

MODELO ATÓMICO DE DALTON

El filósofo griego **Demócrito** (400 a.C.) consideró que la materia estaba constituida por pequeñísimas partículas que no podían ser divisibles.

Átomo

John Dalton (1808) recogió las ideas del griego Demócrito:

- ✓ Consideró que la materia es discontinua
- ✓ Propuso la definición de átomo como unidad indivisible



Modelo atómico de Dalton

MODELO ATÓMICO DE DALTON

POSTULADOS DE LA TEORÍA ATÓMICA DE DALTON

1. Los elementos están constituidos por átomos, que son partículas materiales independientes, inalterables e indivisibles.
2. Los átomos de un mismo elemento químico son iguales en masa y en el resto de propiedades.
3. Los átomos de distintos elementos tienen diferentes masas y propiedades.
4. Los compuestos se forman por la unión de los átomos de los correspondientes elementos en base a una relación de números enteros y sencillos.

Oxígeno 

Hidrógeno 

Nitrógeno 

Azufre 

Carbono 

Fósforo 



MODELO ATÓMICO DE DALTON

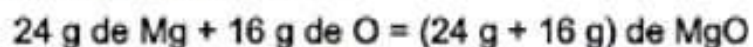
ÉXITO

Podía interpretar de forma lógica las leyes ponderales y predecir nuevos hechos capaces de ser comprobados experimentalmente.

Ley de conservación de la masa

La masa total de las sustancias que intervienen en una transformación química permanece constante.

Combustión del magnesio



Si el número de átomos no cambia, la masa tampoco.

Ley de las proporciones definidas

Siempre que dos elementos se combinan para originar un compuesto determinado, lo hacen en una relación de masa constante.



$$\frac{\text{n.º átomos Mg}}{\text{n.º átomos O}} = \frac{1}{1} = \text{constante}$$

$$\frac{\text{masa Mg}}{\text{masa O}} = \frac{24}{16} = \frac{3}{2} = \text{constante}$$

MODELO ATÓMICO DE DALTON

LIMITACIONES

- Estudios sobre el Electromagnetismo (Ampère 1827)
- Estudios sobre la Electroquímica (Faraday 1834)
- El descubrimiento de los Rayos X (Röntgen 1895)
- El descubrimiento de la Radiactividad (Becquerel 1896)

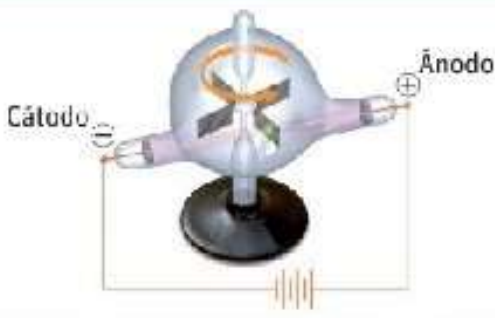
Partículas subatómicas

MODELO ATÓMICO DE THOMSON

Estudios sobre rayos catódicos (Plücker 1859)

DESCUBRIMIENTO DEL ELECTRÓN (THOMSON 1897)



Experimento		
		
Observaciones		
Los rayos salen del cátodo, viajan hacia el ánodo y prosiguen su camino hasta el otro extremo del tubo.	Los rayos catódicos hacen girar las palas de un molinillo interpuesto en su trayectoria.	Un imán o un campo eléctrico desvían con facilidad la trayectoria de los rayos catódicos.
Conclusiones		
Los rayos catódicos portan carga eléctrica negativa.	Los rayos catódicos poseen una masa...	... muy pequeña en comparación con su carga.

MODELO ATÓMICO DE THOMSON

Propiedades de los rayos catódicos:

- ✓ Tenían carácter corpuscular y naturaleza eléctrica negativa.
- ✓ Estas partículas son siempre idénticas, independientemente del material del que estuviera hecho el cátodo.
- ✓ Se les denominó **electrones**.

