

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: I – 05 //24-03-2021	TEMA: ATOMO: HISTORIA, ESTRUCTURA Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS	

## I. INTRODUCCIÓN:

Dentro de las Ciencias Naturales, la QUÍMICA es una ciencia experimental dedicada al estudio de la materia tomando en cuenta su estructura, estado y transformaciones, y busca lograr un aprendizaje significativo a través de la lectura comprensiva del contenido científico y mediante la realización de diversas prácticas en el laboratorio y en la vida cotidiana. Esta Guía Didáctica se ha elaborado con la finalidad de complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del grado DÉCIMO.

## II. CONCEPTUALIZACIÓN:

### 1. DESEMPEÑO PARA EVALUAR:

- Reconoce la historia del átomo.
- Identifica la estructura del átomo y partículas subatómicas.
- Participa y trabaja adecuadamente, cumpliendo las normas establecidas y el respeto por la opinión de sus compañeros.

### 2. CONCEPTOS GENERALES:

## ATOMO

Imaginemos que cogemos una hoja de papel de aluminio y que la troceamos en mitades muchas veces, ¿podríamos dividirla indefinidamente en trozos más y más pequeños? ¿Seguirían siendo aluminio esos trozos? Los filósofos de la antigua Grecia pensaron mucho sobre esto. Leucipo (450 a.C.) supuso que después de muchas divisiones llegaríamos a tener una partícula tan pequeña que no se podría dividir más veces. Su discípulo Demócrito, llamó átomos a estas partículas indivisibles (átomo significa indivisible en griego). Pero para otros filósofos, principalmente Aristóteles, la idea de átomos indivisibles les resultaba paradójico y la rechazaron. Aristóteles pensaba que todas las sustancias estaban formadas por mezclas de cuatro elementos: aire, tierra, agua y fuego. El enorme prestigio de Aristóteles hizo que nadie cuestionase sus ideas, y los átomos fueron olvidados durante más de 2.000 años.

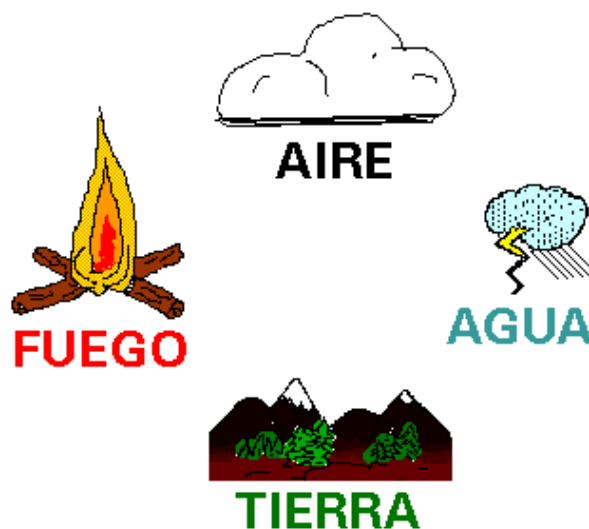


Figura 1. Elementos que proponía Aristóteles

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: I – 05 //24-03-2021	TEMA: ATOMO: HISTORIA, ESTRUCTURA Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS	

## UN MODELO ATÓMICO

Es una representación que describe las partes que tiene un átomo y cómo están dispuestas para formar un todo. Veamos los distintos modelos que han ido surgiendo:

### 1. Modelo atómico de Dalton 1808-1810

- Un átomo es la partícula más pequeña de un elemento que conserva sus propiedades.
- Un elemento es una sustancia que está formada por átomos iguales.
- Un compuesto es una sustancia que está formada por átomos distintos combinados en una relación numérica sencilla y constante.
- En una reacción química los átomos no se crean ni se destruyen, solo cambian las uniones entre ellos

Teníamos la siguiente situación a principios del s. XIX:

- Dalton determinara que la materia estaba formada por átomos.
- Distintas experiencias demostraban que la materia podía ganar o perder cargas eléctricas. Por lo tanto, la pregunta era: ¿LAS CARGAS ELÉCTRICAS FORMAN PARTE DE LOS ÁTOMOS?

