



Guía de Ciencias Naturales Unidad N° 4: ¿De qué está constituida la materia?

NOMBRE DEL ALUMNO:	
ASIGNATURA: Ciencias Naturales	
PROFESORA: Marcia Palma Altamirano	
CURSO: octavo básico A y B	FECHA:

OA 12: Investigar y analizar cómo ha evolucionado el conocimiento de la constitución de la materia, considerando los aportes y las evidencias de: • La teoría atómica de Dalton. • Los modelos atómicos desarrollados por Thomson, Rutherford y Bohr, entre otros.
OA 14: Usar la tabla periódica como un modelo para predecir las propiedades relativas de los elementos químicos basándose en los patrones de sus átomos, considerando: • El número atómico. • La masa atómica. • La conductividad eléctrica. • La conductividad térmica. • El brillo. • Los enlaces que se pueden formar.
HABILIDADES: explican, describen, investigan, interpretan, elaboran.
CONTENIDO: Teorías Atómicas, estructura del átomo, numero masico y atomico, tabla periodica.

¿Cómo se descubrió el átomo?

Alrededor del año 400 a. C., los filósofos griegos Leucipo y su discípulo Demócrito fueron los primeros en considerar que la materia debía estar formada por diminutas partículas indivisibles, es decir, que se podía dividir hasta un punto donde ya no se podía seguir haciéndolo. A esas partículas las llamaron **átomos** (del griego a = sin, tomos = división), y así surgió la teoría atómica. Sin embargo, otro filósofo griego, Aristóteles, rechazó la idea de que la materia estaba formada por partículas indivisibles (los átomos), planteando la llamada teoría de los cuatro elementos. Esta teoría, tomada de Empédocles, establecía que la materia era continua y estaba formada por cuatro elementos: agua, fuego, aire y tierra. Estos se producían por la combinación de dos propiedades opuestas. Como Aristóteles tuvo una gran influencia en la historia del conocimiento, la aceptación de su teoría permaneció por muchos siglos más, hasta el siglo XVII.

❖ **Modelo atómico de John Dalton (1766-1844):**

A continuación se describen sus principales postulados:

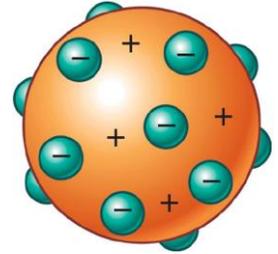
1. La materia se compone de partículas muy pequeñas e indivisibles llamadas átomos.
2. Los átomos de un elemento son idénticos entre sí, en masa y en otras propiedades. Los átomos de elementos diferentes tienen masas y tamaños distintos. Dalton creó una simbología particular para representar los átomos de cada elemento.
3. Los átomos de un elemento son Simbología de Dalton idénticos entre sí, en masa y en otras propiedades. Los átomos de elementos diferentes tienen masas y tamaños distintos. Dalton creó una simbología particular para representar los átomos de cada elemento.
4. Los átomos de un elemento no pueden transformarse en átomos de otro elemento mediante reacciones químicas. Los átomos no se crean ni se destruyen, solo se intercambian o redistribuyen, por lo que no hay pérdida de masa.

❖ Modelo Atómico de Joseph Thomson (1856-1940):

En 1904, Thomson contaba con las evidencias suficientes para desarrollar el primer modelo atómico. Según él, el átomo era una esfera de materia con carga positiva uniforme, en la que se insertaban las cargas negativas, es decir, los electrones, lo que explicaba la neutralidad eléctrica de la materia. Este modelo es conocido como budín de pasas, por analogía con el tradicional postre inglés. Los planteamientos del modelo de Thomson son los siguientes:

El átomo:

- Es divisible porque posee partículas en su interior.
- Está formado por electrones que poseen carga eléctrica negativa.
- Consiste en una esfera, uniforme, con carga eléctrica positiva, en la que se encuentran incrustados los electrones.
- Es eléctricamente neutro.

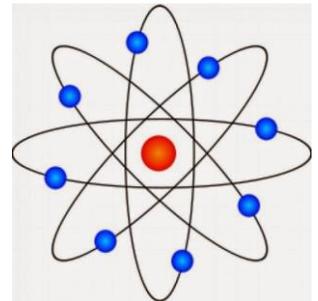


❖ Modelo atómico de Ernest Rutherford (1871-1937):

Los planteamientos del modelo de Rutherford son los siguientes:

- El átomo está formado por dos regiones: un núcleo y la corteza.
- En el núcleo se concentra la carga positiva (protones) y la mayor parte de la masa del átomo.
- En la corteza, girando alrededor del núcleo, se encuentran los electrones con carga eléctrica negativa.