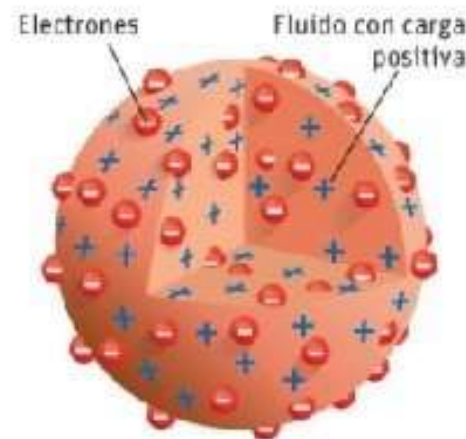
Modelo atómico de Thomson



MODELO ATÓMICO DE THOMSON

J.J. Thomson en 1898 propuso:

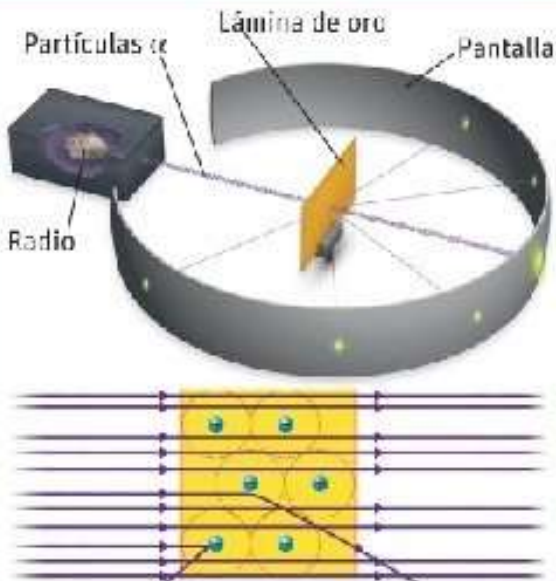
- El átomo no debe considerarse una partícula indivisible
- Debe estar formado por una esfera sólida de materia cargada positivamente e incrustados en su interior el número de electrones necesario para asegurar la neutralidad eléctrica del átomo



MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

ESTRUCTURA INTERNA DEL ÁTOMO (RUTHERFORD 1911)



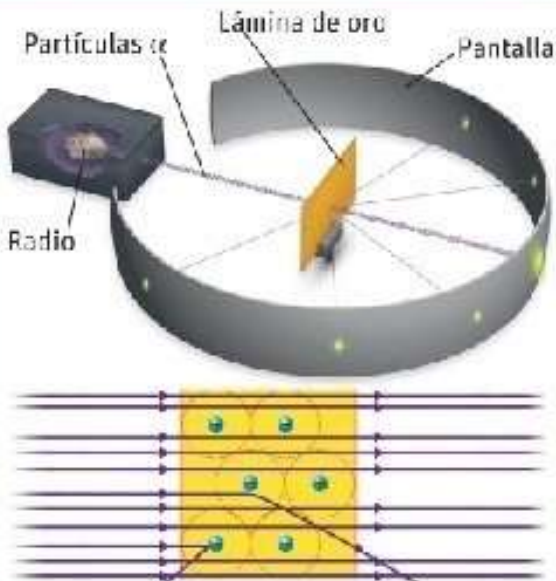
Experimento	Observaciones	Conclusiones
 The diagram illustrates the experimental setup and results. The top part shows a 3D view of a radioactive source (Radio) emitting alpha particles (Partículas α) towards a thin gold foil (Lámina de oro). A circular screen (Pantalla) surrounds the foil to detect the particles. The bottom part shows a 2D cross-section of the foil with horizontal lines representing the path of alpha particles. Most particles pass straight through, some are deflected at small angles, and a few are deflected at large angles or even backscattered.	• La mayoría de las partículas alfa atraviesan la lámina de oro sin alterar su trayectoria, o bien se desvían un ángulo muy pequeño (1° o 2°). • De vez en cuando, algunas partículas alfa (cerca del 1 %) son desviadas bastante de su trayectoria, con un ángulo considerable. • En algunos casos (aproximadamente, uno de cada 20 000), las partículas alfa se desvían 180°, es decir, rebotan hacia atrás cuando chocan con la lámina de oro.	• El átomo debe estar en su mayor parte vacío, pues casi todas las partículas alfa no encuentran obstáculo alguno y lo atraviesan sin apenas desviarse. • El átomo tiene concentrada toda la carga positiva en un pequeño punto muy denso cerca del cual las partículas alfa se desvían mucho. • Cuando las partículas alfa impactan contra ese punto de carga positiva, la repulsión entre cargas del mismo signo hace que reboten hacia atrás.

