

Nombre: _____ Fecha: _____ Grado: _____

Guía didáctica 2

LA TEORIA ATÓMICA Y SUS MODELOS

¿Por qué existen diferencias entre las propiedades de distintas sustancias?, ¿qué diferencia hay entre las partículas de una sustancia con respecto a otra?, ¿por qué algunas sustancias se descomponen y otras no? Preguntas de este tipo han embargado a los seres humanos a lo largo del tiempo, para lo cual, el hombre ha diseñado una serie de modelos que les permiten dar respuesta a sus preguntas. Un modelo es una aproximación de la realidad, que permite dar explicación y comprender aquellos fenómenos que no podemos ver a simple vista.

La Teoría Atómica es un modelo científico que permite aproximarse, dar explicación y comprender la composición de la materia y la naturaleza del átomo. Los modelos científicos son representaciones conceptuales, gráficas o visuales de un fenómeno, sistema o proceso.

La materia está formada por átomos y sus propiedades dependen del comportamiento de estos. De manera general, un átomo está constituido por un núcleo que contiene protones y neutrones y una corteza de electrones que se mueven a su alrededor. Para llegar a esta conclusión tuvo que transcurrir un largo tiempo y fue necesario el aporte de diferentes personas que se cuestionaron sobre el asunto y, en busca de dar respuesta a diferentes inquietudes relacionadas con el tema, propusieron una serie de postulados teóricos o experimentos que permitieron construir diferentes modelos atómicos, antes de llegar al modelo actualmente vigente.

SURGIMIENTO DEL ATOMISMO Primeras ideas de Leucipo y Demócrito

Los primeros de los que se tienen conocimiento, que indagaron sobre la constitución de la materia fueron los griegos. Cerca del año 450 a.C. Leucipo y su discípulo, Demócrito, propusieron que al dividir la materia se tendría que llegar a una última partícula, a la cual llamaron átomo, que significa indivisible. Sin embargo, otros griegos como Empédocles y

Aristóteles consideraron que la materia era continua y que no estaba formada por átomos. Esta idea fue la que prevaleció por más de 2000 años, debido a la influencia intelectual de Aristóteles.

POSTULADOS DEL ATOMISMO GRIEGO

- Los átomos son sólidos.
- Entre los átomos solo existe el vacío.
- Los átomos son indivisibles y eternos.
- Los átomos de diferentes cuerpos difieren entre sí por su forma, tamaño y distribución espacial.
- Las propiedades de la materia varían según el tipo de átomos y como estén agrupados.



RESURGIMIENTO DEL ATOMISMO Teoría atómica de Dalton

Para 1805 d.C. las ideas de Leucipo y Demócrito fueron retomadas por John Dalton en su obra Nuevo Sistema de la Filosofía Química. La razón que impulsó a Dalton a retomar la teoría atómica fue la búsqueda de una explicación a las leyes químicas que se habían deducido de manera experimental para ese entonces, como la ley de la conservación de la materia y la ley de las proporciones fijas. La teoría atómica de Dalton se puede resumir en los siguientes postulados:

- La materia está constituida por átomos, partículas indivisibles e indestructibles.
- Los átomos que componen una sustancia elemental son semejantes entre sí, en cuanto masa, tamaño y cualquier otra característica, y difieren de aquellos que componen otros elementos.
- Los átomos se combinan para formar entidades compuestas (compuestos). En esta combinación, los átomos de cada uno de los elementos involucrados están presente en proporciones definidas y enteras (por ejemplo; uno a uno, uno a dos, dos a uno, dos a dos, dos a tres, tres a tres etc.). Así mismo, dos elementos pueden unirse en diferentes proporciones, para formar compuestos diferentes.

Dalton consideraba el átomo como una esfera sólida, pequeña y de peso fijo.