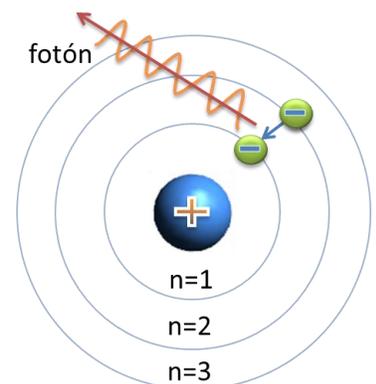
Uno de los problemas del modelo de Rutherford fue que asumió que los electrones giraban en órbitas circulares en torno al núcleo. Según esto, los electrones se deberían mover a gran velocidad, lo que junto con la órbita que describen los haría perder energía colapsando con el núcleo. Hoy se sabe que esto no sucede. Por otro lado, Rutherford asumió que el núcleo estaba formado solo por partículas positivas, pero luego se conocerían los neutrones (partículas neutras).



❖ Modelo atómico de Niels Bohr (1885-1962):

Mientras estudiaba el comportamiento del átomo de hidrógeno, propuso lo siguiente:

- Los electrones se ubican y giran en regiones específicas fuera del núcleo, llamadas órbitas.
- Cada órbita presenta una cantidad de energía particular (n), siendo la de menor energía la que está más cerca del núcleo (estado fundamental). A medida que el electrón se aleja del núcleo, se ubica en órbitas de mayor energía.
- Un electrón, al absorber energía, puede saltar de una órbita de menor energía a otra de mayor energía (estado excitado).
- Al retornar a su órbita de menor energía, el electrón emite energía en forma de luz.



¿Cuál es la estructura del átomo?

Según los modelos estudiados, el átomo está formado principalmente por tres partículas subatómicas: electrones, protones y neutrones. Los protones y los neutrones se ubican en el núcleo, y los electrones giran en torno a este.

¿Qué es el número atómico?

Comenzando el siglo XX, el científico Henry Moseley, ayudante de Rutherford, designó un número a cada elemento que se conocía hasta entonces. Este número, llamado número atómico (Z), corresponde al número de protones que hay en el núcleo, y que es propio de cada átomo. Ahora, como el átomo es eléctricamente neutro, posee igual cantidad de protones y electrones. Entonces:

$$Z = p^+ = e^-$$

¿Qué es el número másico?

El número másico (A) corresponde a la suma de protones y neutrones presentes en el núcleo del átomo. Este número se representa con la expresión:

$$A = Z + n$$

De este se puede calcular el número de neutrones, despejando n

$$n = A - Z$$

Para representar los valores de Z y A de un átomo, se utiliza la siguiente simbología, donde X es el elemento químico.

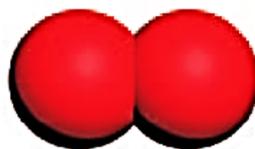


Entonces, el elemento es carbono (C); como el Z es 6, tiene 6 protones y como es neutro tiene 6 electrones; de la expresión de la masa atómica se puede calcular que tiene 6 neutrones.

¿En qué se diferencian los átomos de las moléculas?

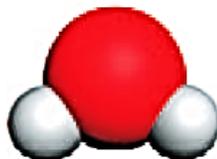
Al unirse los átomos, se forman las moléculas. Estas pueden estar compuestas por átomos iguales o diferentes, los cuales se unen por fuerzas de atracción, llamadas **enlaces**. Las moléculas contienen una cantidad fija de átomos. Veamos el ejemplo del oxígeno y del agua.

¿Cuántos átomos y moléculas de oxígeno hay en la estructura?



Dos átomos de oxígeno (O) forman una molécula de oxígeno (O₂). La molécula de oxígeno está formada por átomos iguales. Cuando se unen solamente dos átomos, las moléculas se llaman moléculas diatómicas.

¿Cuántos átomos y moléculas de agua hay en la estructura?



Un átomo de oxígeno (O) y dos átomos de hidrógeno (H) forman una molécula de agua (H₂O). La molécula de agua está compuesta por átomos diferentes. Cuando se unen más de dos átomos, se llaman moléculas poliatómicas.

¿Qué es una macromolécula?

Una macromolécula es una molécula formada por un gran número de átomos. A diferencia de las moléculas, las macromoléculas tienen una gran masa molar, que es la suma de la masa de todos los átomos que participan en una estructura. Hay macromoléculas naturales como los carbohidratos, y macromoléculas artificiales, como el poliuretano y el cloruro de polivinilo (PVC).

