

ELEMENTOS Y COMPUESTOS. TEORÍA ATÓMICA

1. Introducción

- ⇒ Las **sustancias puras** pueden ser elementos (sustancias simples) o compuestos (sustancias compuestas)
- ⇒ Los **elementos** están formados por **un solo tipo de átomos**, mientras que los **compuestos** están formados por **más de un tipo**.
- ⇒ Los **cambios físicos no** implican **reorganización** de los átomos que componen una sustancia; los **cambios químicos sí**.
- ⇒ Los elementos no se pueden descomponer por procedimientos químicos en otras sustancias puras; los compuestos sí.
- ⇒ La **electrólisis** (por la acción de una corriente eléctrica) y la **descomposición térmica** son procedimientos que permiten descomponer un compuesto en otras sustancias puras.

Electrólisis del agua $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$

Descomposición térmica del carbonato de calcio $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CaO (cal)}$

- ⇒ Cuando se unen sustancias puras, éstas pueden mezclarse, si las sustancias conservan su identidad y sus propiedades, o pueden combinarse y formar nuevas sustancias (lo cual implica un cambio químico).
- ⇒ En una **mezcla** las sustancias pueden encontrarse en **proporciones variables**. Sin embargo, en una **combinación** de sustancias para formar otra, lo hacen en **proporciones constantes**.

2. Teoría atómica de Dalton

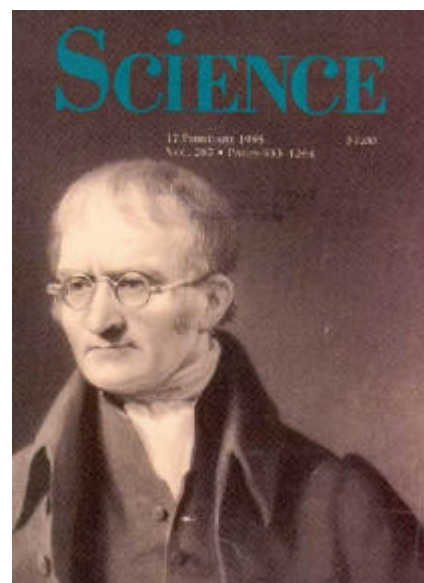
- ⇒ Según el modelo de Dalton:

La materia está formada por pequeñas **partículas indivisibles**, denominadas átomos, inalterables en cualquier proceso químico o físico.

Un elemento tiene todos sus átomos iguales.

Los átomos de distintos elementos, tienen distintas propiedades y distinta masa.

Los compuestos químicos se originan por la unión de átomos de diferentes elementos en una relación constante.



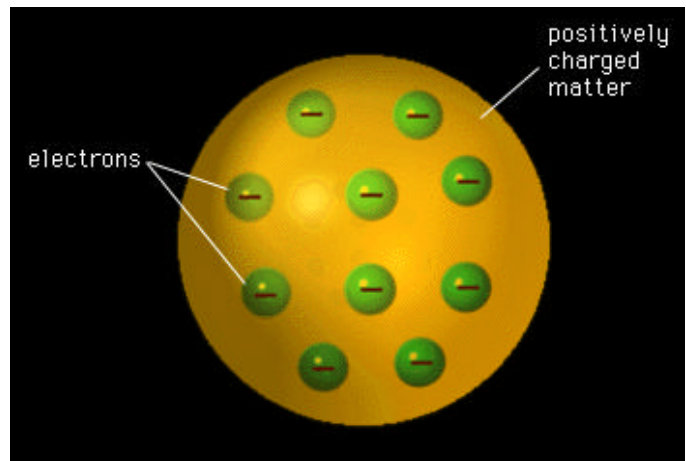
John Dalton (1766 - 1844)

- ⇒ El modelo atómico de Dalton no logra explicar los fenómenos eléctricos.