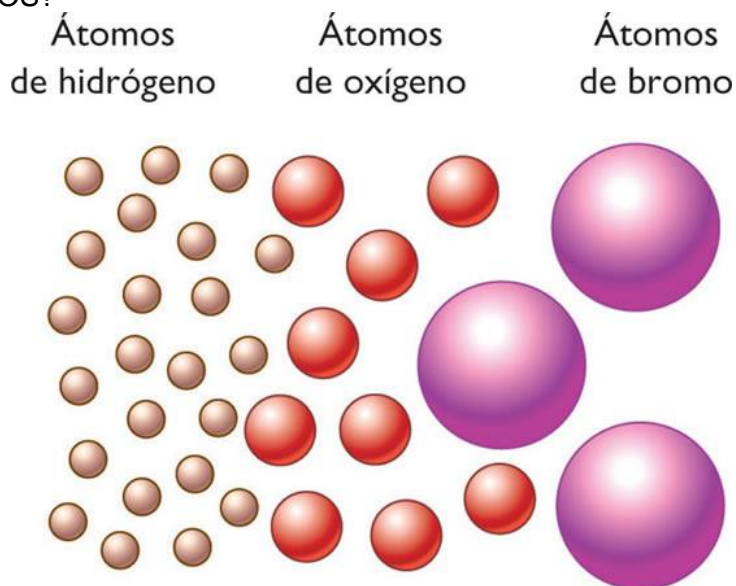


Figura 2. Modelo atómico de Dalton.

2. El modelo atómico de Thomson (modelo pudin de pasas) J.J. Thomson encontró que en los átomos existe una partícula con carga eléctrica negativa, a la que llamó electrón. Pero como la materia solo muestra sus propiedades eléctricas en determinadas condiciones (la electrolisis, la adquisición de carga eléctrica cuando frotamos los cuerpos), debemos suponer que es neutra. Así:

*“El átomo es una esfera maciza de carga positiva en la que se encuentran incrustados los electrones”*

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: I – 05 //24-03-2021	TEMA: ATOMO: HISTORIA, ESTRUCTURA Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS	

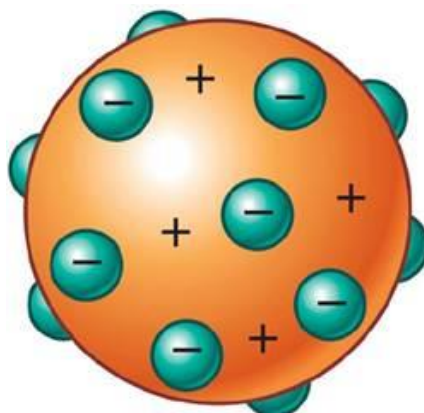


Figura 3. Modelo atómico de J.J. Thomson.

3. **El modelo atómico de Rutherford** Este científico descubrió el protón: partícula que tiene la misma carga que el electrón, pero positiva, y su masa es unas 1840 veces mayor que la del electrón. Postuló que:

- El átomo tiene un núcleo central en el que están concentradas la carga positiva y prácticamente toda su masa.
- La carga positiva de los protones es compensada con la carga negativa de los electrones, que están fuera del núcleo.
- El núcleo contiene protones en número igual al de electrones del átomo.
- Los electrones giran a mucha velocidad en torno al núcleo y están separados de éste por una gran distancia. La suma de la masa de los protones y de los electrones no coincide con la masa total del átomo, por lo que Rutherford supuso que en el núcleo tenía que existir otro tipo de partículas. Posteriormente, James Chadwick descubrió estas partículas sin carga, y masa similar a la del protón, que recibieron el nombre de neutrones.