Modelo atómico de Rutherford

MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

ESTRUCTURA INTERNA DEL ÁTOMO (RUTHERFORD 1911)



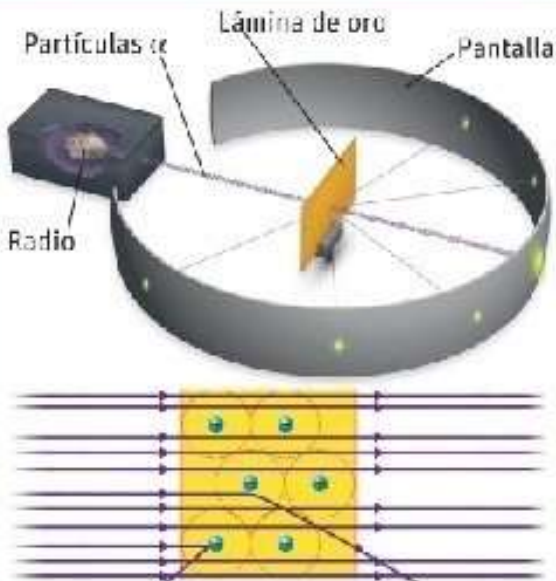
Experimento	Observaciones	Conclusiones
 The diagram illustrates the experimental setup and results. The top part shows a 3D view of a radioactive source (Radio) emitting alpha particles (Partículas α) towards a thin gold foil (Lámina de oro). A circular screen (Pantalla) surrounds the foil to detect the particles. The bottom part shows a 2D cross-section of the foil with horizontal lines representing the path of alpha particles. Most particles pass straight through, some are deflected at small angles, and a few are deflected at large angles, even backscattered.	• La mayoría de las partículas alfa atraviesan la lámina de oro sin alterar su trayectoria, o bien se desvían un ángulo muy pequeño (1° o 2°). • De vez en cuando, algunas partículas alfa (cerca del 1 %) son desviadas bastante de su trayectoria, con un ángulo considerable. • En algunos casos (aproximadamente, una de cada 20 000), las partículas alfa se desvían 180°, es decir, rebotan hacia atrás cuando chocan con la lámina de oro.	• El átomo debe estar en su mayor parte vacío, pues casi todas las partículas alfa no encuentran obstáculo alguno y lo atraviesan sin apenas desviarse. • El átomo tiene concentrada toda la carga positiva en un pequeño punto muy denso cerca del cual las partículas alfa se desvían mucho. • Cuando las partículas alfa impactan contra ese punto de carga positiva, la repulsión entre cargas del mismo signo hace que reboten hacia atrás.

Modelo atómico de Rutherford

MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

ESTRUCTURA INTERNA DEL ÁTOMO (RUTHERFORD 1911)



Experimento	Observaciones	Conclusiones
 The diagram illustrates the experimental setup and results. The top part shows a 3D view of a radioactive source (Radio) emitting alpha particles (Partículas α) towards a thin gold foil (Lámina de oro). A circular screen (Pantalla) surrounds the foil to detect the particles. The bottom part shows a 2D cross-section of the foil with horizontal lines representing the path of alpha particles. Most particles pass straight through, some are deflected at small angles, and a few are deflected at large angles, even backscattered.	• La mayoría de las partículas alfa atraviesan la lámina de oro sin alterar su trayectoria, o bien se desvían un ángulo muy pequeño (1° o 2°). • De vez en cuando, algunas partículas alfa (cerca del 1 %) son desviadas bastante de su trayectoria, con un ángulo considerable. • En algunos casos (aproximadamente, una de cada 20 000), las partículas alfa se desvían 180°, es decir, rebotan hacia atrás cuando chocan con la lámina de oro.	• El átomo debe estar en su mayor parte vacío, pues casi todas las partículas alfa no encuentran obstáculo alguno y lo atraviesan sin apenas desviarse. • El átomo tiene concentrada toda la carga positiva en un pequeño punto muy denso cerca del cual las partículas alfa se desvían mucho. • Cuando las partículas alfa impactan contra ese punto de carga positiva, la repulsión entre cargas del mismo signo hace que reboten hacia atrás.