3. Modelo atómico de Thomson

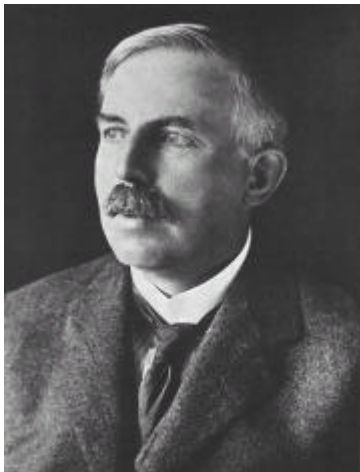


J.J. Thomson (1856-1940)

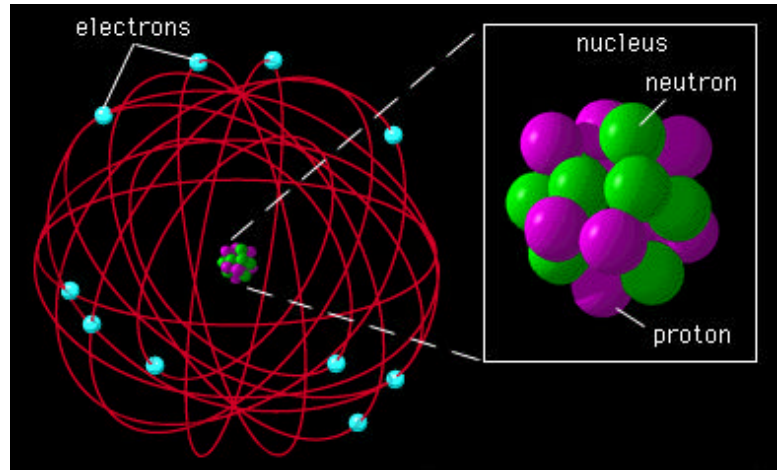


- ⇒ Thomson descubrió la **existencia de partículas con carga negativa** en la materia.
- ⇒ Su modelo supone que los átomos están formados por partículas negativas (posteriormente se denominaron electrones) inmersos en un fluido con carga positiva, resultando un átomo neutro.

4. Modelo atómico de Rutherford



Ernest Rutherford (1871-1937)



- ⇒ Rutherford bombardeó con partículas α (núcleos de Helio) una lámina delgada de oro y estudió las desviaciones de estas partículas, llegando a las siguientes conclusiones:

El átomo está constituido por un núcleo y una corteza. En el **núcleo** se encuentra toda la **masa** y la **carga positiva** del átomo. Y en la **corteza** se encuentra toda la **carga negativa**.

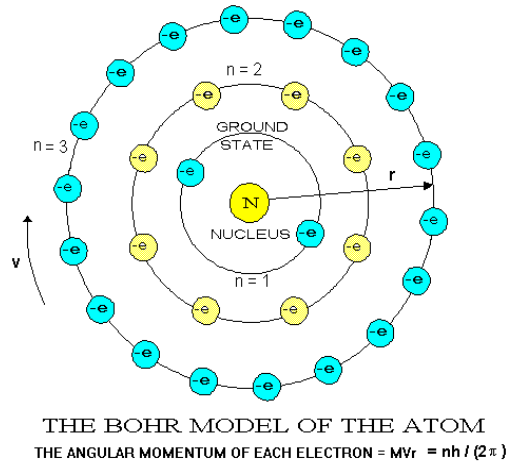
El radio del núcleo es mucho menor que el radio del átomo. El resto del átomo es prácticamente espacio vacío.

El núcleo está rodeado a gran distancia por la corteza en la que se encuentran los electrones orbitando.

5. Modelo atómico de Bohr



Niels Henrik David Bohr (1885-1962)



- ⇒ Supone que los **electrones** de la corteza se sitúan **en capas con diferente energía**, mayor cuanto más alejada del núcleo esté.

El átomo está formado por un núcleo, constituido por protones y neutrones, en el que se concentra la masa y la carga positiva del átomo, y de una corteza en la que se disponen los electrones (cargas negativas) en niveles de distinta energía.

