



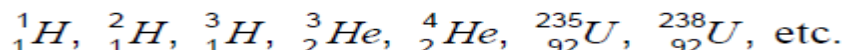
FECHA: Semanas del 26 de mayo al 12 de junio  
AREA: Ciencias Naturales ASIGNATURA: Química  
DOCENTE: Robert Prieto Muñoz  
GRADO: Octavo  
TEMA: Estructura Atómica  
ACTIVIDAD: Isótopos, isóbaros e isótonos  
PROPÓSITO:

## Explorando

Isótopos, isóbaros e isótonos.

### Isótopos

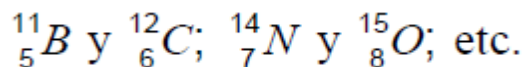
Como ya dijimos, el núcleo atómico está compuesto por protones y neutrones. El hecho de que, en muchos casos, las masas atómicas fuesen aproximadamente un número entero de veces la masa atómica del hidrógeno sugería la existencia de los neutrones mucho antes de que Chadwick descubriera a esta partícula. Sin embargo, existían desviaciones significativas de este comportamiento que, a su vez, sugerían la existencia de sustancias químicamente iguales, pero de masas diferentes. Para poder explicarlas, se sugirió la existencia de sustancias con el mismo número atómico  $Z$  (número de protones), pero que diferían en el número de neutrones  $N$  en su núcleo. A estas sustancias se les llamó isótopos y pronto se confirmó su existencia. Por ejemplo,



en donde el subíndice a la izquierda se refiere al número atómico del elemento y el superíndice a la izquierda se refiere al número de masa  $A = Z + N$ . En la naturaleza existen 92 elementos químicos naturales y el hombre ha producido 28 elementos químicos en sus laboratorios (hasta 2017). Sin embargo, el número de núcleos naturales es de 340, en tanto que en el laboratorio se ha fabricado 1100 más. Llamaremos genéricamente núclidos a estos 1440 núcleos distintos. De los 1440 núclidos conocidos, solo 280 de ellos son estables; el resto no lo son y sufren transformaciones emitiendo algún tipo de radiación.

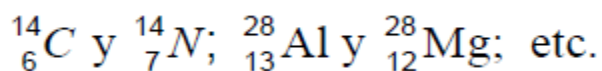
### Isótonos

También existe núcleos con el mismo número de neutrones  $N$  pero con distinto el número de protones  $Z$ , llamados isótonos. Algunos ejemplos son:



### Isóbaros

Por otra parte, si diferentes núcleos difieren en el número de neutrones  $N$  y de protones  $Z$ , pero tienen el mismo número de masa  $A$ , se les llama isobaros. Por ejemplo:



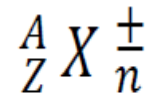


A pesar de la repulsión electrostática entre los protones, los nucleones coexisten en una región del espacio extraordinariamente pequeña, cuya dimensión es del orden de  $10^{-14}$  m, lo cual indica que su interacción mutua debe ser varios órdenes de magnitud mayor que la electrostática. Sin embargo, como la masa de cada uno de los nucleones es prácticamente igual a la de los otros, el campo de fuerzas al que están sometidos no puede ser central. Adicionalmente, ambos nucleones (el protón y el neutrón) tienen espín  $\frac{1}{2}$  y cumplen con el principio de exclusión de Pauli.

## Fortaleciendo

### **PARTÍCULAS ATÓMICAS:**

En la actualidad se conocen muchas partículas subatómicas, incluso subprotónicas o subneutrónicas, como por ejemplo los quarks que forman las partículas del núcleo atómico o los leptones que se encuentran en los electrones, pero en general, en Química debe conocerse, en primer lugar, la constitución elemental del átomo y sus tres partículas subatómicas esenciales: protones, neutrones y electrones.



Notación de un elemento químico

Un átomo cualquiera, puede representarse de acuerdo a la siguiente notación genérica, en donde X corresponde al átomo seleccionado, Z representa la cantidad de protones en su núcleo o en otras palabras, su número atómico, que es una característica propia del elemento y que termina identificándolo; A es el número másico que es equivalente a la suma de protones y neutrones; n es el valor de la cantidad de átomos que posiblemente se encuentren en la molécula y  $\pm$  representa la carga eléctrica del átomo, que de existir, el átomo pasaría a formar un ión que puede ser positivo (catión) o negativo (anión).

