

RECURSOS DIDÁCTICOS

CUARTO DE SECUNDARIA

QUÍMICA

ESTRUCTURA ATÓMICA I

SIR JOSEPH JOHN THOMPSON

Nació el 18 de diciembre de 1856 creca de Manchester, Lancashire Inglaterra. Hijo de un librero que quiso que Thompson fuera ingeniero. Con catorce años ingresó en Owens Collage (hoy parte de la Universidad de Manchester) posteriormente lo hizo en el Trinity Collage, de la Universidad de Cambridge, donde también enseñó Matemáticas y Física, ejerció como profesor de Física Experimental en el laboratorio de Cavendish, y fue rector del Trinity Collage (1918 - 1940). Además fue presidente de la Sociedad Real (1915 - 1920) y profesor de filosofía natural de la Institución regia de Gran Bretaña (1905 - 1918). Le concedieron en 1906 el Premio Nobel de Física, gracias a su trabajo sobre la conducción de la electricidad a través de los gases. Se le consideró el descubridor del electrón por sus experimentos con el flujo de partículas (electrones) que componen los rayos catódicos. En 1898 elaboró la teoría del pudín de ciruelas de la estructura atómica, en la que sostenía que los electrones eran como 'ciruelas' negativas incrustadas en un 'pudín' de materia positiva. En 1908 fue nombrado Sir. En 1890 se caso con Rose Elisabeth, hija de Sir George E. Payer, K. C. B. Falleció el 30 de agosto de 1940.



ESTRUCTURA ATÓMICA



El Modelo Atómico de Thompson.- J. J. Thompson (1856 - 1940) observó que, de un átomo escapaban partículas cargadas con electricidad negativa a las que denominó electrones. A partir de ello Thompson concibió al átomo en 1898 como una esfera de electricidad positiva en la que los electrones negativos estarían incluidos. Casi todas la mas del átomo estaría asociada a la electricidad positiva, conclusión que se deducía al observar como los fragmentos positivos de los átomos eran mucho más pesados que los electrones modelo al que llamo del "budín de pasas".

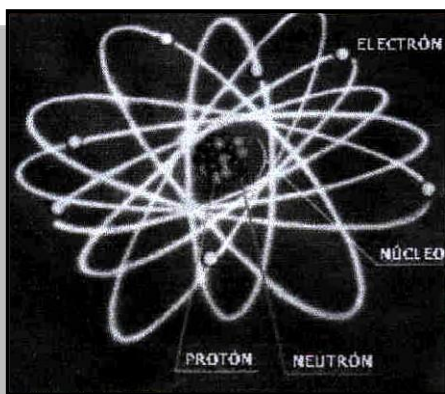
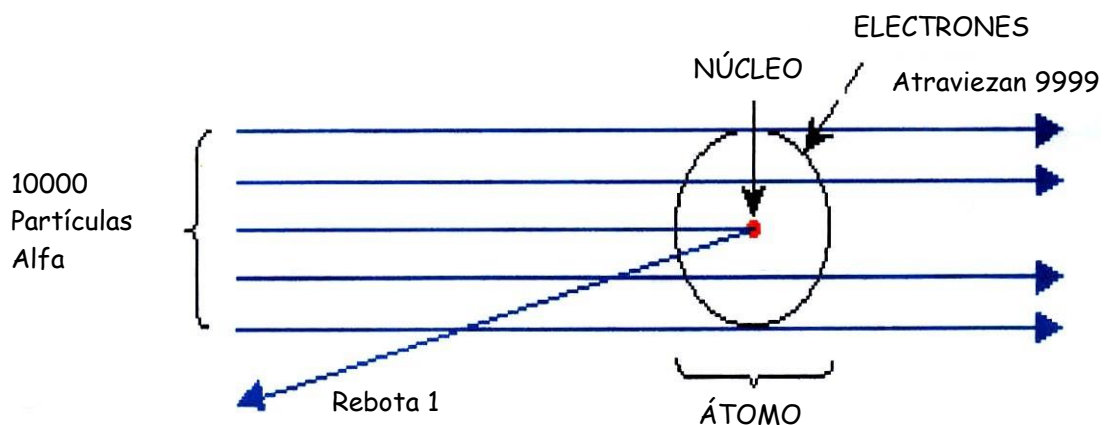
Modelo de Rutherford.- En 1911, Lord Ernest Rutherford llevó a cabo un experimento: consistió en investigar la dispersión de las partículas alfa al atravesar delgadas láminas metálicas. Según el Modelo de Thompson, el metal estaría formado por átomos, que serían esferas positivas conteniendo electrones negativos, es decir, que el metal sería un mar de electricidad positiva con cargas negativas en su seno. Se pensó que los rayos alfa atravesarían en línea recta la lámina metálica, y dado que la carga positiva y la masa estarían uniformemente repartidas por todo el metal no existía razón para que las partículas alfa se desviasen de su trayectoria inicial y no se abriesen paso rectilíneo a través del metal.