Docente: Diseño y Creación: Robinson Sanabria – Correo electrónico: rsanabria@ititfidecaldas.edu.co

Docentes: Carlos E Bastidas – Correo electrónico: cebastidas@educacionbogota.edu.co

Félix Rodríguez – Correo electrónico: fyrodriguez@educacionbogota.edu.co



NATURALEZA ELÉCTRICA DE LA MATERIA

La naturaleza eléctrica de la materia había sido estudiada con anterioridad por Faraday, hacia 1833, por medio de experimentos sobre la electrolisis. Sin embargo, el descubrimiento del electrón representó un aporte fundamental a la teoría atómica. Este descubrimiento fue posible gracias a una serie de experimentos alrededor de un dispositivo llamado tubo de rayos catódicos que consiste en un tubo de vidrio provisto de dos electrodos, herméticamente soldados en los extremos de este y a través de los cuales se hace pasar una corriente eléctrica. En 1879, el físico inglés William Crookes, observó que, si se creaba vacío dentro del tubo, retirando el aire presente en su interior, aparecía un resplandor, originado en el electrodo negativo o cátodo y que se dirigía hacia el electrodo positivo o ánodo, por lo que Crookes concluyó que debía tratarse de haces cargados negativamente, que luego fueron llamados como rayos catódicos. Posteriormente, J.J. Thomson estableció, en 1895, que dichos rayos eran en realidad partículas, mucho más pequeñas que el átomo de hidrógeno y con carga negativa, que recibieron el nombre de electrones.

Por la misma época, Eugen Goldstein, realizó algunas modificaciones al diseño inicial del tubo de rayos catódicos. El nuevo dispositivo tenía el cátodo perforado y el tubo, en lugar de vacío, contenía diferentes gases. Observó que detrás del cátodo se producía otro tipo de resplandor, proveniente del ánodo, por lo que dedujo que los nuevos rayos poseían carga positiva. Posteriormente fueron llamados como protones. Estos descubrimientos contradecían la creencia de que el átomo era indivisible, por lo que fue necesario concebir un nuevo modelo atómico.

Revisa el video de rayos catódicos: <https://www.youtube.com/watch?v=TZQnfXefdE>

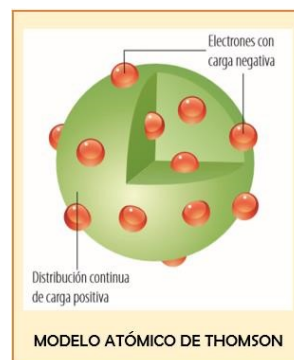
ACTIVIDAD 1

1. Con base en la lectura anterior realice una línea del tiempo donde resalte los principales hechos o descubrimientos relacionados con la concepción de átomo.
2. Consulte el modelo atómico de Dalton, resaltando sus principales características y haga el correspondiente dibujo.

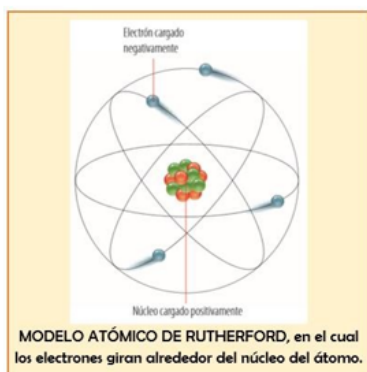
Fecha de entrega actividad 1. Semana del 17 – 21 de febrero.

Modelo atómico de J.J. Thompson

En 1904 Thompson propuso un modelo en el cual los protones se hallaban distribuidos uniformemente por todo el volumen de este, mientras los electrones se hallaban inmersos en esta matriz de protones, como las pasas en un pudín. Además, planteaba que la cantidad de cargas positivas y negativas presentes eran iguales, con lo cual el átomo era esencialmente una entidad neutra.



DESCUBRIMIENTO DEL NEUTRÓN Modelo atómico de Rutherford



A principios del siglo XX, Ernest Rutherford observó que cuando un haz de partículas alfa, emitidas por el polonio, uno de los elementos radiactivos, golpeaba contra una lámina de oro, algunas de las partículas incidentes rebotaban, hasta el punto de invertir completamente la dirección de su trayectoria. Esto era tan increíble como si al disparar una bala contra una hoja de papel, ésta rebotara. Con el fin de dar una explicación a este hecho, Rutherford propuso, en 1911, la existencia del núcleo atómico, como una zona central densa, en la cual se concentraba cerca del 99,95% de la masa atómica. El núcleo debía ser positivo, puesto que las partículas alfa, también positivas, eran rechazadas al chocar con los núcleos de los átomos del metal. También estableció que los electrones debían mantenerse en constante movimiento en torno al núcleo, aunque a una cierta distancia, con lo cual gran parte del volumen del átomo sería espacio vacío. Al igual que Thomson, Rutherford

