



Liceo Juan Antonio
Ríos Quinta Normal

GUIA DE APRENDIZAJE QUIMICA 1° MEDIO NÚMEROS CUANTICO

Unidad temática: Introducción al conocimiento de los números cuánticos.		
Objetivos: Comprender el comportamiento de los electrones en el átomo en base a principios del modelo mecanocuántico. Conocer el significado y uso de cada uno de los números cuánticos.		
Contenidos: Introducción al conocimiento de los números cuánticos.		
Subsector: Química	Docente: Liduvina Campos A.	
Nombre alumno:	Curso:	Fecha:

MODELO ATÓMICO DE BOHR.

Para solucionar los problemas planteados, el físico danés Niels Bohr formuló, en 1913, una hipótesis sobre la estructura atómica. Sus postulados eran:

- 1) El electrón sólo se mueve en unas órbitas circulares "permitidas" (estables) en las que no emite energía.
- 2) El electrón tiene en cada órbita una determinada energía, que es tanto mayor cuanto más alejada esté la órbita del núcleo.
- 3) El electrón **absorbe** energía cuando salta de un estado de **menor** energía a otro de **mayor** energía.
- 4) La **emisión** de energía se produce cuando un electrón salta desde un estado inicial de **mayor** energía hasta otro de **menor** energía.

Sin embargo, la teoría de Bohr falla al mantener el postulado clásico de que el electrón describe una trayectoria definida alrededor del núcleo (**órbita**).

MODELO MECANO-CUÁNTICO

¿Como se distribuyen los electrones dentro del átomo?

- **Principio de incertidumbre de Heisenberg.** No se puede determinar al mismo tiempo la posición y velocidad de una partícula.
- Schrodinger. A partir de estudios matemáticos establece la ecuación de onda cuyo resultado permite obtener una función de onda que denomina **orbital**.

¿Cuál es la diferencia entre órbita y orbital?

Órbita: cada una de las trayectorias descrita por los electrones alrededor del núcleo.

Orbital: región del espacio alrededor del núcleo donde hay la máxima probabilidad de encontrar un electrón.

En el modelo mecanocuántico los electrones en el átomo se distribuyen en **niveles** de energía y **subniveles** donde:

- Cada **nivel** de energía se representa por la letra ***n*** y posee valores enteros comenzando por el **1**.
- Cada **nivel** de energía esta formado por uno o mas **subniveles** los que se representan como ***s, p, d y f***.
- Cada **subnivel** tiene una **determinada cantidad de orbitales** los que tienen una capacidad máxima de alojar electrones.

Los números cuánticos donde se van a ubicar los electrones son 4 y permiten describir el comportamiento del electrón dentro del átomo.

A continuación vemos las características de estos números:

- Número cuántico principal (n).

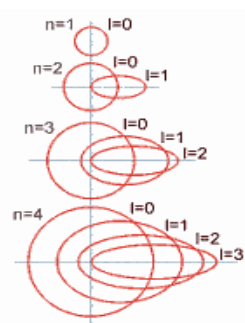
- Representa al nivel de energía y su valor es un número entero positivo (1, 2, 3, ...) y
- se le asocia a la idea física del volumen del orbital.
 $n = 1, 2, 3, 4, \dots$



- Número cuántico secundario (ℓ):

- Identifica al subnivel de energía del electrón y se le asocia a la forma del orbital.
- Sus valores dependen del número cuántico principal (n), es decir, sus valores son todos los enteros entre 0 y $n - 1$, incluyendo al 0 .

(ℓ)	0	1	2	3
Nombre del orbital	s	p	d	f



- Número Cuántico Magnético (m_l):

- Describe las orientaciones espaciales de los orbitales, es decir, representa la orientación del orbital atómico en el espacio.
- Sus valores son todos los enteros entre $-l$ y $+l$, incluyendo al 0 .