Conforme a lo esperado, el 99% de las partículas alfa pasaron línea recta, pero hubo algunas que se desviaron ángulos bastante grandes, y un número muy reducido de ellas se reflejaron y retrocedieron sus trayectorias. Para Rutherford el resultado era increíble. He aquí sus propias palabras : **"era casi tan increíble como si alguien disparase una granada de 15 pulgadas contra un trozo de papel de seda, fuese rechazada y golpease al lanzador"**. Según Rutherford, la única posibilidad de espaciar una desviación tan grande es admitir que la electricidad positiva y la masa se concentran en regiones muy pequeñas. Así Rutherford sugirió que el átomo posee un núcleo o centro, en el que se encuentra su masa y su carga positiva con electrones girando a su alrededor del núcleo en órbitas circulares (algo parecido a los planetas girando alrededor del Sol).

La Teoría de los Quarks.- De acuerdo con la teoría de los quarks, estos vienen en seis formas: arriba, abajo, extraño, encantado, fondo y cima. Los neutrones y los protones son en esencia tripletas de quarks; los piones son pares. Junto con los leptones, los quarks parecen ser las unidades constitutivas del universo.

Como si esto fuera poco, los científicos han estado convencidos de que cada partícula tiene su antipartícula, su imagen reversa invisible, semejante pero en todos los sentidos opuesta. Por cada electrón existe un positrón invisible de carga positiva; por cada quark un antiquark, etc. Alguna vez se pensó que debería existir en el universo tanta materia como antimateria; pero ahora los científicos creen que en su mayoría fue destruida, poco después del Big Bang, junto con la mayor parte de la materia, quedando sólo la pequeña cantidad existente en el universo actual.

EXPERIMENTO DE RUTHERFORD



NÚCLEO

Es una pequeña región central del átomo donde se encuentran distribuidos los neutrones y protones, partículas fundamentales del núcleo, que reciben el nombre de nucleones.

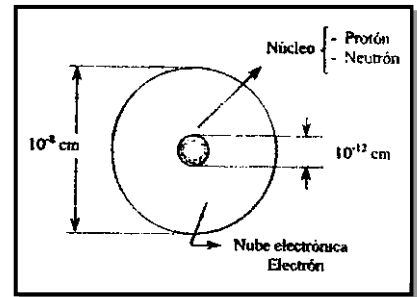
La estabilidad del núcleo no puede explicarse por su acción eléctrica. Es más, la repulsión existente entre los protones produciría su desintegración. El hecho de que en el núcleo existan protones y neutrones es un indicador de que debe existir otra interacción más fuerte que la electromagnética que no está directamente relacionada con carga

con cargas eléctricas y que es mucho más intensa. Esta interacción se llama nuclear y es la que predomina en el núcleo.

ÁTOMO

Según la química, el átomo es la mínima porción de materia, que conserva las propiedades del elemento donde se encuentre.

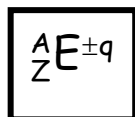
Matemáticamente, es un sistema dinámico, eléctrico y energético en equilibrio en cuya parte central contiene al núcleo responsable de la masa del átomo en donde se encuentra los protones y neutrones; alrededor del núcleo se encuentra la nube electrónica que contiene a los electrones, en regiones determinadas llamadas orbitales o reempe.



Partículas Fundamentales

Partículas	Protón	Neutrón	Electrón
Símbolo	$p, {}^1_1H$	$n, {}^1_0n$	$e, {}^0_{-1}e$
Descubridor	Rutherford (1919)	Chadwick (1932)	Thompson (1897)
Masa absoluta	$1,672 \times 10^{-24}$	$1,675 \times 10^{-24}$	$9,11 \times 10^{-28}$
Masa relativa (UMA)	1,007	1,008	0,00055
Carga absoluta (C)	$+1,6 \times 10^{-19}$	0	$-1,6 \times 10^{-19}$
Carga convencional	+1	0	-1

Representación del Núcleo de un Elemento



donde : E : símbolo del elemento
 Z : número atómico, #P, carga nuclear
 A : número de masa
 q : carga
 n : número de neutrones

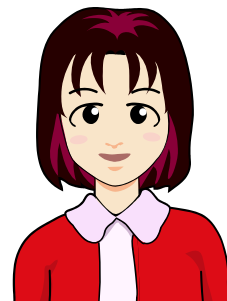
Se cumple :

$$A = Z + n \Rightarrow n = A - Z$$

Para un átomo neutro se cumple :

$$\#P = \#e = Z$$

Ejemplo :



Nuclido	A	n	Z	e
${}^{14}_6C$	14	8	6	6

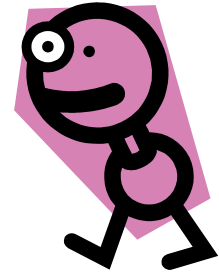
Completar :

Átomo	A	p	e	N
${}^{14}_7\text{N}$				
${}^{23}_{11}\text{Na}$				
${}^{35}_{17}\text{Cl}$				

Ión.- Es un átomo con carga electrónica pudiendo ser.