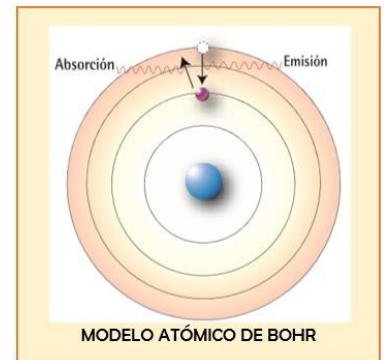
consideró que la carga negativa de los electrones debía contrarrestar la carga positiva del núcleo, para dar lugar a un átomo neutro. Además, Rutherford propuso la existencia de una tercera partícula subatómica, que debía ser neutra, pues muchos elementos poseían una masa superior a los esperados si sus núcleos solo estuvieran conformados por protones.

Estos descubrimientos llevaron a describir al átomo como la unidad estructural de la materia, formada por tres subpartículas básicas: protones, neutrones y electrones. Sin embargo, hoy en día se sabe que existen más de 200 partículas subatómicas.

Modelo atómico de Bohr

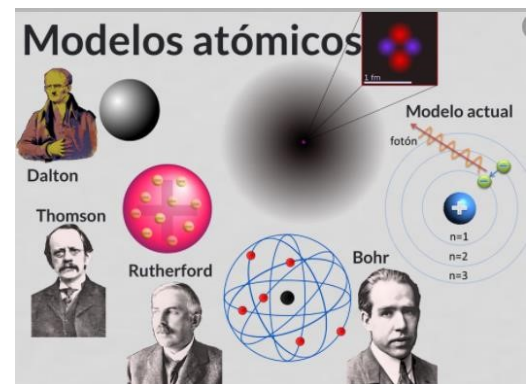
Con el fin de dar solución a las inconsistencias que presentaba el modelo atómico de Rutherford y basándose en la teoría cuántica de Max Planck, el físico danés Niels Bohr propuso, en 1913, que los electrones deberían moverse alrededor del núcleo a gran velocidad y siguiendo órbitas bien definidas. Bohr propuso lo siguiente:

- En efecto, el átomo tiene un núcleo cargado positivamente.
- Los electrones no pueden estar distribuidos al azar, sino que giran alrededor del núcleo ocupando niveles discretos de energía (órbitas).
- Los electrones pueden alcanzar niveles de energía más altos por la absorción de cantidades fijas de energía (paquetes o cuantos de energía).
- Los electrones que caen a niveles más bajos de energía emiten cantidades fijas de energía (fotones o cuantos de luz)



MODELO ATÓMICO ACTUAL

El modelo atómico actual fue desarrollado durante la década de 1920, principalmente por Schrödinger y Heisenberg. Se trata de un modelo de gran complejidad matemática, hasta el punto de que al utilizarlo sólo se puede resolver con precisión el átomo de hidrógeno. Se utilizan métodos aproximados para resolver átomos distintos del hidrógeno. En cualquier caso, el modelo atómico mecánico-cuántico encaja muy bien con las observaciones experimentales. De este modelo sólo diremos que no estamos hablando de órbitas, sino de orbitales. Una órbita es una región del espacio en la que la probabilidad de encontrar el electrón es máxima.



Modelos atómicos: <https://youtu.be/LS3N5hOxRPE>

Modelo atómico actual: <https://youtu.be/vW-TdyG62xQ>

Docente: Diseño y Creación: Robinson Sanabria – Correo electrónico: rsanabria@itifdecaldas.edu.co

Docentes: Carlos E Bastidas – Correo electrónico: cebastidas@educacionbogota.edu.co

Félix Rodríguez – Correo electrónico: fyrdriguez@educacionbogota.edu.co

GUÍA N° 2: ACTIVIDAD 2 - LA TEORIA ATÓMICA Y SUS MODELOS

Nombre: _____ Fecha: _____ Grado: _____

Fecha de entrega: Semana del 10 al 14 de marzo

1. Después de hacer una lectura detallada de la guía y observar los diferentes videos completa el siguiente cuadro.

Modelo atómico	Científico o científicos que formularon el modelo	Descubrimientos que hicieron posible la construcción del modelo	Diferencias con el modelo anterior
Teoría atómica de Dalton			No aplica
J.J. Thompson			
Ernest Rutherford			
Niels Bohr			
Modelo atómico actual			