



RECURSOS DIDÁCTICOS

TERCERO DE SECUNDARIA

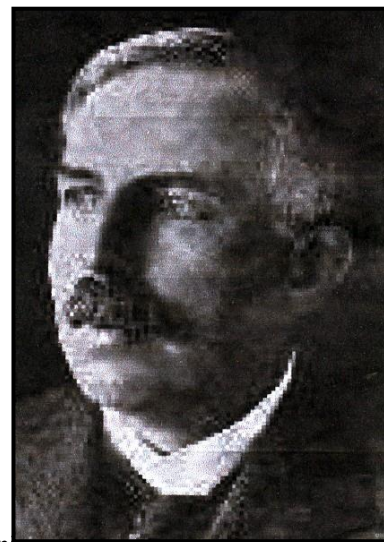
QUÍMICA

ESTRUCTURA ATÓMICA I

LORD ERNEST RUTHERFORD

Ernest Rutherford nació en Bridgewater, cerca de la ciudad de Nelson en Nueva Zelanda el 30 de Agosto de 1871. fue el cuarto de los doce hijos de unos emigrantes británicos establecidos en Nueva Zelanda a mediados del siglo XIX. Sus primeros años transcurrieron en la granja familiar. Su interés por la Ciencia le lleva a estudiar en el Canterbury Collage de la Universidad de Nueva Zelanda, donde se gradúa en Física y Matemática en 1893.

Rutherford se traslada en 1895 a la Universidad de Cambridge en Inglaterra, donde trabaja bajo la dirección de J. J. Thompson en el prestigioso Cavendish Laboratory. Siguiendo las indicaciones de este último dedicó sus esfuerzos al estudio de los rayos X, que habían sido recientemente descubiertos. En 1898 descubre las partículas alfa y beta en la radiación del uranio.



En 1898 es profesor en la Universidad de McGill en Montreal (Canadá). En poco tiempo, funda un grupo de trabajo en el Macdonald Laboratory. Entre sus colaboradores de esta época se cuentan **Frederick Soddy** (Nobel en 1921) y **Otto Hahn** (Nobel en 1944). Conjuntamente con **Soddy** obtiene las leyes de las desintegraciones radiactivas y descubre que la radiactividad es un proceso en el cual los átomos de un elemento se convierten en átomos de otro elemento diferente, algo que, hasta aquel momento se consideraba propio de la alquimia y no de la ciencia seria. Por estos trabajos sería recompensado con el **Premio Nobel de Química en 1908**.

En 1907 Rutherford vuelve a Inglaterra como profesor en la Universidad de Manchester. Rutherford puso en marcha un centro para el estudio de la radiación al que se incorpora, entre otros, **Hans Geiger**. Sería en Manchester, en 1909, donde, en colaboración con **Geiger y Mardsen**, efectuaría su más extraordinario descubrimiento. Al bombardear con partículas alfa una lámina de oro observan que aproximadamente una de cada 8000 partículas son desviadas más de 90 grados respecto de su dirección inicial de movimiento. Este resultado es incompatible con el modelo atómico imperante en la época (debido a J. J. Thompson) y fue explicado por Rutherford en 1911 al proponer un **modelo planetario** del átomo en el cual los electrones orbitan en torno a un núcleo cargado positivamente.

En 1919 regresó a Cambridge como director del Cavendish Laboratory, sucediendo a J. J. Thompson. De esta época data su último gran descubrimiento: consiguió, por primera vez en la historia, transmutar artificialmente un elemento. Al bombardear átomos de nitrógeno con partículas alfa obtuvo átomos de oxígeno junto con una nueva radiación cuya masa era aproximadamente igual a la del átomo de hidrógeno. A esta nueva radiación la denominó protón. Más tarde identificó los protones con los núcleos de hidrógeno.

En 1931 fue nombrado primer Barón de Nelson, lo que le daba derecho a sentarse en la Cámara de los Lores. Falleció el 19 de Octubre de 1937. sus cenizas reposan en la abadía de Westminster junto a las de Sir Isaac Newton y Lord Kelvin.

EXPERIMENTO DE RUTHERFORD

El experimento consistía en bombardear una fina lámina de oro con rayos alfa. Para observar el resultado de dicho bombardeo, alrededor de la lámina de oro colocó una pantalla fluorescente.