En la Naturaleza existen, además, elementos de un mismo tipo cuyas propiedades son diferentes a los átomos más abundantes o predominantes, por ejemplo, el átomo de carbono más abundante en la Naturaleza, con un 98,89% de presencia en el planeta, es aquel que tiene en su núcleo 6 protones, 6 neutrones, y en sus capas de electrones o electrósfera, cuenta con 6 electrones. A este átomo se le denomina  $^{12}\text{C}$ , o "carbono doce" y es el principal constituyente de las biomoléculas que conforman a los seres vivos de la Biósfera. Existe también un  $^{13}\text{C}$  con una abundancia de un 1,11% y un  $^{14}\text{C}$ , con un 10-10% (0,0000000001%), en donde ambos tienen propiedades levemente radioactivas, no así el  $^{12}\text{C}$ . Este grupo de elementos que se diferencian sólo en la cantidad de neutrones, se conocen con el nombre de isótopos. Es decir, los isótopos son grupos de un mismo elemento que tienen el mismo Z, pero diferente A debido a que presentan distintas cantidades de neutrones en su núcleo.

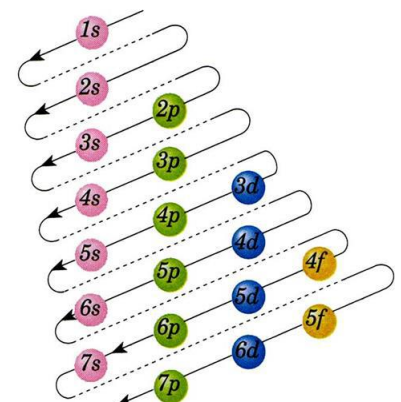
También existen los isóbaros que presentan igual número másico ("pesan lo mismo"), pero distinto número atómico (son diferentes elementos). Se encuentran también familias de isótonos o átomos que tienen igual cantidad de neutrones y por último están los isoelectrónicos o partículas que tienen igual cantidad de electrones.

### **CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA:**

Los electrones dentro del átomo, se organizan en regiones de acuerdo a tres principios fundamentales:

- Principio de Exclusión de Pauli: "No pueden haber dos electrones con los mismos números cuánticos dentro de un mismo átomo".

- Principio de Constitución: "Los electrones ocuparán los niveles de menor energía de forma creciente".





# COLEGIO LA VICTORIA I. E. D

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN 7529 DE NOVIEMBRE 20 DE 1996  
 RESOLUCIÓN DE INTEGRACIÓN 1823 DEL 20 DE JUNIO DE 2002  
 RESOLUCIÓN NUEVO NOMBRE 2690 DE SEPTIEMBRE 15 DE 2003  
 NUEVA RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 04 – 0122 DE SEPTIEMBRE 16 DE 2011 GRADO CERO A 11  
 NIT.: 830 042 189-4 DANE: 11100118361-8 Cra. 3 A este n° 38-25 sur tel. 206 8504  
 Email: [cedlavictoria4@redp.edu.co](mailto:cedlavictoria4@redp.edu.co)

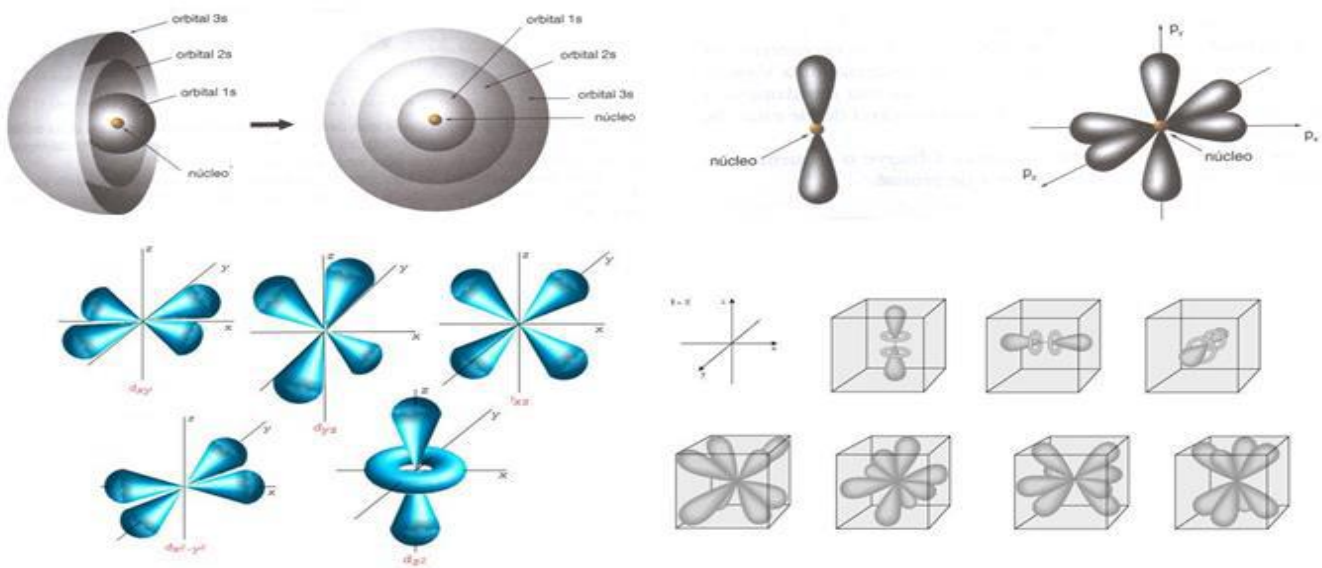


- Principio de Máxima Multiplicidad de Hund: "Deberá existir el mayor número de electrones desapareados posible"

