

Esta guía se elaboró para CONALIVI entidad ejecutora del proyecto WIKITIFLOS – Inclusión Educativa digital Colombia 2020, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, AECID y la Fundación ONCE - América Latina, FOAL

QUÍMICA GRADO 10

Guía 1: átomo

tiempo: 10 horas

Estándar básico de competencia: Explicó la estructura de los átomos a partir de diferentes teorías.

DBA: Establece la relación entre la distribución de los electrones en el átomo y el comportamiento químico de los elementos, explicando cómo esta distribución determina la formación de compuestos, dados en ejemplos de elementos de la Tabla Periódica.

Subtemas:

- Modelos atómicos
- Partes del átomo

Fundamentación Teórica

El átomo

La diversidad del comportamiento químico es el resultado de la existencia de unos cuantos cientos de átomos, organizados en elementos. En cierto sentido, los átomos son como las 27 letras del alfabeto, que se unen en diferentes combinaciones para formar la infinita cantidad de palabras de nuestro idioma.

Así entonces, toda la materia está formada por átomos. Estos son la unidad básica y estructural y están conformados por partículas más pequeñas que, gracias a su configuración y energía, se mantienen unidas logrando dar paso a estos agregados estables, que terminan siendo los componentes de todo.

Dicho esto, toda la materia existente en la Tierra y el universo está compuesta de átomos, desde la explosión de una bomba atómica, hasta la flor del jardín. Los átomos son partículas tan pequeñas, que si se alinearan unos con otros necesitaríamos 100. 000 .000 (cien millones) de átomos, para ocupar un espacio de 1 centímetro; al ser lo que conforma

toda la materia, durante toda esta guía estaremos hablando sobre el átomo, sus modelos y sus partes.

Es importante recordar que un modelo atómico es una representación gráfica o simbólica del átomo que permite describir la clase y el número de partículas fundamentales que lo componen, y explica, además, cómo se comporta y organiza.

Teoría atómica de Dalton:

A principios del siglo XIX, Dalton basó su teoría en dos leyes: La ley de la conservación de masa y la ley de la composición constante, e intenta describir toda la materia en términos de átomos, por cual establece algunas hipótesis:

1. Toda la materia está hecha de átomos, que son indivisibles.
2. Todos los átomos de un elemento son idénticos en masa y en propiedades.
3. Los compuestos son combinaciones de dos o más tipos diferentes de átomos.
4. Una reacción química es un reordenamiento de átomos.



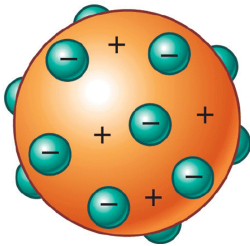
Ilustración 1. En la imagen anterior se encuentra la representación atómica del modelo de Dalton, que posee características huecas y compactas; representado por una esfera lisa color violeta.

Conforme los científicos siguieron investigando encontraron que los átomos tienen subpartículas, lo cual hizo que estas hipótesis cambiaran.

Modelo atómico de J. J. Thompson

Las subpartículas atómicas fueron descubiertas, poco a poco, en el año 1879 fue descubierto el electrón, por William Crookes, durante 30 años después de esto los científicos J.J Thompson y Robert Millikan establecen la masa y la carga del electrón, además de un modelo atómico, el cual es la representación gráfica de como creían que era el átomo.

En este modelo, el átomo es descrito como una esfera de carga positiva, la cual tiene incrustadas en ella pequeñas esferas de cargas negativas, denominadas electrones.



Modelo atómico de Rutherford

En 1910, el científico neozelandés Ernest Rutherford, se encontraba en su laboratorio realizando experimentos para estudiar la naturaleza de las radiaciones. Gracias a estos estudios, Rutherford descubrió que la mayor parte del átomo es espacio vacío y que casi toda la masa del mismo se concentra en el núcleo que, además de ser positivo, es muy pequeño en comparación con el tamaño total del átomo.

Así entonces, propuso un modelo atómico en el cual la carga positiva se concentraba en la mitad (protón) y la carga negativa, es decir, los electrones, se movían alrededor de ella dejando vacío entre éstos y el núcleo.

Rutherford introdujo el modelo atómico conocido como modelo planetario. Debido a su similitud, los electrones (planetas) de menor masa giran alrededor del núcleo (sol) compuesto de electrones y neutrones, de mayor masa.

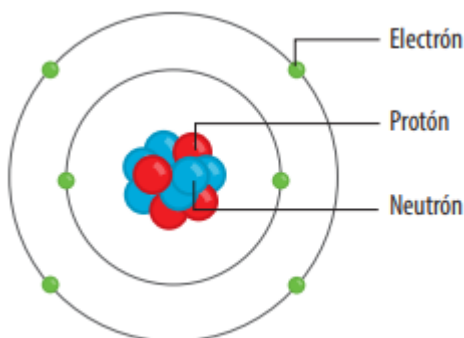


Ilustración 3. La imagen exhibe esferas color verde, de tamaño pequeño y textura lisa, que representan los electrones de carga negativa ubicados en dos circunferencias; los neutrones de carga neutra están representados

como esferas medianas de color azul, unidas en el centro de las circunferencias junto a los protones de carga positiva representados igualmente como esferas medianas, pero de color rojo.