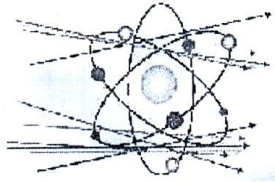
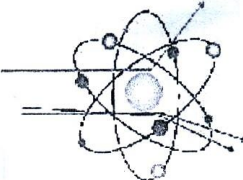
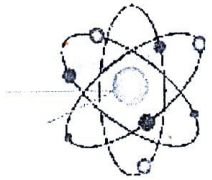
Estudiando los impactos sobre la pantalla fluorescente observó que:

- ✚ La mayoría de los rayos alfa atravesaban la lámina sin sufrir desviación.
- ✚ Algunos se desviaban.
- ✚ Y muy pocos rebotaban.



Lo que sucedió en el experimento fue similar a lo que sucedería si tratamos de tirar pequeños bollitos de papel a través de una reja.	
La mayoría pasará sin desviarse	porque la mayor parte de la reja es espacio vacío.
Algunos pasarán desviándose	porque sólo algunos alcanzan a tocar los barrotes de la reja.
Muy pocos rebotarán	porque son muy pocos los que chocan de frente contra los barrotes de la reja.

Volviendo al experimento de Rutherford

	La mayoría de los rayos alfa atravesaba la lámina sin desviarse , porque igual que en caso de la reja, la mayor parte del espacio de un átomo es espacio vacío.
	Algunos rayos se desviaban , porque pasan muy cerca de centros con carga eléctrica del mismo tipo que los rayos alfa (CARGA POSITIVA).
	Muy pocos rebotan , porque chocan frontalmente contra esos centros de carga positiva.

PARTÍCULAS SUBATÓMICAS FUNDAMENTALES

Partícula	Símbolo	Carga Negativa	Masa (u.m.a)
Electrón	e	-1	0,00055
Protón	p ⁺	+1	1,0073
Neutrón	n	0	1,0087

$$1 \text{ u.m.a} = 1,66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

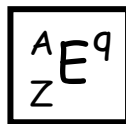
$$\Rightarrow m_{e^-} = 9,11 \times 10^{-28} \text{ g}$$

$$m_{p^+} = 1,672 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$m_n = 1,675 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$m_n > m_{p^+} > m_{e^-}$$

Notación Atómica



E : Símbolo del elemento químico

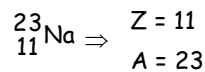
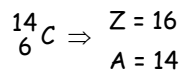
A : Número de masa

Z : número atómico

q : Carga de la especie

si : q = 0 no se coloca.

Ejms.:



$$Z = \#p^+ \quad (\text{carga nuclear})$$

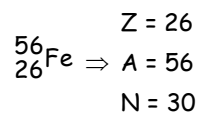
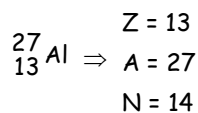
$$A = \#p^+ + \#n$$

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

$$\therefore N = A - Z$$



Ejm.:



EJERCICIOS DE APLICACIÓN

- En el núcleo de un átomo la razón entre el número de neutrones y protones es de 6 a 4. si su número de masa es 90. determinar su carga nuclear.
 - 25
 - 36
 - 48
 - 50
 - 44
- Un átomo neutro tiene igual cantidad de nucleones fundamentales, si presenta 18 electrones en su zona extranuclear. Determine el número de masa de dicho átomo.
 - 18
 - 9
 - 36
 - 27
 - 45
- La masa de un átomo es el triple de su número atómico, si posee 48 neutrones. Determine su número de electrones.
 - 21
 - 22
 - 23
 - 24
 - 25
- El número de masa de un elemento es 238 y su número atómico es 92. el número de protones que existe en su núcleo es.
 - 238
 - 92
 - 146
 - 330
 - 119
- Si un elemento tiene número atómico 24 y peso atómico 52. ¿Cuántos electrones tiene un átomo neutro?
 - 24
 - 76
 - 52
 - 28
 - 48
- Un átomo presenta número de masa 65 y carga nuclear 31. Calcular el número de neutrones.
 - 34
 - 31
 - 65
 - 29
 - 33
- Un átomo presenta 29 protones y 35 neutrones. Calcular la suma de los números de masa y atómico.
 - 64
 - 35
 - 29
 - 93
 - 53
- El número de protones esta en relación 2 es a 3 con el número de neutrones. Si la suma de los números de masa y atómico es 175. Calcular la carga nuclear del átomo.
 - 25
 - 30
 - 35
 - 50
 - 70
- La diferencia de cuadrados de los números de masa y atómico es 481. si el número de neutrones es 13. Calcular el número de masa.
 - 25
 - 12
 - 24
 - 13
 - 50
- Un átomo presenta número de masa 127 y número atómico 53. Calcular el número de neutrones.
 - 74
 - 80
 - 54
 - 64
 - 95
- El número de masa de un elemento es 80 y su carga nuclear 35. ¿Cuántos protones tiene en su núcleo?
 - 17
 - 28
 - 35
 - 56
 - 80
- En cierto átomo el número de protones es de tres unidades menor que el número de neutrones. Si el número de masa es 73. determinar el número atómico.
 - 39
 - 37
 - 44
 - 36
 - 35
- En cierto átomo, el número de protones es al número de neutrones como 3 es a 4. Si el número de masa es 84. Determinar el número atómico.
 - 12
 - 24
 - 36
 - 48
 - 60
- Cierto átomo presenta 25 protones y 30 neutrones. Determinar el número de partículas fundamentales.
 - 30
 - 25
 - 55
 - 80
 - 85
- La diferencia de cuadrados del número de masa y carga nuclear es igual a 400. Determine el número de protones, si posee 10 neutrones.
 - 8
 - 10
 - 12
 - 15
 - 25