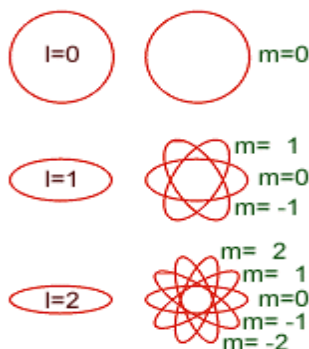
Valor de m_l según el ingreso del último electrón al orbital depende del valor de ℓ , ya que:

Si ℓ es 0 (orbital **s**), m_l tendrá sólo un valor, 0. Tiene un solo orbital **s**

Si ℓ es 1 (orbital **p**), m_l tendrá tres valores, -1, 0, +1. Tiene 3 orbitales **p**

Si ℓ es 2 (orbital **d**), m_l tendrá cinco valores, -2, -1, 0, +1, +2. Tiene 5 orbitales **d**

Si ℓ es 3 (orbital **f**), m_l tendrá siete valores, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3. Tiene 7 orbitales **f**

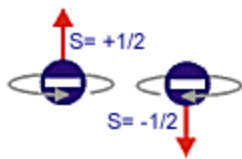


Número Cuántico de Spin (m_s):

- Informa el sentido del giro del electrón en un orbital.

Indica si el orbital donde ingreso el último electrón está completo o incompleto.

- Su valor es $+1/2$ o $-1/2$



Gracias a los cuatro números cuánticos (n , ℓ , m_l y m_s) es posible identificar completamente un electrón en algún orbital de cualquier átomo.

En resumen los números dónde van a encontrarse los electrones en el átomo. Son cuatro:

- Número cuántico principal (n)
- Número cuántico secundario (ℓ)
- Número cuántico magnético (m_l)
- Número cuántico de espín (m_s)

EJEMPLO:

Nivel y subnivel	n	ℓ	m_l
1s	1	0	0
3p	3	1	-1, 0, +1
4d	4	2	-2, -1, 0, +1, +2

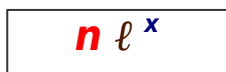
Ejercicios:

Determine los valores del numero cuántico principal (n), numero cuántico secundario (ℓ) y numero cuántico magnético (m_l) para los siguientes orbitales y subniveles.

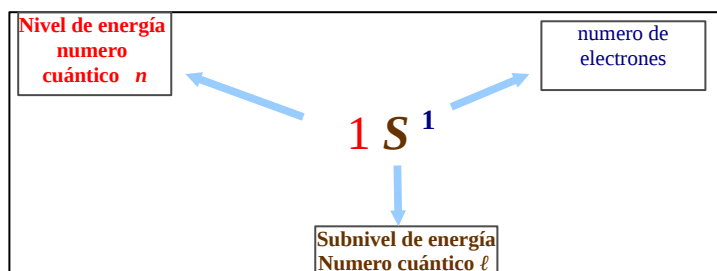
Nivel y subnivel	n	ℓ	m_l
3p			
4s			
3d			
2p			
2s			
3s			

¿Cómo se escribe la configuración electrónica?

- En una configuración electrónica, un electrón puede ser representado simbólicamente por:



- n = número cuántico principal, nivel
- ℓ = nombre del orbital
- x = numero de electrones en el orbital



EJEMPLO : $2s^1$ $n = 2$ $\ell = 0$ $x = 1$

Ejercicios:

determine el número cuántico principal, el número cuántico secundario y los electrones de los siguientes orbitales y subniveles:

Nivel y subnivel	Numero cuántico <i>n</i>	Numero cuántico <i>ℓ</i>	Electrones <i>x</i>
2s ¹			
2s ²			
2p ¹			
2p ²			
2p ³			
2p ⁴			
2p ⁵			
2p ⁶			

Evaluación

- 1.- ¿Cuales son las características del modelo mecano cuántico?
- 2.- ¿Cuál es la diferencia entre orbita y orbital?
- 3.- ¿Qué son los números cuánticos?
- 4.- ¿A qué corresponde cada uno de los números cuánticos y que letra los representa?
- 5.- ¿Con que letras se identifican el número cuántico $ℓ = 0$, $ℓ = 1$, $ℓ = 2$ y $ℓ = 3$?
- 6.- ¿Cuántos orbitales tiene el subnivel $ℓ = 0$, $ℓ = 1$, $ℓ = 2$ y $ℓ = 3$?