Niels Bohr

En 1913 Bohr explicó cómo los electrones pueden tener órbitas estables alrededor del núcleo y por qué los átomos presentaban espectros de emisión, además de tomar ideas del efecto fotoeléctrico, explicado por Albert Einstein en 1905.

Si todas las partículas positivas estaban juntas en el núcleo, ¿por qué no se repelían, ni tenían la misma carga eléctrica? En 1932, el físico británico James Chadwick, descubrió el neutrón, partícula que explicaba por qué los protones permanecían juntos en el núcleo, gracias a la introducción del concepto de fuerza nuclear.

Las investigaciones sobre la estructura interna del átomo continuaron para obtener más información. Fue así como el físico danés Niels Bohr, siguiendo los trabajos de Rutherford, descubrió que los electrones podían girar en diferentes órbitas dependiendo de la cantidad de energía. Si el electrón absorbe energía, por ejemplo, al calentarlo, saltará a una órbita de mayor energía, es decir, a una órbita más alejada del núcleo. Si el electrón regresa a su nivel de energía inicial, emite energía, por lo general, en forma de luz.

El modelo de Bohr tenía algunas limitaciones a la hora de explicar el comportamiento de los electrones, así que siguió siendo estudiado y corregido por otros científicos, hasta llegar al modelo atómico actual.

Partes del átomo

El modelo atómico actual, establece que los electrones se mueven alrededor del núcleo en regiones de densidad electrónica compuestas de niveles y subniveles de energía.

De la configuración del átomo, es decir, del número de protones, neutrones en el núcleo y el número de electrones y su ubicación en niveles y subniveles de energía (dados por su cercanía o lejanía al núcleo), dependen las propiedades tanto físicas como químicas de ese átomo específico.

Se denomina átomo neutro al que contiene la misma cantidad de electrones y protones totales. Así pues, la cantidad de protones en el núcleo se denominan número atómico, representado por la letra Z ; la suma de protones y neutrones presentes en el núcleo se llaman número masico, representado por la letra A .

Protón:

Partícula subatómica de carga positiva, se representa con su carga $+1$ o la letra p , con una masa de 1.0073 uma (unidades de masa atómica)

Neutrón:

Partícula subatómica de carga neutra, se representa con su carga con el numero 0 o la letra n , con una masa de 1.0087 uma (unidades de masa atómica)

Electrón:

Partícula subatómica de carga negativa, se representa con su carga -1 o la letra e , con una masa de 0.0005486 uma (unidades de masa atómica)

El núcleo:

Ocupa la región central y está formado por protones y neutrones. Concentra prácticamente toda la masa del átomo.

La corteza o nube electrónica:

Es el espacio exterior del núcleo atómico donde se mueven los electrones que, a su vez, constituyen niveles y subniveles de energía. El modelo actual especifica que los electrones se mueven en regiones denominadas orbitales, y que no es posible saber su ubicación exacta.

Ejercicios de muestra:

Calcula la cantidad de electrones, protones y neutrones presentes en los siguientes átomos

- Átomo de Boro:
 $Z = 5$
 $A = 11$

Protones = 5

Electrones = 5

Neutrones = número masico menos número atómico = $11 - 5 = 6$

- Átomo de Aluminio:
 $Z = 13$
 $A = 27$

Protones = 13

Electrones = 13

Neutrones = número masico menos número atómico = $27 - 13 = 14$

Ejercicios de practica:

1. Con la información presentada sobre las partes del átomo, complete las siguientes oraciones:
 - El núcleo del átomo está constituido por partículas subatómicas de carga positiva denominadas:
 - El núcleo del átomo está constituido por partículas subatómicas llamadas neutrones de carga:
 - Las fuerzas nucleares débiles y fuertes alrededor del núcleo tienen como objetivo:
 - En las regiones de probabilidad electrónica orbitan los electrones de carga:
 - Mencione cuál de las partículas subatómicas posee la mayor masa total dada en unidades de masa atómica:
2. Enuncia la importancia del descubrimiento del electrón:
3. Describe en orden el descubrimiento de las subpartículas atómicas, (electrón, protón y neutrón)
4. Identifique que modelo atómico se describe y su autor:
 - El átomo es descrito como una esfera de carga positiva, la cual tiene incrustada en ella pequeñas esferas de cargas negativas, denominadas electrones.
 - Los electrones pueden tener órbitas estables alrededor del núcleo
 - Toda la materia está hecha de átomos, que son indivisibles y todos los átomos de un elemento son idénticos en masa y en propiedades
5. Para los siguientes átomos calcule la cantidad de protones y de neutrones que se encuentran en el núcleo y los electrones que se encuentran en el orbital.

- Átomo de berilio
 $Z = 4$

$A = 9$

Electrones
Protones
neutrones

- Átomo de Argón

$Z = 18$

$A = 40$

Electrones
Protones
Neutrones

- Átomo de Titanio

$Z = 22$

$A = 46$

Electrones
Protones
Neutrones

- Átomo de Cobalto

$Z = 27$

$A = 59$

Electrones
Protones
neutrones

Referencias

khanacademy. (2021). *Teoría atómica de Dalton*. Obtenido de <https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry/atoms-compounds-ions-ap/compounds-and-ions-ap/a/daltons-atomic-theory-version-2>

Tolentino, M. L. (2021). *Evolución del modelo atómico*. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n10/m2.html>