



TEORÍA ATÓMICA

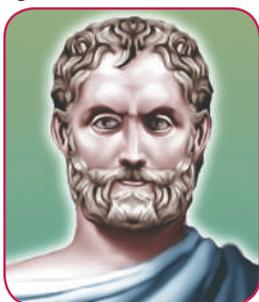
EL ÁTOMO: MARCO TEÓRICO

Antecedentes históricos:

Todo lo que se encuentra a nuestro alrededor está compuesto de diversos materiales. Desde los tiempos más antiguos el hombre ha sentido curiosidad por comprender de que esta hecho todo lo que le rodea.

Concepción filosófica (600 a. C.)

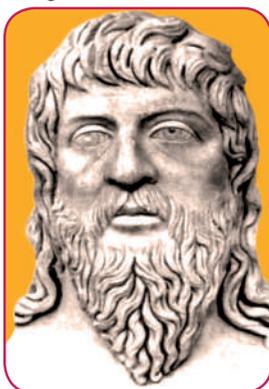
- ▶ Tales de Mileto (624- 565 a.C.)
Propone el agua.



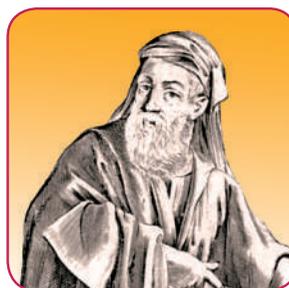
- ▶ Anaxímenes (515 – 524 a.C.)
Propone el aire.



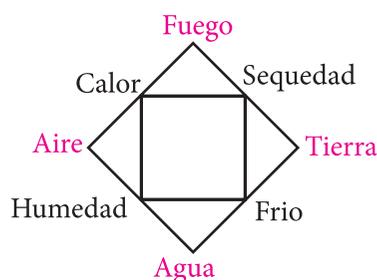
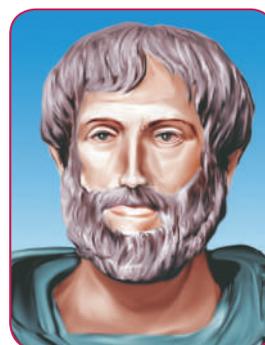
- ▶ Heraclito de efeso
Propone el fuego



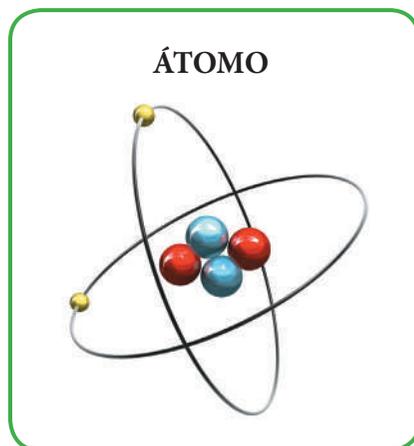
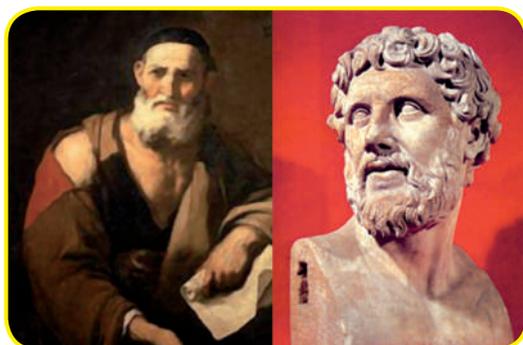
- ▶ Empedocles (500 – 430 a.C.)
Propone la tierra, y afirmó que la materia estaría formada por 4 elementos: agua, aire, tierra y fuego.



- ▶ Aristóteles (384 – 322 a.C.)
Se opuso a la teoría atomista de Leucipo y Demócrito proponiendo la siguiente presentación:



- ▶ Leucipo (450 a.C.) y Demócrito (380 a.C.)
Propusieron que la materia estaba compuesta por partículas discretas e indivisibles llamadas átomos; pero esta teoría nunca fue aceptada por Aristóteles por lo que fue abandonada. Permaneció latente durante 2300 años hasta el siglo XVII que fue aceptado por algunos científicos como Boyle (1661), Newton (1687)

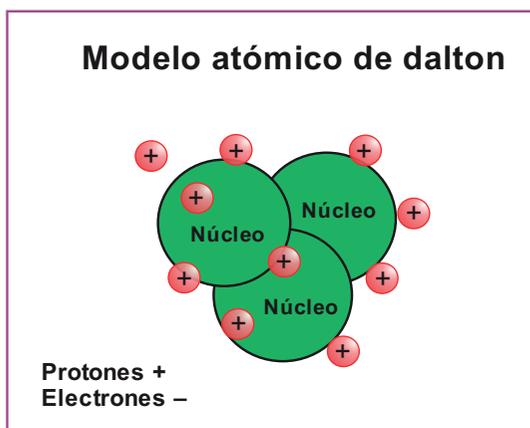


CONCEPCIÓN CIENTÍFICA (SIGLO XIX)

A. Teoría atómica: John Dalton (1808)

Considerado el padre de la teoría atómica moderna, su modelo se basa en los siguientes postulados.

