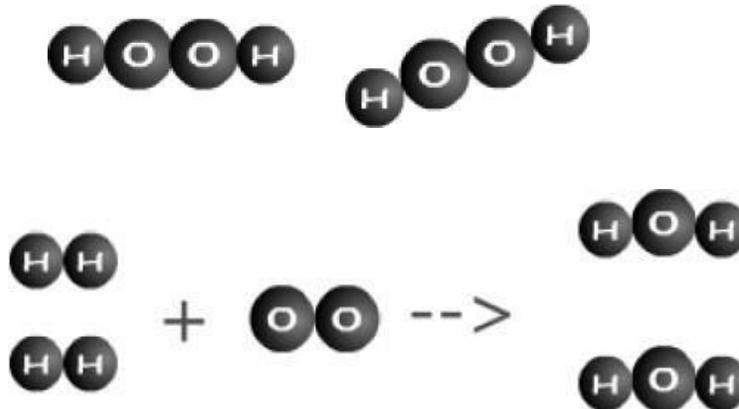


3. Los compuestos se forman al unirse los átomos de dos o más elementos en Proporciones constantes y sencillas.

Todas las moléculas del compuesto Agua son iguales entre sí y están formadas por la unión de **2** átomos del elemento **Hidrógeno** y **1** átomo del elemento **Oxígeno**.



Todas las moléculas del compuesto Agua oxigenada son iguales entre sí y están formadas por la unión de **2** átomos del elemento **Hidrógeno** y **2** átomos del elemento **Oxígeno**.



4.- En las reacciones químicas los átomos se intercambian; pero, ninguno de ellos desaparece ni se transforma.

En esta reacción química los átomos de Hidrógeno y los átomos de Oxígeno son iguales al principio y al final. Sólo cambia la forma en que se unen entre sí. El Hidrógeno y el Oxígeno serían los reactivos y el Agua sería el producto que se obtiene.

Veamos una **imagen del Modelo Atómico de Dalton**.



El átomo es divisible

A comienzos del siglo XIX se presentaba la siguiente situación:

- Dalton había demostrado que la materia estaba formada por átomos.
- Existían experiencias de fenómenos eléctricos que demostraban que la materia podía ganar o perder cargas eléctricas.

Por tanto, esas cargas eléctricas debían de estar de alguna forma en el interior de los átomos. Si esto era cierto, la teoría de Dalton era errónea, ya que decía que los átomos eran indivisibles e inalterables.

Debido a que no podían verse los átomos, se realizaron experimentos con tubos de descarga o tubos de rayos catódicos y así, de esta manera, se observaron algunos hechos que permitieron descubrir las partículas subatómicas del interior del átomo.

Los tubos de rayos catódicos eran tubos de vidrio que contenían un gas a muy baja presión y un polo positivo (ánodo) y otro negativo (cátodo) por donde se hacía pasar una corriente eléctrica con un elevado voltaje.

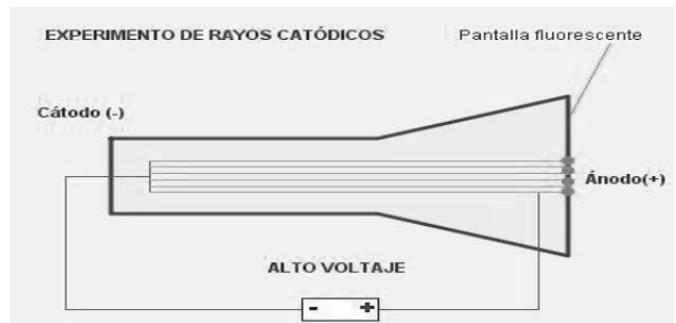
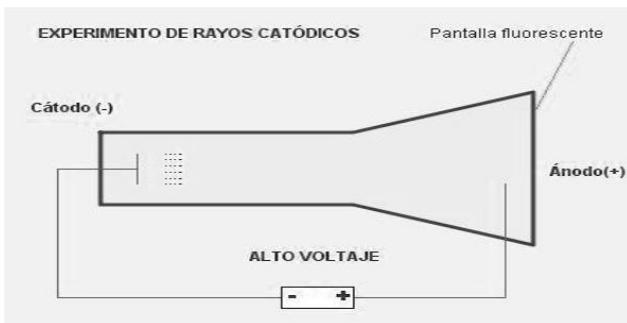


El descubrimiento del electrón

Es la primera partícula subatómica que se detecta.

El físico J. J. Thomson realizó experiencias en tubos de descarga de gases. Observó que se emitían unos rayos desde el polo negativo hacia el positivo, los llamó **rayos catódicos**.

Al estudiar las partículas que formaban estos rayos se observó que eran las mismas siempre, cualquiera que fuese el gas del interior del tubo. Por tanto, en el interior de todos los átomos existían una o más partículas con carga negativa llamadas **electrones**.