- Catión.**- Átomo con carga positiva (+) debido a que pierde electrones.
- Anión.**- Átomo con carga negativa (-) debido a que gana electrones.

Ejemplos:



Átomo	A	p	e	N
${}^{24}_{12}\text{Mg}^{+2}$				
${}^{56}_{26}\text{Fe}^{+3}$				
${}^{16}_8\text{O}^{-2}$				
${}^{31}_{15}\text{P}^{-3}$				

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. De las proposiciones :

- En un átomo sólo existen protones, neutrones y electrones.
- La región de mayor tamaño en el átomo es la nube electrónica.
- El núcleo atómico no posee carga eléctrica.
- La masa del protón es similar al del electrón.

Son correctas:

- I, II
- II y III
- III, IV
- Sólo II
- I, III, IV

2. Indique con (V) verdadero ó (F) falso según corresponda

- El átomo conserva las propiedades de un elemento químico.
- El número de masa señala el número de nucleones.
- El número de neutrones identifica a un elemento químico.

- FVF
- VFV
- VVF
- FFV
- VFF

3. ¿Cuántas proposiciones son verdaderas?

- ⊕ El número de neutrones se obtiene restando el número atómico del número de masa.
- ⊕ Un átomo se carga positivamente si pierde electrones.
- ⊕ Un anión es un ión negativo.
- ⊕ No existen 2 elementos diferentes con el mismo valor de "z".

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4

4. Señale la proposición incorrecta :

- En todo átomo neutro $\#p^+ = \#n^0$
- El núcleo atómico posee carga positiva
- El protón es más pesado que el electrón
- La unidad fundamental de carga eléctrica es la del electrón
- Las partículas fundamentales en el núcleo se denominan nucleones

5. La diferencia de cuadrados del número de masa y atómica es igual a 96; si la cantidad de

neutrones es 6. Determinar la cantidad de nucleones de dicho átomo.

- a) 6 b) 9 c) 11
d) 13 e) 15

6. Un catión trivalente cumple la siguiente relación : $\frac{A+z-N}{A-z} = \frac{26}{14}$; además "A" es

menor de 50. Calcular : $\frac{z+q}{A+z}$.

(q : carga del catión)

- a) 1/4 b) 2/3 c) 2/5
d) 3/5 e) 3/4

7. Si la suma de electrones de los átomos A y B son 54. Determinar la cantidad de electrones de los iones A^{+2} y B^{-1} .

- a) 50 b) 51 c) 52
d) 53 e) 54

8. En un átomo neutro se cumple que su cantidad de nucleones es al número de electrones como 8 es a 3. Determine el número de nucleones que posee dicho átomo, sabiendo que posee 50 neutrones.

- a) 30 b) 40 c) 50
d) 80 e) 68

9. Los iones x^{-3} , y^{+3} , z^{-4} poseen en total 84 electrones. ¿Cuántos electrones poseen en total los iones : x^{+1} , y^{-2} , z^{+5} ?

- a) 75 b) 80 c) 76
d) 78 e) 82

10. La relación entre el número de neutrones y electrones en un anión trivalente es 0,7. Hallar su número de partículas neutras, si su número de nucleones es 14.

- a) 5 b) 10 c) 7
d) 6 e) 11

11. La suma de los protones de los siguientes iones x^{-3} , y^{+5} , w^{-1} es 87. Hallar la suma de sus electrones.

- a) 84 b) 85 c) 86
d) 87 e) 88

12. En cierto átomo se cumple $A = 2\sqrt{zN}$, además la carga nuclear es 30. Determinar su número de neutrones.

- a) 15 b) 30 c) 45
d) 60 e) 75

13. Para cierto átomo se cumple: $\frac{A-z}{A+z} = \frac{3}{7}$.

Calcular : $E = \frac{4A-3z}{2A+5z}$

- a) 1/2 b) 3/11 c) 7/10
d) 5/13 e) 11/19

14. Se tiene la siguiente especie ${}_{3a}^{5a}E^{+3}$, si posee 34 partículas neutras. Hallar el valor de la expresión: $\frac{A+z+8}{\#e^-}$