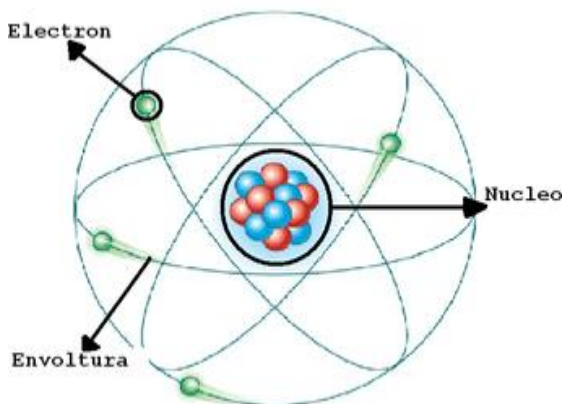


Figura 4. Modelo atómico de Rutherford.

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: I – 05 //24-03-2021	TEMA: ATOMO: HISTORIA, ESTRUCTURA Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS	

4. **Modelo atómico de Bohr** Según Planck y Einstein, la energía de un sistema no puede aumentar o disminuir continuamente, sino a saltos. El electrón se mueve en unas órbitas circulares permitidas (niveles de energía), donde no admite ni absorbe energía. La gran diferencia entre este y el anterior modelo es que en el de Rutherford los electrones giran describiendo órbitas que pueden estar a una distancia cualquiera del núcleo, mientras que en el modelo de Bohr sólo se pueden encontrar girando en determinados niveles.



Figura 5. Modelo atómico de Bohr

5. **El modelo actual:** llamado mecánico-cuántico Aquí se sustituye la idea de que el electrón se sitúa en determinadas capas de energía por la de orbital: zona del espacio donde la probabilidad de encontrar al electrón es máxima.

## ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

Como resultado de todas las investigaciones, el átomo está constituido como sigue:

- Una zona central o núcleo donde se encuentra el total de la carga positiva (protones), y la mayor parte de la masa del átomo (protones + neutrones).
- El número de protones es fijo para todos los átomos de un mismo elemento.
- El número de neutrones puede variar.
- Una zona externa o corteza, donde están los electrones, que giran alrededor del núcleo. Hay tantos electrones en la corteza como protones en el núcleo, por lo que el conjunto del átomo es eléctricamente neutro.

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: I – 05 //24-03-2021	TEMA: ATOMO: HISTORIA, ESTRUCTURA Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS	