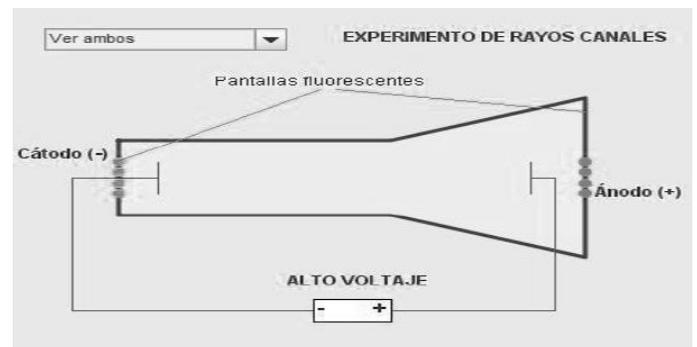
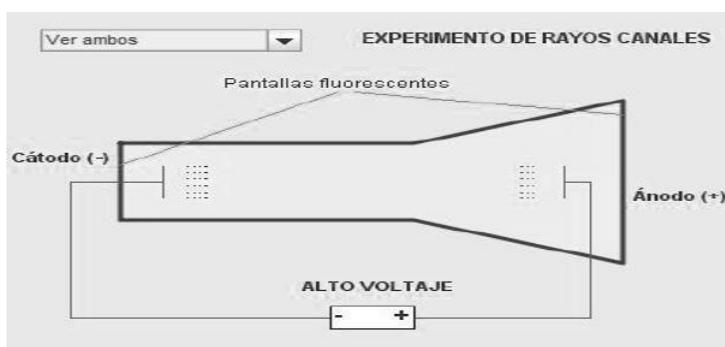


El descubrimiento del protón

El físico alemán E. Goldstein realizó algunos experimentos con un tubo de rayos catódicos con el cátodo perforado. Observó unos rayos que atravesaban al cátodo en sentido contrario a los rayos catódicos. Recibieron el nombre de **rayos canales** (también llamadas rayos anódicos o rayos positivos)

El estudio de estos rayos determinó que estaban formados por partículas de **carga positiva** y que tenían una masa distinta según cual fuera el gas que estaba encerrado en el tubo. Esto aclaró que las partículas salían del seno del gas y no del electrodo positivo.

Al experimentar con hidrógeno se consiguió aislar la partícula elemental positiva o **protón**, cuya carga es la misma que la del electrón pero positiva y su masa es 1837 veces mayor.



El descubrimiento del neutrón

Mediante diversos experimentos se comprobó que la masa de protones y electrones no coincidía con la masa total del átomo; por tanto, el físico E. Rutherford supuso que tenía que haber otro tipo de partícula subatómica en el interior de los átomos.

Estas partículas se descubrieron en 1932 por el físico J. Chadwick. Al no tener carga eléctrica recibieron el nombre de **neutrones**. El hecho de no tener carga eléctrica hizo muy difícil su descubrimiento.

Los neutrones son partículas sin carga y de masa algo mayor que la masa de un protón.



PARTÍCULAS ELEMENTALES DEL ÁTOMO			
Partícula	Símbolo	Masa	Carga
Electrón	e^-	$9,11 \cdot 10^{-31}$ kg	$- 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
Protón	p^+	$1,673 \cdot 10^{-27}$ kg	$+ 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
Neutrón	n	$1,675 \cdot 10^{-27}$ kg	0

Cuando hablamos de "modelo" hablamos de una representación o esquema de forma gráfica que nos sirve como referencia para entender algo de forma más sencilla y cuando hablamos de "atómico" hablamos de conceptos relacionados con los átomos.

Pues bien, un modelo atómico es una representación gráfica de la estructura que tienen los átomos. Un modelo atómico lo que representa es una explicación o esquema de cómo se comportan los átomos.

La materia está compuesta por estas partículas pequeñas e indivisibles que llamamos **átomos** y esos átomos tienen un comportamiento determinado y unas propiedades determinadas.

A lo largo de nuestra historia se han elaborado diferentes modelos atómicos que tienen el nombre de su descubridor. Estos modelos fueron mejorando el concepto real del átomo hasta llegar al actual modelo atómico presentado por Sommerfeld y Schrödinger. Veamos los modelos más importantes creados a lo largo de la historia. Al final tienes un esquema resumen de todos.



Modelo de Thomson

Al ser tan pequeña la masa de los electrones, el físico J. J. Thomson propuso, en 1904, que la mayor parte de la masa del átomo correspondería a la carga positiva, que ocuparía la mayor parte del volumen atómico. Thomson imaginó el átomo como una especie de esfera positiva continua en la que se encuentran incrustados los electrones, más o menos como las pasas en un budín.