¿Qué diferencia hay entre elementos y compuestos?

En años anteriores aprendiste sobre los tipos de materia. Sabemos que todo lo que nos rodea se puede clasificar en sustancias puras, como el oro y el agua, y en mezclas, como el aire. A su vez, las sustancias puras se agrupan en elementos y compuestos. Recordemos esta clasificación y cómo se definen.

ELEMENTOS

- ✓ Los elementos se forman cuando se agrupan un conjunto de átomos iguales, con las mismas propiedades físicas y químicas.
- ✓ Los elementos no se pueden separar en sustancias más simples por métodos físicos ni químicos.
- ✓ Todos los elementos químicos se identifican con símbolos químicos como yodo (I), aluminio (Al), carbono (C).

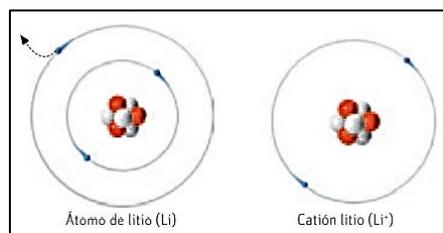
COMPUESTOS

- ✓ Los compuestos se forman por la unión de dos o más elementos diferentes, combinados en proporciones diferentes.
- ✓ Los compuestos se pueden descomponer en sustancias más sencillas por métodos químicos pero no por métodos físicos.
- ✓ Se representan con fórmulas químicas como agua (H_2O), metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2).

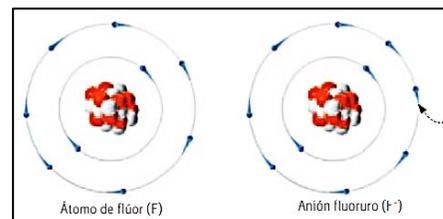
¿Qué son y cómo se forman los iones?

Un ion corresponde a un átomo o un grupo de átomos cargados positiva o negativamente. Se forma cuando un átomo neutro pierde o gana electrones de su último nivel de energía, como muestran las siguientes imágenes:

Cuando un átomo neutro pierde un electrón se llama catión y queda con carga positiva. Esto sucede porque se va un electrón del último nivel quedando un protón más en el núcleo. Por ejemplo, si el átomo neutro de litio pierde un electrón, se transforma en catión litio.



Cuando un átomo neutro gana un electrón se llama anión y queda con carga negativa. Esto ocurre porque llega un electrón al último nivel quedando un protón menos en el núcleo. Por ejemplo, si el átomo neutro de flúor gana un electrón, se transforma en anión fluoruro.



¿Qué información entrega la tabla periódica?

En 1913, un joven científico inglés que trabajaba con Ernest Rutherford, llamado Henry Moseley (1887-1915), corrigió las suposiciones de Mendeleev. Descubrió que el número atómico de los elementos coincide con la carga eléctrica del núcleo, y llegó a la conclusión de que el número atómico (Z) era el parámetro fundamental en el ordenamiento de los elementos, y no la masa atómica. A continuación te presentamos la estructura de la tabla periódica actual y la información que esta entrega.

Encierra en un círculo la alternativa correcta:

1. ¿Cuál de las siguientes proposiciones no es un postulado de la teoría atómica de Dalton?

- a) La materia está formada por átomos.
- b) Los átomos de un elemento son idénticos entre sí.
- c) Los átomos están formados por partículas
- d) subatómicas.
- e) Los átomos de un elemento no pueden transformarse en otros.

2. ¿Cuál de las siguientes descripciones se ajusta al modelo atómico de Thomson?

- a) Es una esfera de materia de carga positiva uniforme con electrones inmersos que neutralizan la carga.
- b) Está formado por parejas de protones y electrones en igual cantidad.
- c) Posee un núcleo definido formado por neutrones y protones.
- d) El átomo es completamente indivisible.

3. ¿Qué observaciones le permitieron a Ernest Rutherford proponer su modelo atómico?

- a) Los campos eléctricos y magnéticos desviaban los rayos catódicos.
- b) Al frotar el ámbar con un trozo de piel, esta podía atraer pequeñas partículas.
- c) La emisión de colores específicos para ciertas sustancias luego de aplicar energía.
- d) Algunas partículas lograban atravesar la lámina de oro, en cambio otras rebotaban abruptamente.