Modelo atómico de Rutherford

MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

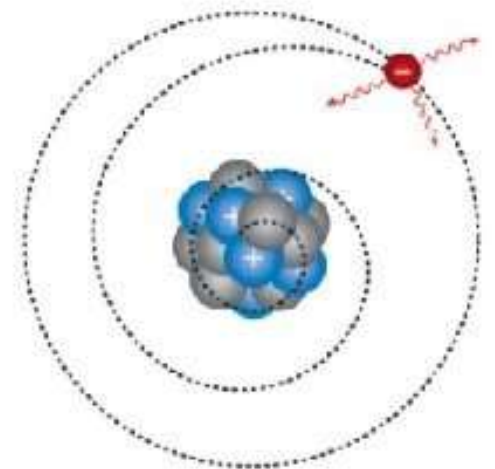
LIMITACIONES

1. Es energéticamente inestable

- El electrón al ser una carga en movimiento debe emitir continuamente energía (según la teoría electromagnética clásica).
- Al perder energía su radio irá disminuyendo y terminará cayendo sobre el núcleo.

Sin embargo, el átomo es un sistema estable.

2. No explica los experimentos de luz emitida por diferentes elementos.



MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

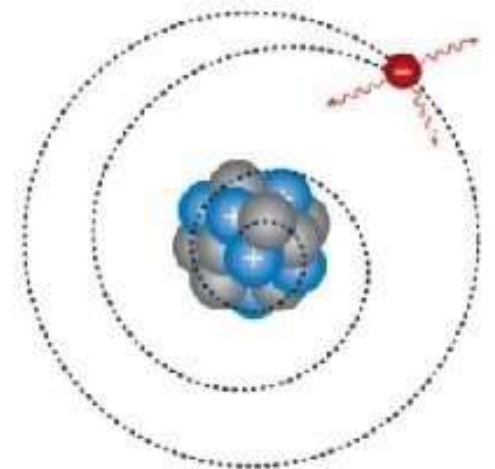
LIMITACIONES

1. Es energéticamente inestable

- El electrón al ser una carga en movimiento debe emitir continuamente energía (según la teoría electromagnética clásica).
- Al perder energía su radio irá disminuyendo y terminará cayendo sobre el núcleo.

Sin embargo, el átomo es un sistema estable.