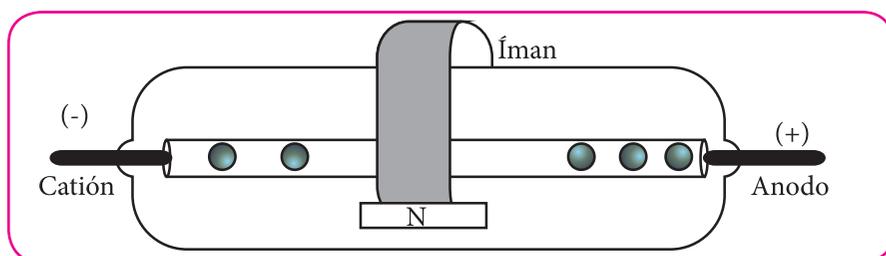
- ❖ Todos los elementos químicos están constituidos por átomos, las cuales son partículas invisibles, indivisibles e indestructibles.
- ❖ Los átomos de un mismo elemento presentan igual tamaño, masa y otras propiedades.
- ❖ Los átomos de elementos diferentes presentan propiedades diferentes.
- ❖ En una reacción química los átomos se reordenan sin destruirse, lo cual ocurre en proporciones numéricas simples.

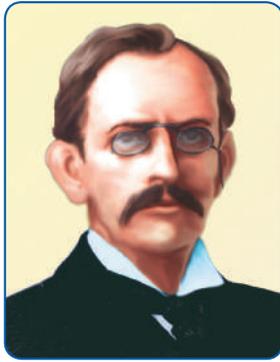


B. Teoría atómica: Joseph Thomson: (1905)

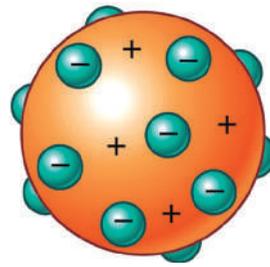
En 1897 Joseph Thomson utiliza un tubo de rayos catódicos (descubierto por Plucker en 1859 y estudiado con más detalle por William Crookes en 1886) en el cual instala un campo eléctrico mediante placas cargadas y observó que los rayos se desviaban hacia la placa positiva con lo cual concluyó que el rayo catódico es una corriente de partículas con cargas nucleares.

A dichas partículas las llamó electrones, como había sugerido anteriormente Stoney.





Modelo atómico
"Budín de pasas"



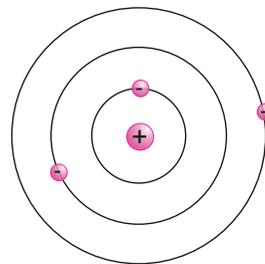
Thomson plantea que el átomo es una esfera de masa compacta y de carga positiva distribuida homogéneamente en la que se encuentran incrustadas los electrones de carga negativa.

C. Modelo atómico: Ernest Rutherford (1911)

Después de realizar el experimento del pan de oro, descubre el núcleo atómico con la cual plantea su modelo atómico que considera el átomo como un sistema planetario en miniatura cuya parte central posee un núcleo diminuto y positivo alrededor del cual giran los electrones en orbital circulares y concéntricas



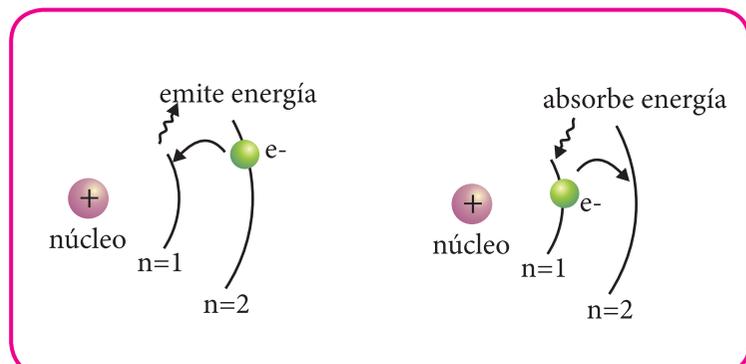
Modelo atómico
Sistema planetario en
Miniatura



D. Modelo atómico: Niels Bohr (1913)

Sin descartar el modelo de Rutherford, propone los siguientes postulados.