Veamos una **imagen del Modelo Thomson:**

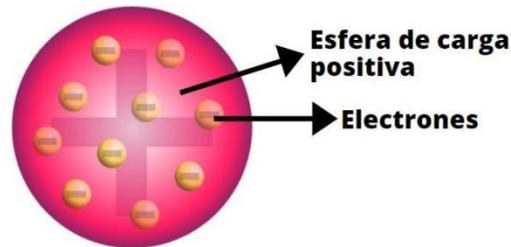
El modelo de Thomson fue bastante valorado ya que era capaz de explicar los siguientes fenómenos:

La **electrización**: el exceso o defecto de electrones que tenga un cuerpo es el responsable de su carga negativa o positiva.

La **formación de iones**: Un ion es un átomo que ha ganado o perdido uno o más electrones. Los electrones se pierden o se ganan con relativa facilidad, de manera que su número dentro del átomo puede variar, mientras que el número de protones es fijo siempre para cada átomo.

Si un átomo pierde uno o más electrones adquiere carga neta positiva (catión) y si gana uno o más electrones adquiere carga neta negativa (anión).

Modelo atómico de Thomson



Atómico de

Experimento de Rutherford

En 1911, E. Rutherford y sus colaboradores bombardearon una fina lámina de oro con partículas alfa (positivas), procedentes de un material radiactivo, a gran velocidad. El experimento permitió observar el siguiente comportamiento en las partículas lanzadas:

La mayor parte de ellas atravesaron la lámina sin cambiar de dirección, como era de esperar. Algunas se desviaron considerablemente. Unas pocas partículas rebotaron hacia la fuente de emisión.

El comportamiento de las partículas no podía ser explicado con el modelo de Thomson, así que Rutherford lo abandonó y sugirió otro basado en el átomo nuclear.

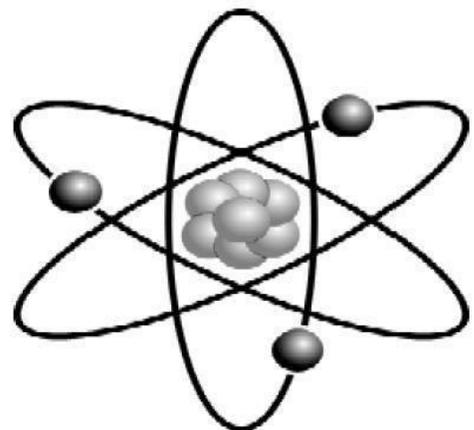
De acuerdo con el Modelo de Thomson, en el cual la carga positiva de cada átomo está distribuida de forma homogénea, las partículas positivas que atraviesan la lámina no deberían ser apreciablemente desviadas de su trayectoria inicial. Evidentemente, esto no ocurría. En el Modelo de Rutherford la carga positiva está concentrada en un núcleo central, de manera que las partículas positivas que pasan muy cerca de él, se desvían bastante de su trayectoria inicial y sólo aquellas pocas que chocan directamente con el núcleo regresan en la dirección de la que proceden.

El Modelo de Rutherford establece que:

El átomo tiene una zona central o **núcleo** donde se encuentra la carga total positiva (la de los protones) y la mayor parte de la masa del átomo, aportada por los protones y neutrones. Además, presenta una zona externa o **corteza** donde se hallan los electrones, que giran alrededor del núcleo. (Realmente, las partículas del núcleo (protones y neutrones) se descubrieron después de que Rutherford estableciera su modelo. El experimento de Rutherford sólo informaba de un núcleo pequeño y positivo, no aclaraba nada más).

La carga positiva de los protones es compensada con la carga negativa de los electrones, que se hallan fuera del núcleo. El núcleo contiene, por tanto, protones en un número igual al de electrones de la corteza.

El átomo estaba formado por un espacio fundamentalmente vacío, ocupado por electrones que giran a gran velocidad alrededor de un núcleo central muy denso y pequeño.





Tamaño atómico

Distintas experiencias han permitido medir el tamaño de los átomos. Considerado como una esfera, el átomo tiene un radio de unos 10-10 m y el núcleo tiene un radio de unos 10-14 m. De aquí se puede deducir que el núcleo es unas 10000 veces más pequeño que el átomo.

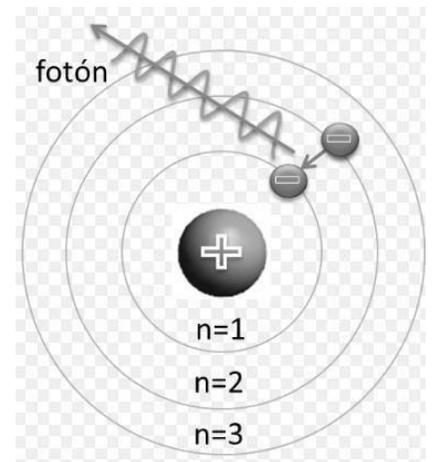
Para hacernos una idea: si el átomo fuera del tamaño de un campo de fútbol, el núcleo sería como un guisante colocado en su centro, y los electrones se encontrarían en las gradas girando alrededor del campo.

