



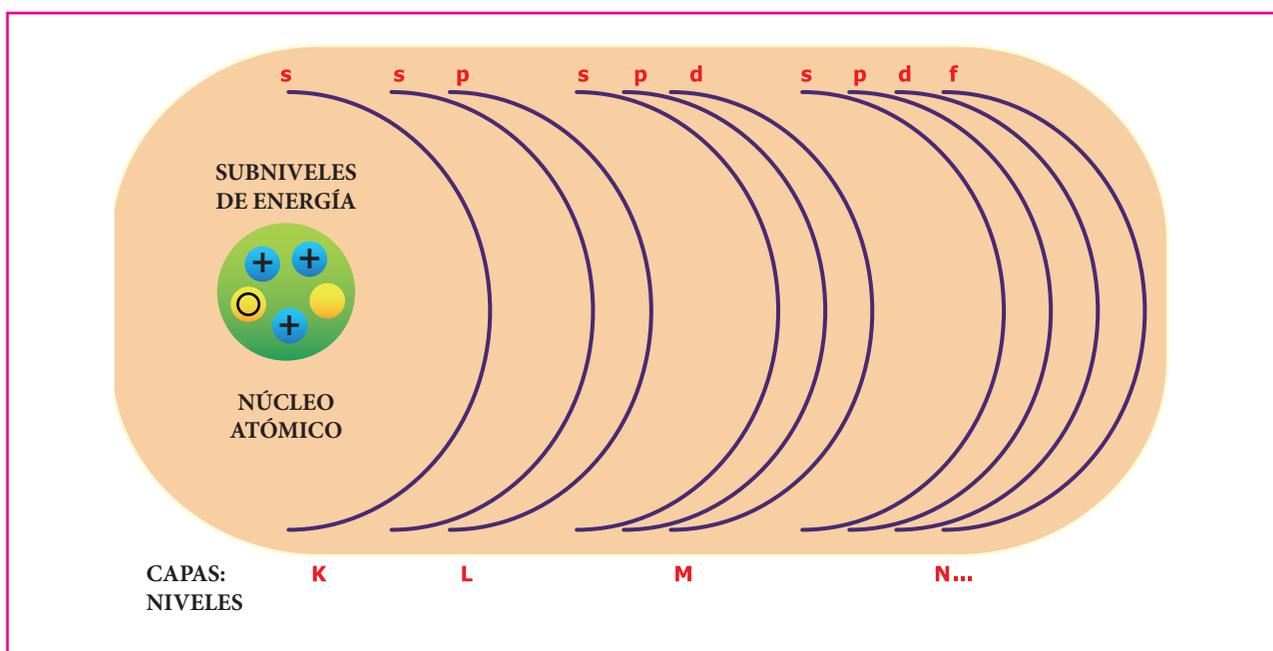
Materiales Educativos GRATIS

QUIMICA

TERCERO

INTRODUCCIÓN A LOS NÚMEROS CUÁNTICOS

INTRODUCCIÓN



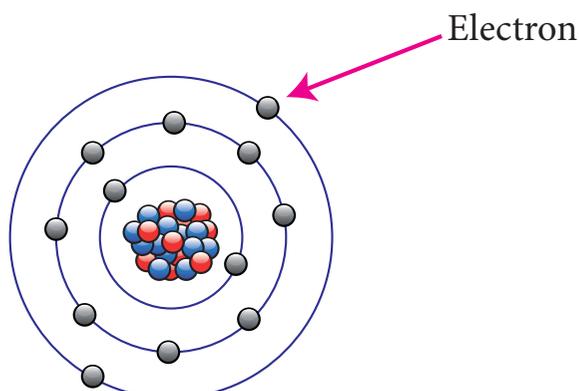
Cada átomo posee una zona extranuclear, conocida también como envoltura electrónica, la cual tiene un número determinado de regiones que contienen electrones moviéndose en sus órbitas.



Esta envoltura electrónica está conformada por niveles y subniveles de energía, orbitales y electrones.

Por lo tanto, para entender la ubicación de un electrón dentro de un átomo –es decir en que nivel, subnivel y orbital se encuentra esta partícula negativa, debemos utilizar los números cuánticos los cuales también nos darán a conocer cuál es el sentido de giro que tiene el electrón sobre su mismo eje. (Movimiento de rotación)

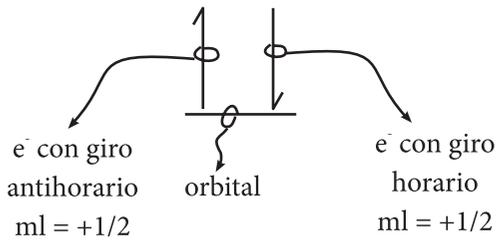
Los números cuánticos son las soluciones de una ecuación muy compleja planteada por Erwin Schrodinger en 1926, y que le permitió calcular los niveles de energía del átomo de hidrógeno. Las soluciones de la ecuación de Schrodinger también indican las formas y orientaciones de los orbitales atómicos. En 1928, Paul Dirac se reformuló la mecánica cuántica electrónica y sugirió la existencia del cuarto número cuántico, el cual indicaba la rotación del electrón.



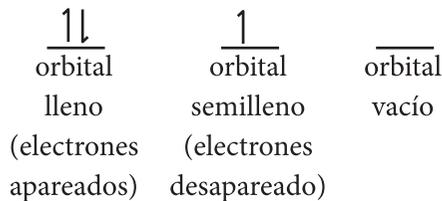
2. Número cuántico spin (ms)

Indica la posible rotación del e⁻ sobre su mismo eje magnético.