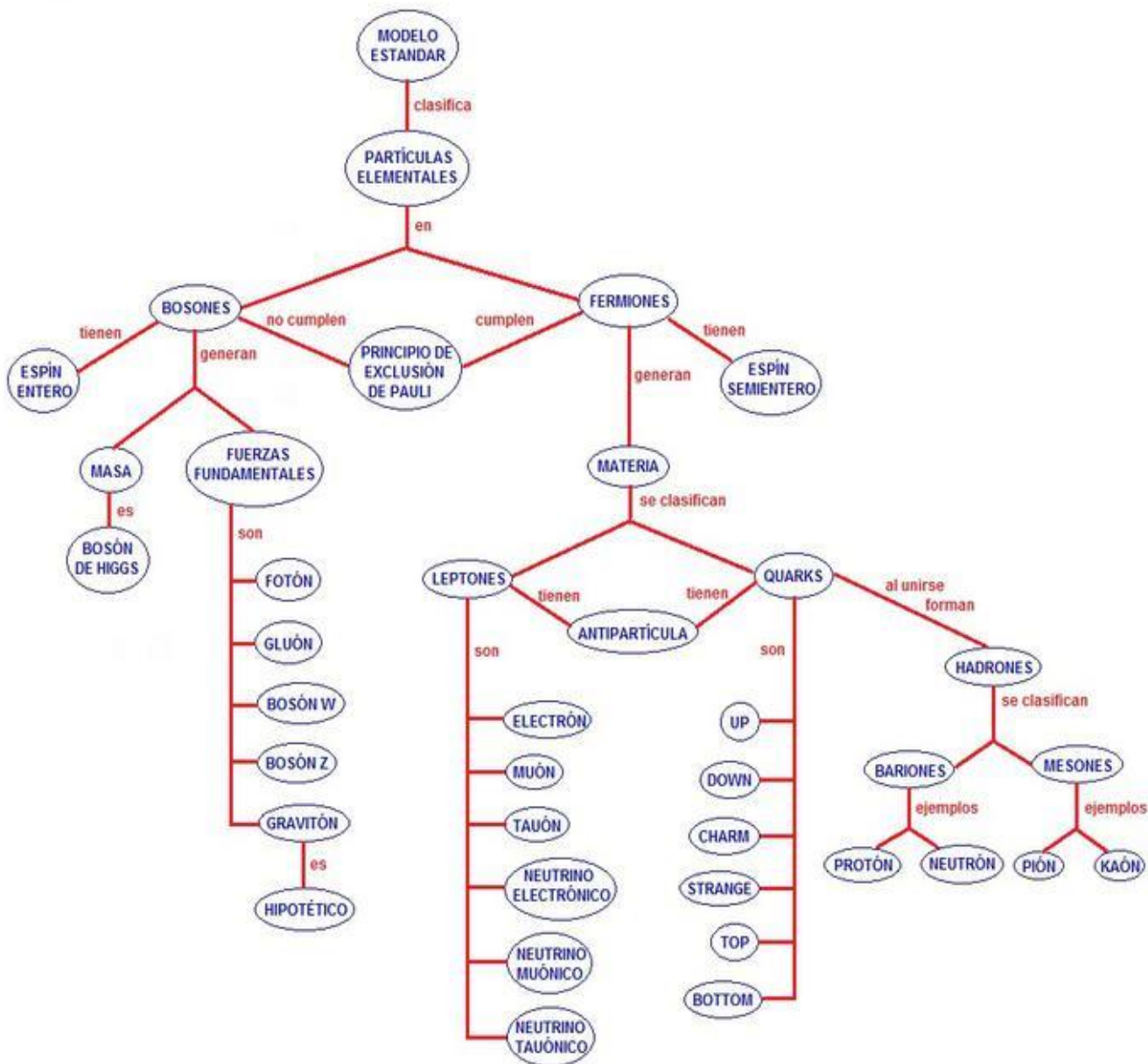


Figura 6. Partículas subatómicas.

## ATOMOS, ISÓTOPOS E IONES

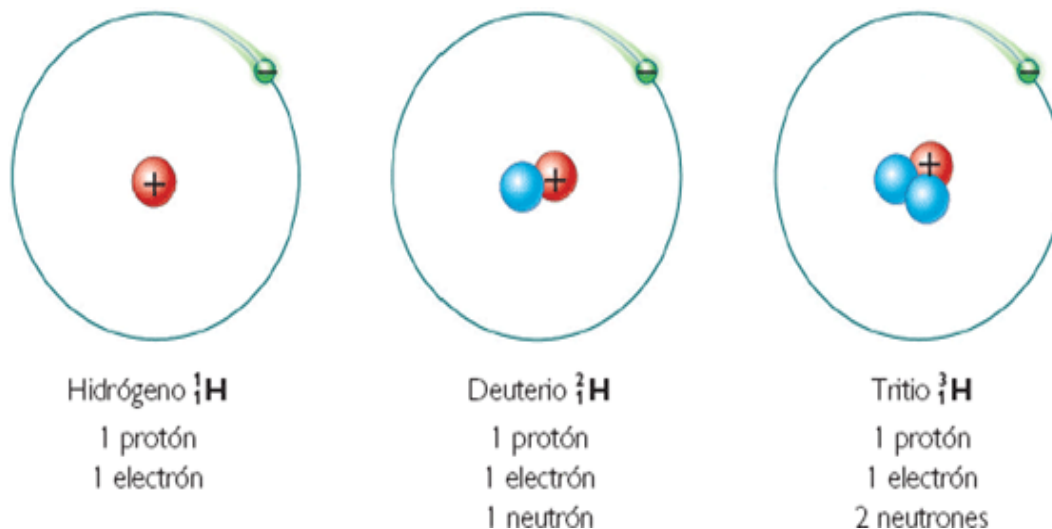
El número de protones de un átomo es fijo, representa su “carnet de identidad”. Se llama número atómico y se representa mediante la letra Z. Así, al decir que el número atómico del sodio es 11 (tabla periódica) decimos que en el núcleo hay 11 protones, y viceversa, todo átomo que tenga 11 protones es un átomo de sodio. Se llama número másico al número de protones y neutrones, y se representa por la letra A. El número de neutrones, N, es la diferencia entre el número másico y el número atómico.