- ❖ Primer postulado: los electrones giran alrededor del núcleo en estado de equilibrio debido a que las fuerzas que actúan sobre él se anulan entre sí.
- ❖ Segundo postulado: los electrones solo pueden girar en ciertas regiones llamadas niveles de energía.
- ❖ Tercer postulado: cuando un electrón gira en un nivel u órbita permitida, no emite ni absorbe energía.
- ❖ Cuarto postulado: el electrón emite energía cuando se acerca al núcleo y absorbe energía cuando se aleja de él.

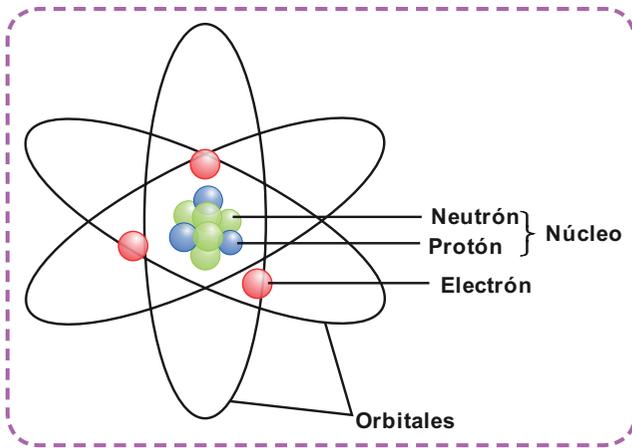


E. Modelo atómico: Bohr – Sommerfield

Arnold Sommerfield formuló la existencia de los subniveles de energía, sostuvo también que los electrones, aparte de seguir orbitas circulares, también se guían orbitales elípticas.

MODELO ACTUAL

Se define al átomo como un sistema energético dinámico en equilibrio o como la mínima porción de materia que conserva las propiedades de un elemento químico.



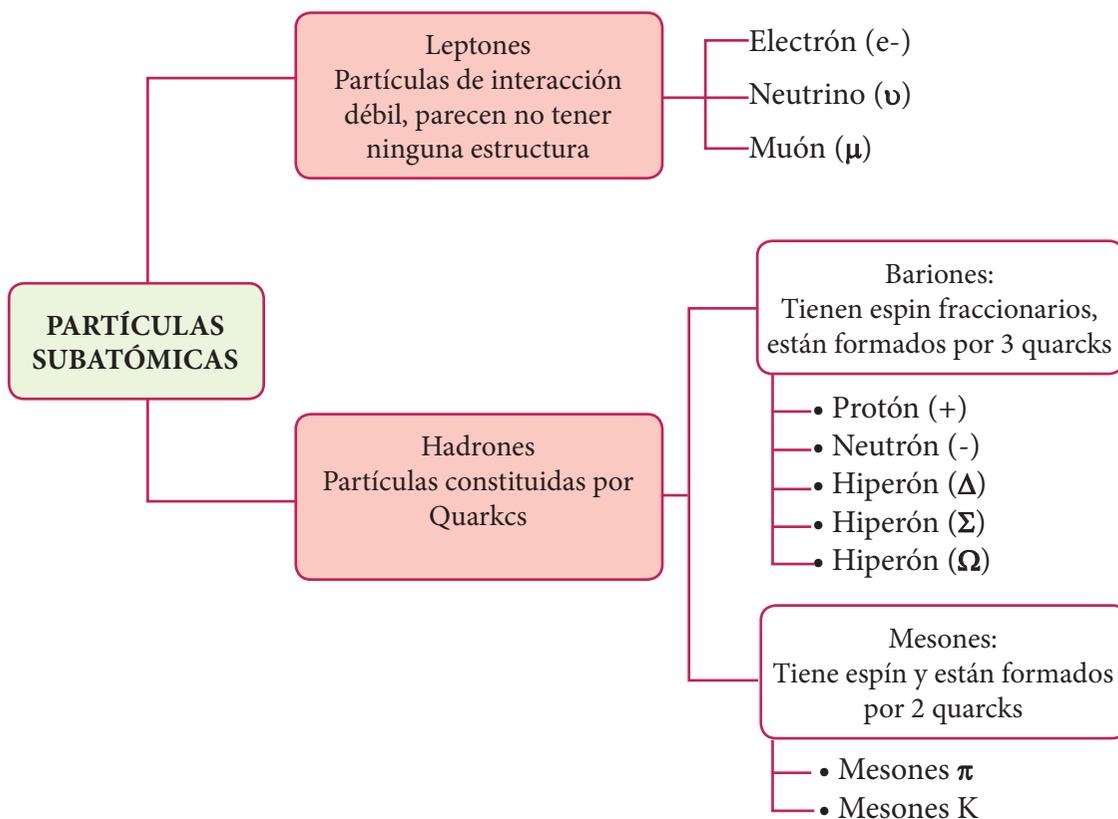
Núcleo atómico:

- Parte central del átomo
- Contiene a los protones y neutrones
- $D_{\text{átomo}} = 1000 D_{\text{núcleo atómico}}$
- Concentra el 99,99% de la masa total del átomo
- Determina las propiedades físicas

Zona extranuclear:

- Parte externa del átomo
- Envuelve al núcleo, contiene a los electrones
- Se encuentra prácticamente vacía
- Determina el 99,99% del volumen del átomo
- Determina las propiedades químicas

CLASIFICACIÓN DE PARTÍCULAS



UNMSM

5. En cierto átomo neutro el número de masa es 40, la cantidad de partículas neutras en 10 unidades mayor que la carga nuclear. Calcula el número atómico:

a) 5 b) 25 c) 10
d) 15 e) 20

Resolución:

Sabiendo que:



$$N^{\circ} = Z + 10$$

$$\text{Si: } A = Z + n$$

$$40 = Z + Z + 10 \rightarrow 30 = 2Z$$

$$\therefore Z = 15$$

6. En cierto átomo neutro el número de protones es 20 unidades menor que el número de neutrones. Si el número de masa es 66, determina el número atómico.

a) 43 b) 23 c) 13
d) 36 e) 45

7. Identifica lo correcto en la siguiente notación:



a) 77 neutrones
b) 115 nucleones
c) 76 protones
d) 172 electrones
e) 115 partículas subatómicas neutras

8. Si el número de neutrones del núcleo de un átomo neutro es la tercera parte de la suma del número atómico con el núcleo de masa. Calcula el valor del número atómico en función del número de masa.

a) $Z = A$ b) $Z = A/2$ c) $Z = A/3$
d) $Z = 3A$ e) $E = A/4$

Resolución:

Si:

$$n^{\circ} = \frac{1}{3}(Z + A)$$

$$\Rightarrow A - Z = \frac{1}{3}(Z + A)$$

$$3A - 3Z = Z + A$$

$$2A = 4Z$$

$$\therefore \frac{A}{2} = Z$$

9. Si el número de neutrones del núcleo de un átomo neutro es la cuarta parte de la suma del número atómico con el triple del número de masa.

Calcula el valor del número de masa en función del número atómico.

a) $A = Z$ b) $A = 2Z$ c) $5Z = A$
d) $A = Z/5$ e) $A = 5Z/2$

10. Un átomo neutro posee 40 neutrones y su número de masa es el triple del número de protones. Halla su número atómico.

a) 16 b) 20 c) 24
d) 28 e) 32

11. La suma de los números de masa de los átomos X y W es 84, la suma de sus neutrones es 44, donde el átomo W tiene 12 protones más que el átomo X. Determina los número atómico del átomo X y W.

a) 16 y 28 b) 24 y 36 c) 10 y 22
d) 14 y 26 e) 12 y 24

UNI

12. La diferencia de cuadrados entre el número de masa y el número atómico de un átomo neutro es igual la suma de estos. Calcula el número de neutrones para dicho átomo

a) 0 b) 1 c) 2
d) 3 e) 4

Resolución:

Sea:

$$\underbrace{A^2 - Z^2}_{\text{diferencia de cuadrados}} = A + Z$$

$$\Rightarrow (A + Z) \cdot (A - Z) = (A + Z)$$

$$A - Z = 1$$

$$\text{Pero: } A - Z = M$$

$$N = 1$$

13. La diferencia de cuadrados del número másico y número atómico de un átomo de 2580, y el número de neutrones es 30. Halla el número de masa.

a) 57 b) 59 c) 60
d) 58 e) 56

14. Halla el número de electrones de un átomo neutro cuya carga total es de $-3,2 \times 10^{-17}$ coulombs.

a) 2 b) 20 c) 200
d) 2000 e) 20000

15. A cierto átomo neutro se encuentra que la carga nuclear absoluta es de $+1,44 \times 10^{-12}$ coulombs. Si el átomo posee 10 partículas neutras. Halla su número másico.

a) 20 b) 17 c) 16
d) 22 e) 19