El núcleo es 10.000 veces menor que el átomo.

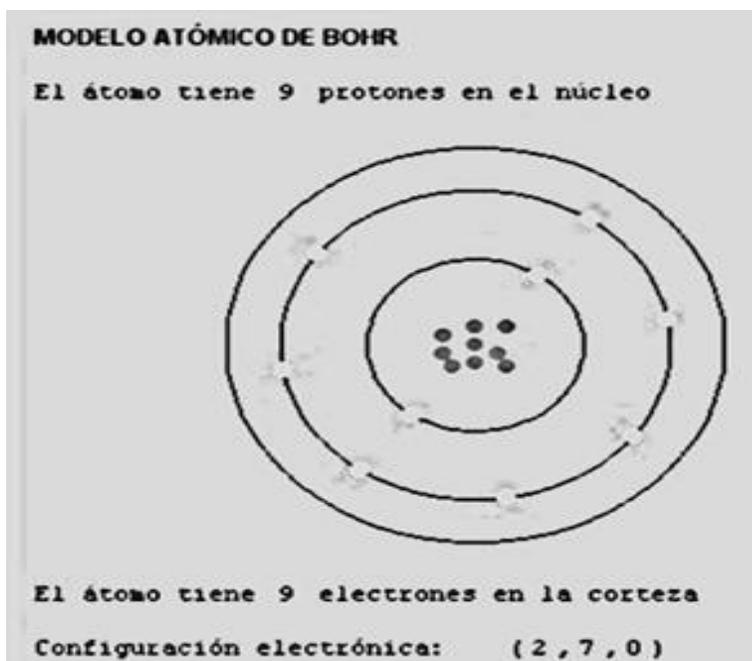
Entre el núcleo y la corteza, hay espacio vacío, donde no hay absolutamente nada.

Modelo de Bohr

En la primera mitad del siglo XX se realizaron unos descubrimientos que no podían ser explicados con el modelo de Rutherford. El físico N. Bohr propone un modelo en el que los electrones sólo pueden ocupar **ciertas órbitas circulares**. Los electrones se organizan en capas y, en cada capa tendrán una cierta energía, llenando siempre las capas inferiores (de menor energía) y después las superiores.



La distribución de los electrones en las capas se denomina **configuración electrónica** y se realiza de la siguiente manera: La 1ª capa puede contener, como máximo, 2 electrones. La 2ª capa puede contener, como máximo, 8 electrones. Comienza a llenarse una vez que la 1ª ya está completa. La 3ª capa puede contener, como máximo, 18 electrones. Comienza a llenarse una vez que la 2ª capa ya está completa. El número de electrones en cada capa se representa entre paréntesis y separados por comas. Por ejemplo, un átomo que tenga 11 electrones, los distribuye así: (2,8,1). Es decir, 2 electrones en la capa 1, 8 electrones en la capa 2 y 1 electrón en la capa 3.



Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿A qué se deben los fenómenos eléctricos?

2. ¿Cómo se descubre el electrón?



3. ¿Cómo se descubre el protón?

4. ¿Qué carga tienen las partículas elementales?

5. ¿En qué consiste el Modelo de Thomson?

6. ¿En qué consiste el Modelo de Rutherford?

7. ¿Por qué el experimento de Rutherford hace cambiar el modelo del átomo?

Selecciona la respuesta correcta:

1. Los electrones son partículas:
 - a) Sin carga,
 - b) Con carga negativa.
 - c) Con carga positiva.

2. Indica las frases que son falsas:
 - a) Dalton predijo la existencia de electrones.
 - b) Los electrones son más grandes que los átomos.
 - c) Los electrones tienen carga negativa.

3. Indica las frases verdaderas:
 - a) Goldstein descubre el electrón.
 - b) Dalton descubre el protón.
 - c) Thomson descubre el electrón.

4. Indica la opción correcta: Si el Modelo de Thomson hubiese sido válido...
 - a) Las partículas alfa, positivas, se habrían desviado mucho.
 - b) Las partículas alfa, positivas, habrían rebotado.
 - c) Las partículas alfa, positivas, no se habrían desviado apenas.

5. Al estar la masa del átomo concentrada casi toda en el núcleo, ¿cómo será éste?
 - a) Poco denso.
 - b) Muy denso.
 - c) Igual de denso que el átomo completo.