2. No explica los experimentos de luz emitida por diferentes elementos.



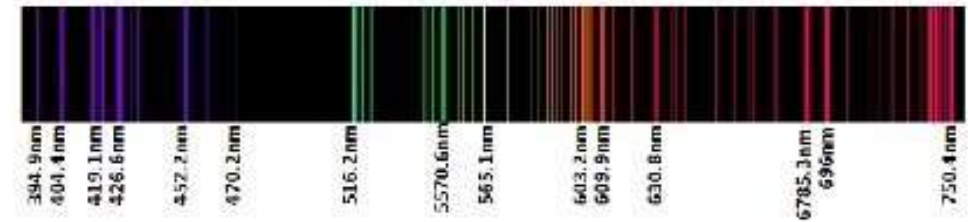
MODELO ATÓMICO DE BOHR

ESPECTROS DE EMISIÓN

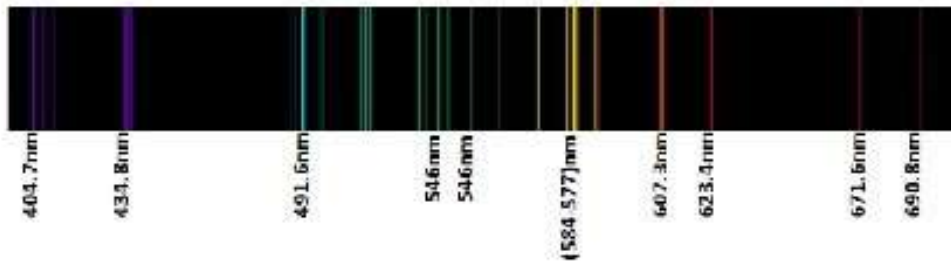
Hidrogeno



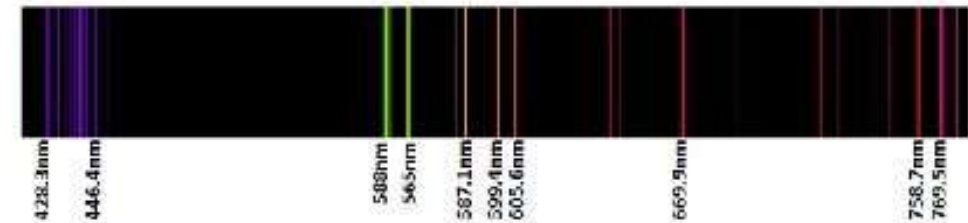
Argón



Mercurio



Kriptón



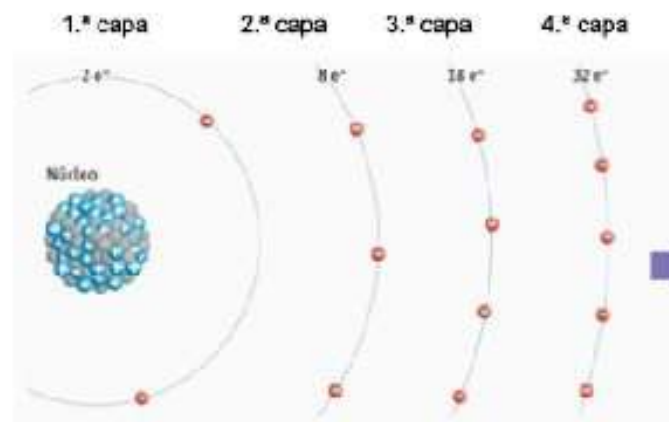
Modelo atómico de Bohr

MODELO ATÓMICO DE BOHR



Características del modelo atómico de Bohr (1913):

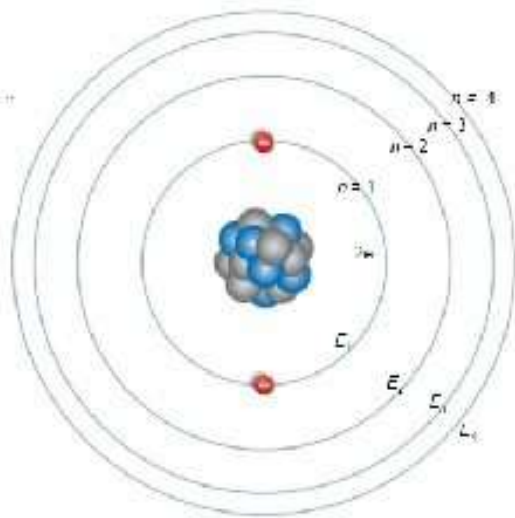
1. Los electrones solo pueden girar en órbitas a determinadas distancias del núcleo.
2. En las orbitas o capas, los electrones giran con energía constante.
3. Cada capa, llamada también niveles de energía, tiene un número diferente de electrones. El número de electrones por nivel es de $2n^2$, donde n es el número del nivel ($n = 1, 2, 3, \dots$)



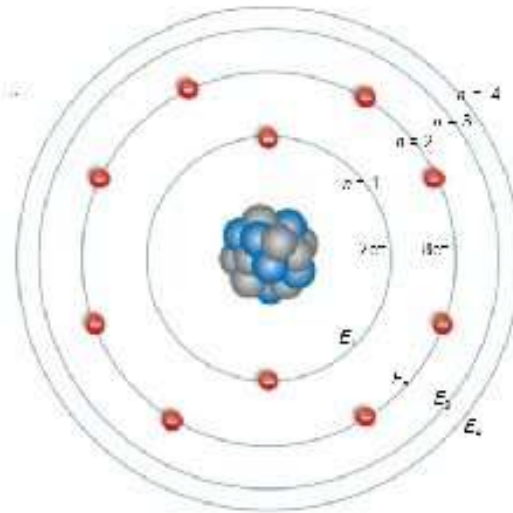
Cada capa o nivel de energía tiene un número diferente de electrones.