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: I – 05 //24-03-2021	TEMA: ATOMO: HISTORIA, ESTRUCTURA Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS	

**Z = número atómico = número de protones**  
**A = número másico = número de protones + número de neutrones**  
**N = A – Z = número de neutrones.**

Por ejemplo, para el flúor tenemos que  $Z = 9$  y  $A = 19$ . Deducimos que un átomo de flúor tiene 9 protones y 10 neutrones en su núcleo, así como 9 electrones girando a su alrededor, si la carga es neutra. Cualquier átomo de un elemento puede representarse así:  ${}^A_Z X$  es el símbolo del elemento A es el número másico Z es el número atómico

**Isótopos:** Llamamos isótopos a aquéllos átomos que tienen el mismo número de protones y distinto número de neutrones. Por lo tanto son átomos de un mismo elemento químico. Por ejemplo: cloro-35 y el cloro-37.



**Figura 7.** Ejemplo de isótopos del hidrogeno.

**Iones** Un ión es un átomo que ha perdido o ganado algún electrón. Si pierde un electrón, adquiere carga positiva y se convierte en un ión positivo o catión. Si gana un electrón, adquiere carga negativa y se convierte en un ión negativo o anión.

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: I – 05 //24-03-2021	TEMA: ATOMO: HISTORIA, ESTRUCTURA Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS	

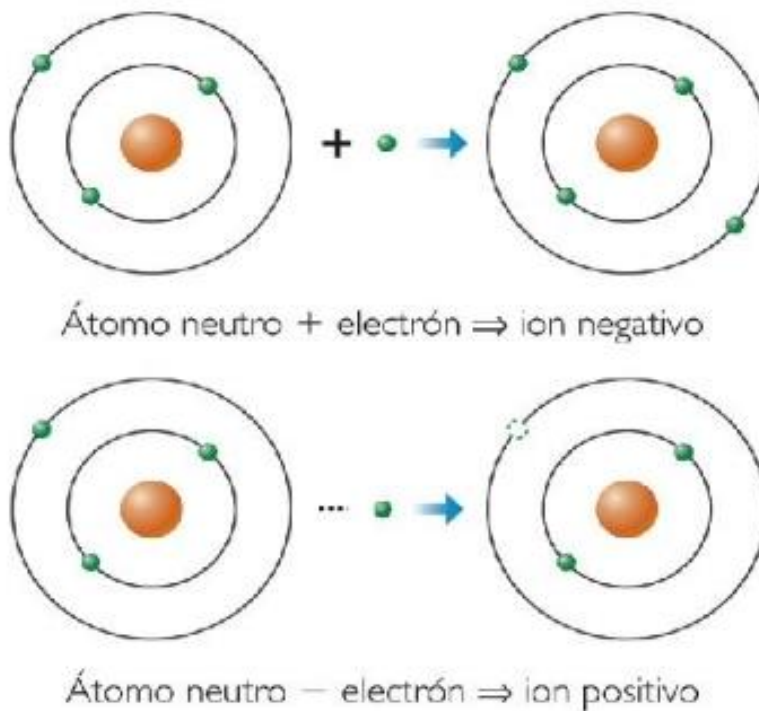


Figura 8. Ejemplo de iones negativos y positivos.