Estos principios se utilizan en conjunto con el esquema de llenado de electrones, correspondiente a un diagrama que permite comprender la forma en la cual los electrones se distribuyen dentro del átomo

## NÚMEROS CUÁNTICOS:

Los números cuánticos son regiones de probabilidad de encontrar a un electrón en un determinado espacio en el Universo



Los números cuánticos están definidos por valores numéricos que facilitan su comprensión y clasificación. Se estudian cuatro números cuánticos:

- Número Cuántico Principal ( $n$ ): Propuesto por Böhr, indica el nivel de energía del electrón.
- Número Cuántico Secundario o Azimutal o de Momento Angular ( $l$  o  $\lambda$ ): Indica el tipo de orbital en el que se encuentra el electrón a estudiar. Fue propuesto por Sommerfeld

ORBITAL	VALOR DE $l$	CANTIDAD DE ORBITALES	NÚMERO DE ELECTRONES
s	0	1	2
p	1	3	6
d	2	5	10
f	3	7	14

- Número Cuántico Magnético ( $m$ ): Entrega la orientación del orbital. Desarrollado por Schrödinger



# COLEGIO LA VICTORIA I. E. D

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN 7529 DE NOVIEMBRE 20 DE 1996  
 RESOLUCIÓN DE INTEGRACIÓN 1823 DEL 20 DE JUNIO DE 2002  
 RESOLUCIÓN NUEVO NOMBRE 2690 DE SEPTIEMBRE 15 DE 2003  
 NUEVA RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 04 – 0122 DE SEPTIEMBRE 16 DE 2011 GRADO CERO A 11  
 NIT.: 830 042 189-4 DANE: 11100118361-8 Cra. 3 A este n° 38-25 sur tel. 206 8504  
 Email: [cedlavictoria4@redp.edu.co](mailto:cedlavictoria4@redp.edu.co)



Orbital tipo s :

0

Orbital tipo p:

-1 0 +1

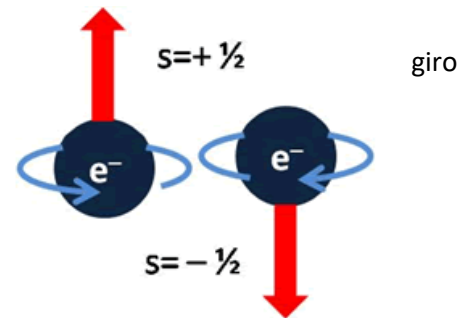
Orbital tipo d:

-2 -1 0 +1 +2

Orbital tipo f:

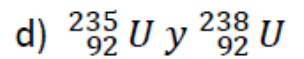
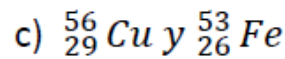
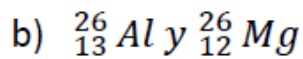
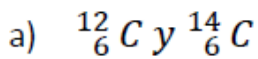
-3 -2 -1 0 +1 +2 +3

- Número Cuántico de Spín o Giro (s): Propuesto por Dirac y entrega el sentido de del electrón



## APLICANDO

1- Determine si los siguientes pares de átomos son isótopos, isóbaros o isótonos:



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2- Determine nombre del elemento y partículas atómicas:

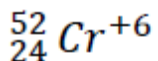
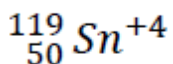
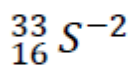
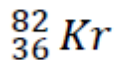
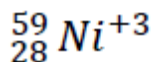
ELEMENTO

NOMBRE

PROTONES

NEUTRONES

ELECTRONES



3- Explique lo propuesto por Rutherford y su experimento de la lámina de oro.



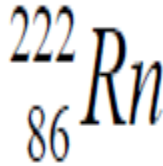
## COLEGIO LA VICTORIA I. E. D

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN 7529 DE NOVIEMBRE 20 DE 1996  
RESOLUCIÓN DE INTEGRACIÓN 1823 DEL 20 DE JUNIO DE 2002  
RESOLUCIÓN NUEVO NOMBRE 2690 DE SEPTIEMBRE 15 DE 2003  
NUEVA RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 04 – 0122 DE SEPTIEMBRE 16 DE 2011 GRADO CERO A 11  
NIT.: 830 042 189-4 DANE: 11100118361-8 Cra. 3 A este n° 38-25 sur tel. 206 8504  
Email: [cedlavictoria4@redp.edu.co](mailto:cedlavictoria4@redp.edu.co)



4- Para el siguiente elemento, determine:

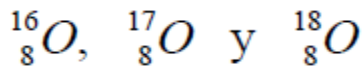
- a) Z, A, protones, neutrones, electrones.
- b) Configuración Electrónica.
- c) Números Cuánticos.
- d) Ubicación en la Tabla Periódica.
- e) Electrones de enlace.