$$2n^2$$

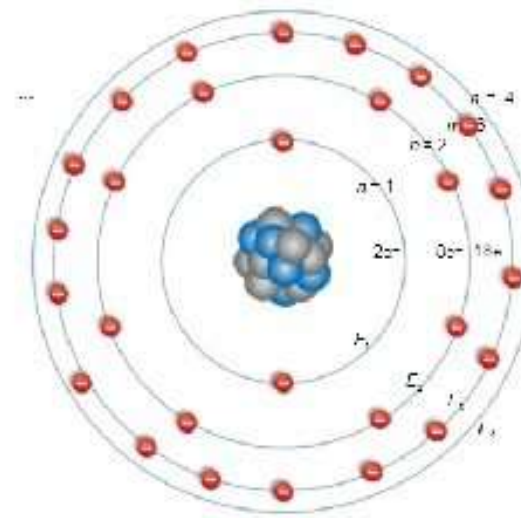
MODELO ATÓMICO DE BOHR



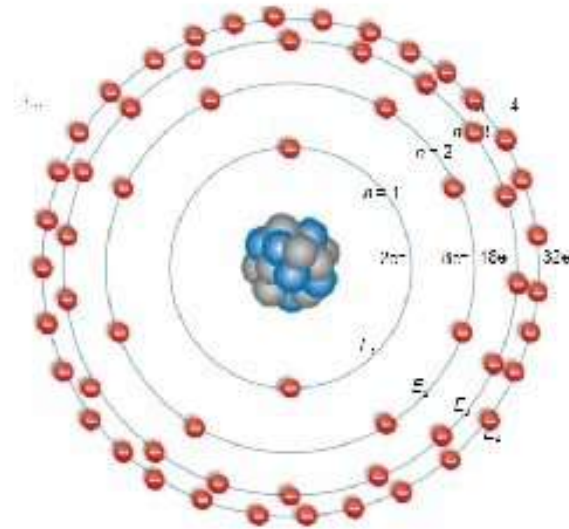
$$2(1)^2 = 2$$



$$2(2)^2 = 8$$

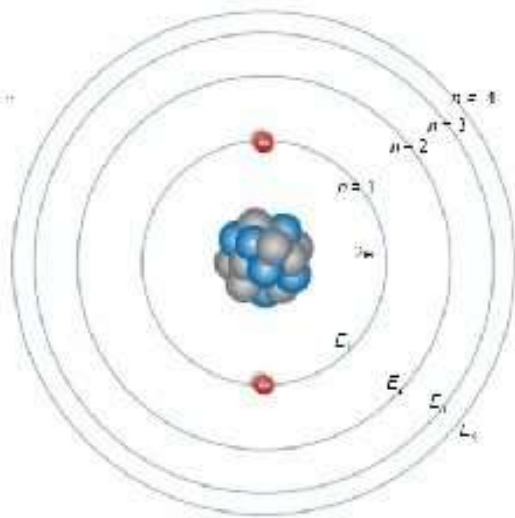


$$2(3)^2 = 18$$

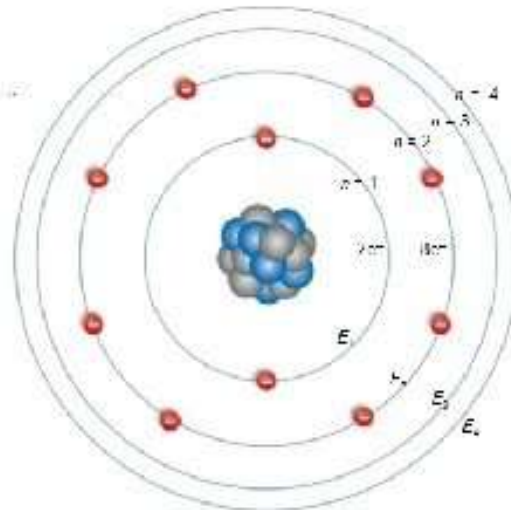


$$2(4)^2 = 32$$