### Número de Avogadro y concepto de mol.

En las experiencias ordinarias de laboratorio el químico no utiliza cantidades de sustancia del orden del átomo o de la molécula, sino otras muy superiores, del orden de gramos normalmente. Es, pues, mucho más útil introducir un nuevo concepto: una unidad que, siendo múltiplo de la masa de un átomo o de una molécula, represente cantidades de materia que sean ya manejables en un laboratorio.

Así, de un elemento se puede tomar una cantidad de gramos que sea igual al número expresado por su peso atómico (**átomo-gramo**). Ejemplo: el peso atómico del hidrógeno es 1,0079; luego, 1,0079 g de hidrógeno equivalen a un átomo-gramo de hidrógeno.

De forma similar, se define la **molécula-gramo** de una sustancia como el número de gramos de esa sustancia igual a su peso molecular. Ejemplo: el peso molecular del hidrógeno ( $H_2$ ) es 2,0158; luego, 2,0158 g de hidrógeno equivalen a una molécula-gramo de hidrógeno.

Un átomo-gramo o una molécula-gramo serán múltiplos de la masa de un átomo o de la de una molécula, respectivamente. Este múltiplo resulta de multiplicar el valor del peso atómico o del peso molecular por un factor N, que no es otro que el número de veces que es mayor la unidad de masa «gramo» que la unidad de masa «UMA».

De todo esto se deduce que un átomo-gramo de cualquier elemento o una molécula-gramo de cualquier sustancia contiene igual número de átomos o moléculas, respectivamente, siendo precisamente ese

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: I – 05 //24-03-2021	TEMA: ATOMO: HISTORIA, ESTRUCTURA Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS	

número el factor **N**. El valor de **N**, determinado experimentalmente, es de  $6,023 \times 10^{23}$  y es lo que se conoce como **número de Avogadro**:

$$N = 6,023 \times 10^{23}$$

Esto condujo al concepto con el que se han sustituido los términos ya antiguos de molécula-gramo y de átomo-gramo: **el mol**.

**Mol es la cantidad de materia que contiene el número de Avogadro, N, de partículas unitarias o entidades fundamentales (ya sean éstas moléculas, átomos, iones, electrones, etc.).**

También puede definirse como:

**Mol es la cantidad de materia que contiene un número de entidades igual al número de átomos contenidos en 12 g de carbono-12.**

Este concepto de mol es mucho más amplio, y lo importante es que hace referencia a un número determinado de partículas o entidades. Es, pues, una cantidad de unidades, y lo mismo que nos referimos a un docena de huevos (12 huevos), un cartón de cigarrillos (200 cigarrillos), etc., podríamos referirnos a un mol de huevos o de cigarrillos ( $6,023 \times 10^{23}$  huevos,  $6,023 \times 10^{23}$  cigarrillos, etc.).

**La masa de un mol de cualquier sustancia es el número de gramos de esa sustancia igual en valor a su masa molecular. A esta masa se la denomina Masa molar y se mide en g/mol.**

Hay que puntualizar que en los compuestos iónicos no existen verdaderas moléculas, sino multitud de iones individuales dispuestos en redes cristalinas. Así, la fórmula NaCl no representa una molécula individual, sino que expresa que en el compuesto hay igual número de iones  $\text{Na}^+$  que de iones  $\text{Cl}^-$ . El término mol no sería apropiado en este caso, pero para soslayar este problema la partícula unitaria se entendería aquí en el sentido de «fragmento que contiene el número de átomos de cada tipo indicado por su fórmula». Por eso, el mol de NaCl contendrá N iones  $\text{Na}^+$  y N iones  $\text{Cl}^-$ . En este caso, en lugar de peso molecular sería más correcto hablar de *peso fórmula*.