4. La afirmación, “los electrones se sitúan y giran en regiones específicas llamadas órbitas”, corresponde a las conclusiones propuestas por:

- a) Niels Bohr.
- b) John Dalton.
- c) Joseph Thomson.
- d) Ernest Rutherford.

5. ¿Cuál de las siguientes descripciones es correcta con respecto al estado excitado de un átomo?

- a) Los electrones se sitúan en órbitas cercanas al núcleo.
- b) Los electrones se localizan en regiones fijas y sin movimiento.
- c) Los electrones absorben energía al pasar del nivel $n=2$ al $n=1$.
- d) Los electrones emiten radiación desde una órbita de mayor hacia una de menor energía.

6. ¿Quién fue el primer científico en describir al átomo como una estructura eléctrica?

- a) Bohr.
- b) Dalton.
- c) Thomson.
- d) Rutherford.

7. ¿Cuál de las siguientes relaciones con respecto al átomo es incorrecta?

- a) Neutrón - carga eléctrica neutra.
- b) Núcleo - carga eléctrica negativa.
- c) Protón - carga eléctrica positiva.
- d) Electrón - carga eléctrica negativa.

8. De las siguientes afirmaciones, ¿cuál describe correctamente a los protones?

- a) Partículas con carga positiva que se localizan fuera del núcleo atómico.
- b) Partículas con carga negativa que se localizan fuera del núcleo atómico.
- c) Partículas con carga positiva que se ubican al interior del núcleo atómico.
- d) Partículas eléctricamente neutras que se ubican al interior del núcleo atómico.

9. ¿Qué partícula orbita al núcleo atómico?

- a) Protón.
- b) Neutrón.
- c) Electrón.
- d) Rayos alfa.

10. Según la relación partícula subatómica - descubridor, ¿cuál es el enunciado correcto?

- a) Electrón: Thomson; Protón: Goldstein; Neutrón: Chadwick.
- b) Electrón: Crookes; Protón: Goldstein; Neutrón: Chadwick.
- c) Electrón: Rutherford; Protón: Thomson; Neutrón: Bohr.
- d) Electrón: Goldstein; Protón: Thomson; Neutrón: Bohr.

11. ¿Qué información revela el número atómico (Z)?

- a) La cantidad de protones en un átomo.
- b) La cantidad de neutrones en un átomo.
- c) La cantidad de electrones en un átomo.
- d) La suma de protones y neutrones en un átomo.

12. Si el número atómico de un elemento "X" es igual a 17 y su masa atómica 35, ¿cuántos electrones posee este elemento?

- a) 17
- b) 18
- c) 35
- d) 52

13. ¿Cuál es el número másico de un átomo neutro "Y", si este posee 35 electrones y 45 neutrones?

- a) 10
- b) 35
- c) 45
- d) 80

14. ¿Cuántos protones y neutrones posee un núcleo de ${}_{92}^{238}\text{U}$ respectivamente?

- a) 92 y 92
- b) 92 y 146
- c) 92 y 238
- d) 238 y 92

15. El agua (H₂O) es un ejemplo de:

- a) ion.
- b) mezcla.
- c) elemento.
- d) compuesto.

16. El cloruro de sodio (NaCl) puede ser clasificado como:

- a) ion.
- b) mezcla.
- c) elemento.
- d) compuesto.

17. ¿Cuál de las siguientes sustancias es un compuesto químico?

- a) CO₂
- b) C
- c) K
- d) Au

18. ¿Qué elementos químicos se encuentran principalmente en los seres vivos?

- a) Silicio y oxígeno.
- b) Hidrógeno y helio.
- c) Oxígeno y carbono.
- d) Carbono y aluminio.

19. ¿Cuál es la principal fuente de nitrógeno en la naturaleza?

- a) La litosfera.
- b) La atmósfera.
- c) Las bacterias.
- d) La hidrosfera.

20. En la Tabla periódica, los elementos químicos están ordenados según:

- a) masa atómica.
- b) radio atómico.
- c) número atómico.
- d) electronegatividad.

21. ¿Qué característica poseen los elementos no metálicos?

- a) Se ubican en el costado izquierdo de la Tabla periódica.
- b) Son malos conductores de la electricidad y el calor.
- c) Reaccionan violentamente con el agua.
- d) Son sólidos a temperatura ambiente.

22. ¿Qué cambios sufre un átomo neutro al transformarse en un catión?

- a) Su radio se mantiene constante.
- b) Aumenta el número de electrones.
- c) El radio atómico es mayor al radio iónico.
- d) El radio atómico es menor al radio iónico.