PARTÍCULA	SITUACIÓN	MASA	CARGA
Protón	Núcleo	$1,67 \cdot 10^{-27}$ kg	$1,6 \cdot 10^{-19}$ C
Electrón	Corteza	$9,1 \cdot 10^{-31}$ kg	$-1,6 \cdot 10^{-19}$ C
Neutrón	Núcleo	$1,67 \cdot 10^{-27}$ kg	Sin carga

6. Número atómico y número másico

- ⇒ El **número atómico** (Z) es el **número de protones** que hay en el núcleo. Es característico de cada elemento. En los átomos neutros coincide con el número de electrones.
- ⇒ El **número másico** (A) o masa atómica es el número de **protones más** el número de **neutrones** de un átomo.

$$A = Z + \text{número de neutrones}$$

- ⇒ El número de neutrones de un átomo puede variar, por lo que el número másico es variable.
- ⇒ Los átomos que tienen el **mismo número atómico** (son del mismo elemento) pero que **difieren en su número másico** se denominan **isótopos**. ${}^A_Z X$
- ⇒ Los **iones** son **átomos que tienen carga** porque han perdido o ganado electrones:

Los **cationes** son iones **positivos** que provienen de un átomo neutro que **ha perdido electrones**.

Los **aniones** son iones **negativos** que provienen de un átomo neutro que **ha captado electrones**.

7. Configuración electrónica

⇒ En el modelo atómico de Bohr, y en los posteriores, se considera que los electrones de la corteza se sitúan en **niveles de distinta energía**. Estos niveles de energía se designan con las letras **K, L, M, N, O, P, ...**

Cada uno de estos niveles puede contener a su vez **subniveles energéticos** que se designan con las letras **s, p, d** y **f**.

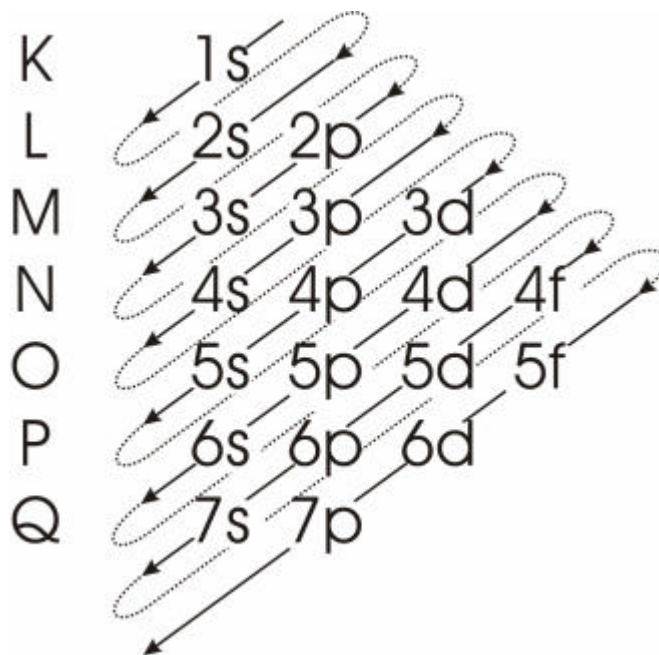
⇒ La **distribución de los electrones** de un átomo en estos niveles y subniveles es lo que se conoce como **configuración electrónica**.

⇒ Para escribir la configuración electrónica de un elemento conocido el número de electrones que posee sólo es necesario tener en cuenta unas **reglas básicas**:

Los **subniveles que contiene cada nivel** energético: el primer nivel (**K**) consta únicamente de un subnivel **s**, el segundo uno **s** y otro **p**, el tercero **s, p** y **d** y a partir del cuarto se puede considerar que contiene cuatro (**s, p, d** y **f**).

El **número máximo de electrones de cada subnivel**, que es el siguiente: en el subnivel **s** puede haber un máximo de 2 electrones, 6 en el **p**, 10 en el **d** y 14 en el **f**.

El **orden de llenado** de los subniveles (de menor a mayor energía), que puede determinarse mediante el siguiente diagrama:



Para escribir la configuración electrónica de un elemento, por lo tanto, sólo hay que ir rellenando cada subnivel con el número correspondiente de electrones y siguiendo el orden indicado en el diagrama hasta alcanzar el número total que corresponda.

⇒ El estudio de la configuración electrónica de los elementos tiene interés porque **las propiedades químicas** de los mismos **dependen** en gran medida **de su configuración electrónica**.