### III. ACTIVIDADES POR DESARROLLAR:

1. Realice un cuadro comparativo explicando los diferentes modelos atómicos y sus respectivos dibujos
2. Explique cómo es la estructura del átomo
3. Haga un mapa conceptual explicando la clasificación de las partículas subatómicas
4. Explique cada una de las siguientes partículas: leptón, bosón, fermión, hadrón, quark, protón, neutrón, electrón, neutrino, muón.
5. ¿Qué son los isótopos? Mencione un ejemplo.
6. Explique qué es un mol y el número de Avogadro.
7. Completa el siguiente cuadro:



DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: I – 05 //24-03-2021	TEMA: ATOMO: HISTORIA, ESTRUCTURA Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS	

ELEMENTO	SÍMBOLO	A	Z	Nº electrones e-	Nº protones p+	Nº neutrones n°
Carbono		12		6	6	
	$^{31}_{15}P$					
Hierro			26	26		30
Plata				47	47	61
	$^{40}_{20}Ca$					
Oxígeno						
Mercurio		200	80	80		
	$^{52}_{24}Cr$					
	$^{119}_{51}Sb$					
Sodio		23	11	11		

8. Completa la siguiente tabla:

ELEMENTO	SÍMBOLO	Z	A	Nº electrones e-	Nº protones p+	Nº neutrones n°	Carga	Tipo de Ión
Oxígeno			18	8			-2	
Paladio		46	107				-	
Estaño			119			46	+4	
	$^{27}_{13}Al^{+3}$							
	$^{14}_{7}N^{3-}$							
Manganeso		25			30		+3	
Bario		56	138				-	
Oro				79		118	+1	
Plomo		82	207				+2	
Azufre			32			10	+6	

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: I – 05 //24-03-2021	TEMA: ATOMO: HISTORIA, ESTRUCTURA Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS	

9. Realice los siguientes ejercicios

- ¿Cuántos gramos hay en 1 mol de agua?
- Halle la cantidad de átomos presentes en: 15g de Cu, 2 moles de Silicio, 200 g de Hierro, 0,5 moles de Plomo y 78 g de Yodo.
- ¿Cuántos gramos de hidróxido de aluminio ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) hay en 1 mol?
- Escribe las equivalencias entre la masa en gramos de un compuesto en una mol del mismo, para los compuestos  $\text{Na}_2\text{O}$ ;  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{CaHPO}_4$ .
- Calcula las moléculas que contienen 0,25 moles de metano ( $\text{CH}_4$ ).
- ¿Cuántos gramos de  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  hay en 0,125 moles?
- Calcular la masa de agua que contienen 0,23 moles de agua.
- En 32,5 moles de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), ¿cuántos gramos de ácido y cuántas moléculas tenemos?
- ¿Cuántos moles y átomos hay en 50 g de Oro?
- ¿Cuántas moles hay en 10 gramos de  $\text{KHCO}_3$ ?

#### IV. AUTOEVALUACIÓN:

**Cualitativa:** Por favor describan:

- ¿qué aprendieron?
- ¿qué se les facilitó?
- ¿qué se les dificultó?
- ¿necesitan refuerzo?

- **NOTA:** Realizar el trabajo en el cuaderno, tomar las fotos como evidencia y enviarlas al correo: [nancy.mateus@iedtecnicointernacional.edu.co](mailto:nancy.mateus@iedtecnicointernacional.edu.co).
- Las clases en MEET se iniciarán de acuerdo al horario establecido y para ingresar a ellas será posible únicamente con el correo institucional asignado a cada estudiante. Se publicará dicha información con anticipación y se enviará el enlace para que se puedan conectar a la clase. Si por alguna razón no le ha llegado la invitación me escriben al correo para poder iniciar. Muchas gracias.