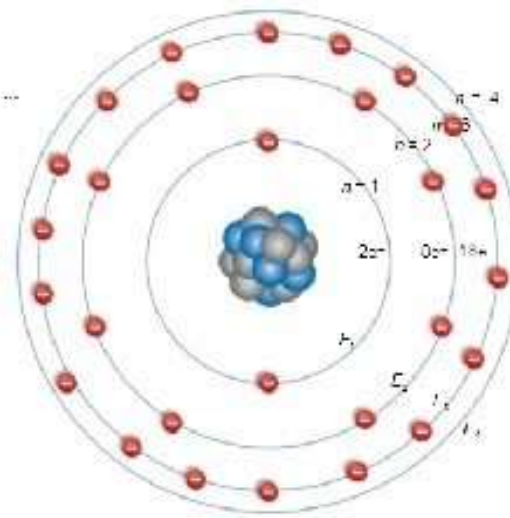
MODELO ATÓMICO DE BOHR



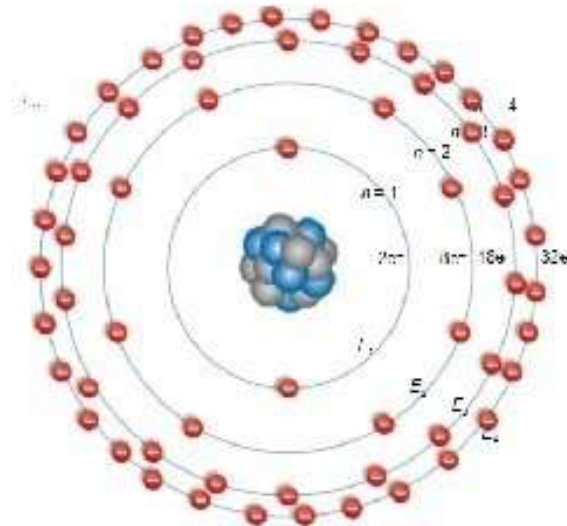
$$2(1)^2 = 2$$



$$2(2)^2 = 8$$



$$2(3)^2 = 18$$



$$2(4)^2 = 32$$

MODELO ATÓMICO DE BOHR

Número atómico
 Z

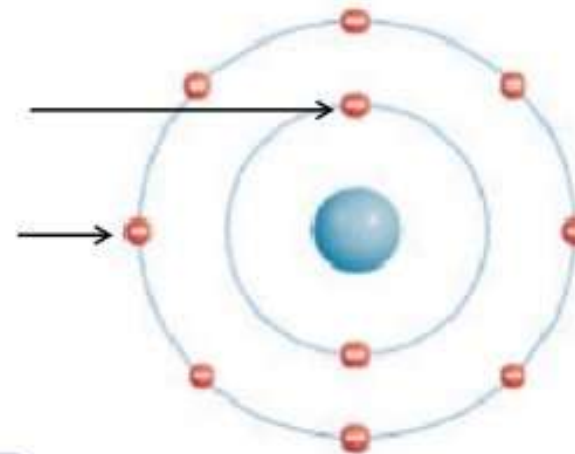
Distribución gráfica
según el modelo de Bohr