5- La siguiente configuración electrónica  $1s^2 2s^2$  corresponde a un elemento perteneciente al grupo:

- A) I A
- B) II A
- C) III A
- D) V A
- E) VII A

6- Al considerar los átomos de oxígeno: es posible concluir que:



- I. los 3 tienen igual número de protones.
  - II. los 3 tienen igual número de electrones.
  - III. los 3 tienen igual número de neutrones.
- A) Sólo I
  - B) Sólo II
  - C) Sólo III
  - D) Sólo I y II
  - E) I, II y III

7- La configuración electrónica de un elemento como, por ejemplo,  $1s^2 2s^2 2p^3$ , permite conocer su:

- I- Número másico.
  - II- Número atómico.
  - III- Ubicación en la tabla periódica.
- A) Sólo I
  - B) Sólo II
  - C) Sólo III
  - D) Sólo I y II
  - E) Sólo II y III

8- Para que un átomo neutro de  ${}^{12}\text{Mg}$  se transforme en  ${}^{12}\text{Mg}^{2+}$ , debe

- A) ganar 2 protones.
- B) ganar 2 electrones.
- C) perder 2 protones.
- D) perder 2 neutrones.
- E) perder 2 electrones.



9- ¿Cuáles de los siguientes átomos son isóbaros entre sí?

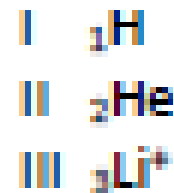


- A) Sólo I y IV
- B) Sólo II y V
- C) Sólo II y III
- D) Sólo III y V
- E) Ninguna de ellas

10- En la tabla periódica, los elementos pertenecientes a los grupos **IA, IIA y IIIA**, generalmente suelen transformarse en **CATIONES**, ¿cuál sería la explicación para este hecho?

- A) La pérdida de uno o varios electrones.
- B) La pérdida de uno o varios protones.
- C) La pérdida de uno o varios neutrones.
- D) La disminución de su carga positiva.
- E) La disminución de su carga negativa.

11- ¿A cuál(es) de las siguientes especies podría corresponder la configuración electrónica expresada por **1s<sup>2</sup>**?



- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) Sólo II y III

12- La configuración electrónica de un elemento es **1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>4</sup>**. Con esta información, es posible afirmar que dicho elemento:

- A) Es gas noble.
- B) Tiene 4 electrones de valencia.
- C) Tiene incompleto el segundo nivel.
- D) Pertenece al cuarto período de la tabla periódica.
- E) Se ubica en el cuarto grupo de la tabla periódica.

13- La configuración electrónica del ión  ${}_{8}\text{O}^{2-}$  es:

- A) 1s<sup>2</sup> 2p<sup>8</sup>
- B) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup>
- C) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>4</sup>
- D) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>2</sup>
- E) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>4</sup> 3s<sup>2</sup>



## COLEGIO LA VICTORIA I. E. D

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN 7529 DE NOVIEMBRE 20 DE 1996  
RESOLUCIÓN DE INTEGRACIÓN 1823 DEL 20 DE JUNIO DE 2002  
RESOLUCIÓN NUEVO NOMBRE 2690 DE SEPTIEMBRE 15 DE 2003  
NUEVA RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 04 – 0122 DE SEPTIEMBRE 16 DE 2011 GRADO CERO A 11  
NIT.: 830 042 189-4 DANE: 11100118361-8 Cra. 3 A este n° 38-25 sur tel. 206 8504  
Email: [cedlavictoria4@redp.edu.co](mailto:cedlavictoria4@redp.edu.co)



14- Los números cuánticos  $n = 3$ ,  $l = 1$ , corresponden a la notación:

- A) 3p
- B) 3s
- C) 3f
- D) 1d
- E) 1f

15- La configuración electrónica para el elemento  ${}_{16}\text{S}_{-2}$  puede representarse por:

- A)  ${}_{10}\text{Ne} 3s^2 3p^4$
- B)  ${}_{10}\text{Ne} 3s^1 3p^7$
- C)  ${}_{10}\text{Ne} 3s^2 3p^2$
- D)  ${}_{18}\text{Ar} 4s^2$
- E)  ${}_{18}\text{Ar}$