- a) 1 b) 2 c) 3
d) 4 e) 5

15. Con respecto al siguiente ión señalar lo correcto : ${}_{27}^{59}Co^{+3}$

- a) Presenta 76 partículas fundamentales
b) Presenta 27 electrones
c) Tiene 58 nucleones
d) Es isótono con ${}_{30}^{62}Zn$
e) Es isoelectrónico con ${}_{26}Fe^{-2}$

TAREA DOMICILIARIA

1. Indicar verdadero ó falso según corresponda

- > En el núcleo atómico solamente se encuentran protones y neutrones.
- > De acuerdo a las masas se cumple : $m_{e^-} < m_{p^+} < m_{n^0}$
- > El núcleo atómico es 10000 veces más pequeño que el tamaño del átomo aproximadamente.
- > El electrón del átomo de hidrógeno es más pequeño que el electrón del átomo de oxígeno.

- a) VVVF b) FVVF c) FVFF
d) FVVF e) VVVF

2. Indicar verdadero ó falso según corresponda

- > El átomo es la mínima porción de materia y es indestructible.
- > El átomo posee un núcleo muy pequeño que es compacto macizo y de carga neutra.

- En la nube electrónica se encuentra casi el 99,99% de la masa del átomo por ser más grande que el núcleo.
- El átomo generalmente posee 3 partículas elementales.

- a) FFVV b) FVVF c) VVVF
d) VFVF e) FVFF

3. Para las siguientes especies ${}_{17}^{35}\text{Cl}^{-1}$ y ${}_{19}^{39}\text{K}^{+1}$.
¿Cuántas proposiciones son correctas?

- I. El Cl^{-1} posee 18 protones
II. El K^{+1} excede en 4 neutrones al Cl^{-1}
III. El K^{+1} posee 39 nucleones
IV. La suma de electrones de ambos es 36
V. La suma de protones de ambos iones es 34

- a) 1 b) 2 c) 3
d) 4 e) 5

4. Un catión trivalente posee 23 electrones y 30 neutrones. Calcular el número de nucleones que posee dicho átomo.

- a) 51 b) 30 c) 53
d) 56 e) 55

5. Los iones x^{-1} , y^{+3} , z^{+4} poseen en total 84 protones. ¿Cuántos electrones poseen en total los iones x^{+1} , y^{-2} , z^{+5} ?

- a) 80 b) 84 c) 88
d) 76 e) 72

6. Si la suma de electrones de los iones A^{-4} y B^{+3} es 120. Determinar la suma de electrones de los iones A^{+6} y B^{-1} .

- a) 115 b) 116 c) 117
d) 118 e) 114

7. La semidiferencia entre el número de neutrones y el número de protones de un átomo con número de masa 76, es 25. Determinar el número de electrones que presentará el catión divalente de dicho átomo.

- a) 10 b) 8 c) 9
d) 11 e) 7

8. Determinar la cantidad de electrones de un átomo, si el número de masa es 160 y la relación existente entre su número de masa y su número de neutrones es de 16 a 9.

- a) 65 b) 70 c) 80
d) 90 e) 100

9. El catión ${}_{20}^AX^{+3}$ tiene 25 neutrones. Hallar la cantidad de electrones que tiene el catión.

- a) 26 b) 20 c) 17
d) 22 e) 28

10. Sea el siguiente ión ${}_{z}^{40}X^{-2}$ posee 20 electrones. Hallar la cantidad de neutrones del átomo.

- a) 16 b) 20 c) 24
d) 28 e) 22

11. Hallar "a + b" en : ${}_{22}X^{+2}$ ${}_bY^{-1}$
#e⁻ = a #e⁻ = 10

- a) 26 b) 27 c) 28
d) 29 e) 30

12. La diferencia de cuadrados de sus número de masa y atómico es 408 y su número de neutrones es 12. Calcular su número de masa.

- a) 12 b) 11 c) 23
d) 25 e) 24

13. Dados los núclidos

Núclido	${}_zE$	${}_{z+1}X$	${}_{z+3}R$
#n	n + 1	n + 2	n + 3

Se sabe que la suma de sus números de nucleones es 133. Hallar el número de masa del núcleo ${}_{z}^{z+n}E$

- a) 39 b) 40 c) 41
d) 42 e) 43

14. Se tiene un átomo con 60 nucleones y 33 neutrones. Determinar la cantidad de electrones que presenta el anión divalente de dicho átomo.

- a) 25 b) 27 c) 29
d) 31 e) 23

15. Un átomo neutro contiene 22 neutrones y su catión trivalente posee 49 partículas fundamentales. Determinar el número de protones del átomo.

- a) 12 b) 15 c) 16
d) 18 e) 20