$^{20}_{10}\text{Ne}$

10

2 electrones
en el primer nivel

8 electrones
en el segundo nivel

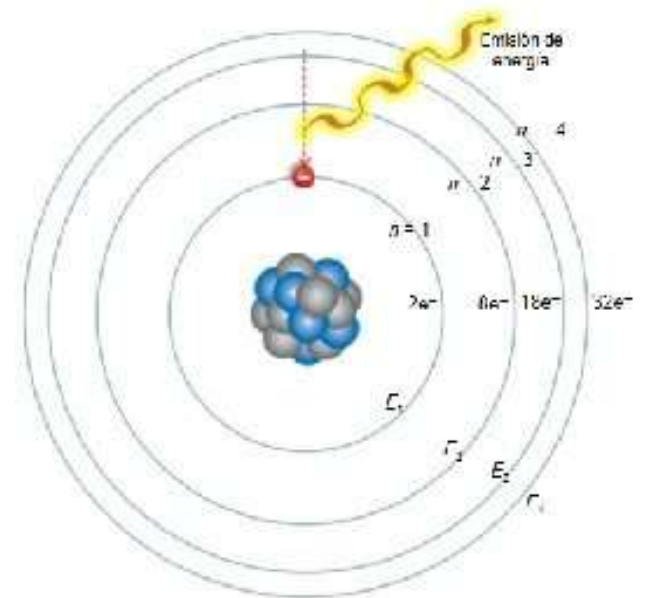
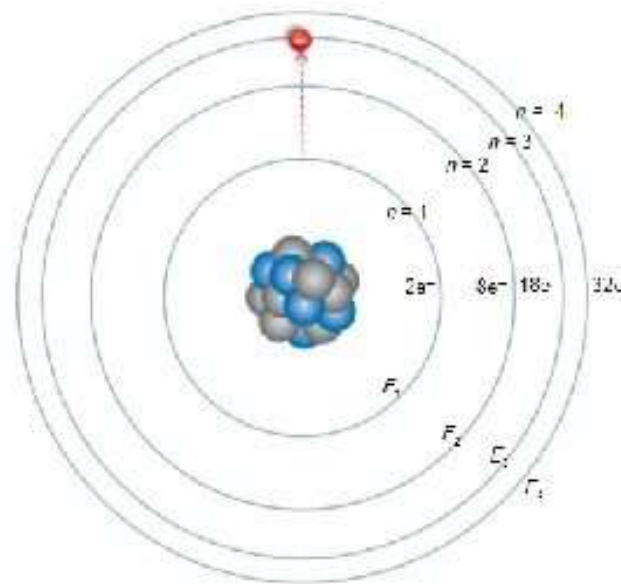
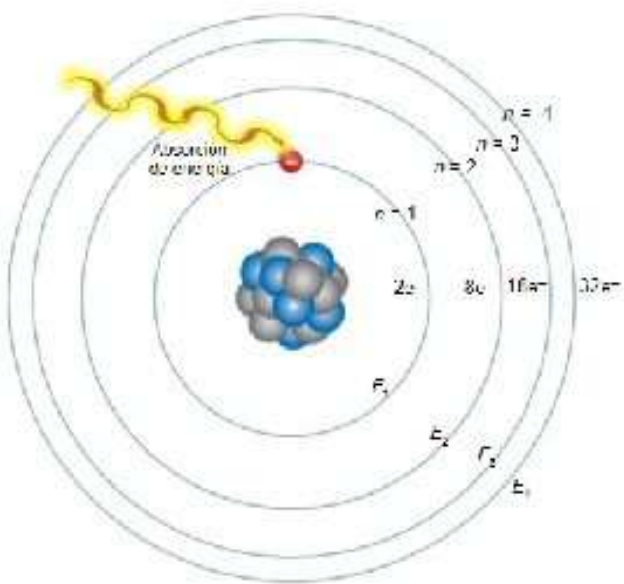


En el segundo nivel ($n = 2$), el máximo
número de electrones son $8 = 2 \cdot 2^2$.

MODELO ATÓMICO DE BOHR

Un electrón puede pasar desde un nivel energía hasta otro:

- ✓ Cuando absorbe energía, pasa de un nivel a otro con mayor energía.
- ✓ Cuando pasa de un nivel a otro de menor energía, se produce una emisión de energía.



MODELO ATÓMICO DE BOHR

Un electrón puede pasar desde un nivel energía hasta otro:

- ✓ Cuando absorbe energía, pasa de un nivel a otro con mayor energía.
- ✓ Cuando pasa de un nivel a otro de menor energía, se produce una emisión de energía.