TAREA DOMICILIARIA

1. ¿Cuál es la partícula subatómica más ligera que se encuentra en la nube electrónica?
 - a) Protón
 - b) Neutrón
 - c) Electrón
 - d) Mesón
 - e) Pión
2. La representación para un átomo de hierro es ${}^{56}_{26}\text{Fe}$, y significa que tiene :
 - a) 20 protones
 - b) 56 protones
 - c) 26 neutrones
 - d) 30 neutrones
 - e) 56 electrones
3. ¿Qué alternativa presenta mayor número de neutrones?
 - a) ${}^{40}_{20}\text{Ca}$
 - b) ${}^{39}_{19}\text{K}$
 - c) ${}^{36}_{17}\text{Cl}$
 - d) ${}^{36}_{18}\text{Ar}$
 - e) ${}^{43}_{21}\text{Sc}$
4. La siguiente especie atómica presenta 25 neutrones. ¿Cuánto valdría su número atómico: ${}^{2x+4}_{x-1}\text{E}$?
 - a) 20
 - b) 19
 - c) 21
 - d) 22
 - e) 18
5. La diferencia de cuadrados del número de masa y atómico es 280, si presenta 10 neutrones. Hallar su número atómico de dicho elemento.
 - a) 19
 - b) 10
 - c) 9
 - d) 15
 - e) 5
6. En un átomo la raíz cuadrada del número másico es igual al número de neutrones, entonces el número atómico es igual a :
 - a) $Z = A(A + 1)$
 - b) $Z = \frac{A(A + 1)}{2}$
 - c) $Z = \sqrt{A - \sqrt{A}}$
 - d) $Z = A - \sqrt{A}$
 - e) $Z = \frac{A - \sqrt{A}}{2}$
7. Un átomo presenta la siguiente relación $A^2 - Z^2 = 800$, si posee 20 neutrones. Hallar la cantidad de electrones de átomo.
 - a) 7
 - b) 10
 - c) 13
 - d) 15
 - e) 20
8. En un átomo la relación de neutrones y carga nuclear es de 6 es a 5. Si el átomo posee 25 protones. Hallar su número de masa.
 - a) 55
 - b) 50
 - c) 45
 - d) 30
 - e) 25
9. En un átomo la diferencia de los cuadrado del número de masa y número atómico es igual a la suma del número de masa y número atómico. Determinar el número de neutrones.
 - a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 4
 - e) 5
10. Calcular el valor del número atómico del átomo de un elemento que tiene un número de masa igual a 90 y además cumple con la siguiente relación: $Z + N = 2\sqrt{ZN}$
 - a) 90
 - b) 45
 - c) 9
 - d) 10
 - e) 30
11. Indicar el número de masa de ${}^{3a}_{2a/3}\text{X}$ si posee 35 neutrones.
 - a) 15
 - b) 30
 - c) 45
 - d) 25
 - e) 50
12. Si en un átomo se cumple: $A^2 + Z^2 + N^2 = 152$ y el número de masa es al número de protones como 50 es a 20. ¿Cuál es su número másico?
 - a) 20
 - b) 8
 - c) 12
 - d) 15
 - e) 10
13. El número atómico más el número de masa es 46. Si el número de neutrones es 16. Señale el número atómico.
 - a) 30
 - b) 16
 - c) 15
 - d) 23
 - e) 25
14. Determinar la cantidad de electrones de un átomo, si el número de masa es 80 y la relación existente entre su número de masa y su número de neutrones es de 16 a 9.
 - a) 35
 - b) 30
 - c) 25
 - d) 40
 - e) 45
15. Si en el núcleo de un átomo, la razón entre el número de neutrones y protones es de 7 a 4. Si su número de masa es 88. Determinar su carga nuclear.
 - a) 32
 - b) 36
 - c) 40
 - d) 28
 - e) 45