Los valor de $ms = +1/2$ o $-1/2$



Recuerda que podemos tener:



Observación

Se denomina orbital a la región espacial, donde se manifiesta la más alta probabilidad de encontrar como máximo 2 electrones.

orbital = reempe

3. Distribución de electrones

A. Principio de máxima multiplicidad

(Regla de distribución de Hund) en un mismo subnivel de energía se deberá llenar el máximo de orbitales con los espines, primer hacia arriba y luego hacia abajo.

Ejemplo:

$$p^4 = \frac{\uparrow\downarrow}{-1} \quad \frac{\uparrow}{0} \quad \frac{\uparrow}{+1}$$

Se distribuye 4 e⁻ en el subnivel p

$$d^7 = \frac{\uparrow\downarrow}{-2} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{-1} \quad \frac{\uparrow}{0} \quad \frac{\uparrow}{+1} \quad \frac{\uparrow}{+2}$$

Se distribuye 7 e⁻ en el subnivel d

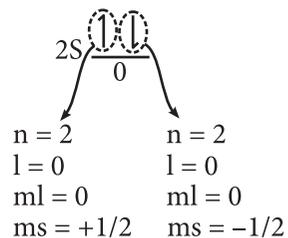
B Principio de exclusión de Pauli

En un orbital no pueden existir dos electrones cuyos cuatro números cuánticos sean iguales; se diferencian en el spin.

Diferencia en el spin

Ejemplo:

nivel $\leftarrow \begin{matrix} 2^2 \rightarrow \\ 2^1 \rightarrow \end{matrix} \begin{matrix} \# \text{Max de } e^- \\ \text{subnivel} \end{matrix}$



A continuación detallamos un cuadro explicativo sobre los N.C.

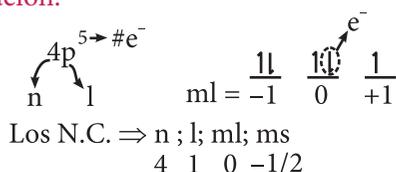
Nivel (n)	Subnivel		Fórmula (2l + 1)	#Máx e ⁻	Notación	Espin (ms)
	↓	(l)				
1	s	0	1	2	Sharp	$\frac{\uparrow}{+1/2}$
2						
3	p	1	3	6	Principal	antihorario
4						
5	d	2	5	10	Difuso	$\frac{\uparrow}{-1/2}$
6						
7	f	3	7	14	Fundamental	horario

TRABAJANDO EN CLASE

Integral

- Calcula los 4 números cuánticos para el último electrón del subnivel $4p^5$.
 - 4, 0, 0, $-1/2$
 - 4, 1, 0, $+1/2$
 - 4, 0, 0, $+1/2$
 - 4, 1, -1 , $-1/2$
 - 4, 1, 0, $-1/2$

Resolución:



Rpta.:

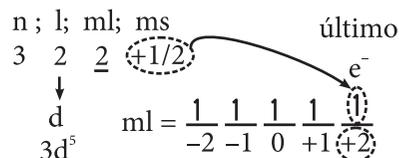
e

- Calcula los 4 números cuánticos para el último electrón de los siguientes subniveles.
 - $3p^3$
 - $6s^1$
 - $4d^3$
 - $2p^2$
 - $4s^2$
- Determina los 4 números cuánticos para el penúltimo electrón del subnivel $3d^5$.
 - 3, 2, $+2$, $+1/2$
 - 3, 2, 0, $-1/2$
 - 3, 2, $+1$, $-1/2$
 - 3, 2, -1 , $-1/2$
 - 3, 2, -2 , $-1/2$
- ¿Qué proposición es correcta de acuerdo a los números cuánticos? UNALM – 2012-I
 - El N.C. principal indica la forma del orbital.
 - El N.C. secundario indica el volumen o tamaño de un orbital.
 - El número de los valores del N.C. magnético indica el número de orbitales.
 - El número cuántico de spin indica el giro del orbital.
 - Un orbital contiene como máximo $3 e^-$ por el N.C. del spin.

UNMSM

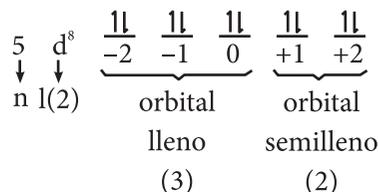
- Si se dan los siguientes números cuánticos (3, 2, $+2$, $+1/2$) para un último electrón, calcula la notación cuántica.
 - $3p^2$
 - $3d^7$
 - $3d^5$
 - $3p^5$
 - $3d^{10}$

Resolución:



- Si se dan los siguientes números cuánticos (4, 2, 1, $+1/2$) para un último electrón, calcula la notación cuántica.
 - $4p^3$
 - $4p^2$
 - $4p^4$
 - $4d^5$
 - $4d^7$
- Señala los enunciados incorrectos respecto a los números cuánticos: UNAC – 2012-I
 - n da el nivel y la distancia promedio relativa del electrón al núcleo.
 - l da el subnivel y la orientación del orbital para el electrón.
 - ml designa la forma del orbital.
 - ms se refiere al spin del electrón.
 - I y III
 - II y I
 - III y IV
 - II y III
 - II y IV
- Determina el número de orbitales llenos y semi-llenos presentes en el subnivel $5d^8$.
 - 2; 3
 - 2; 4
 - 3; 2
 - 3; 4
 - 3; 3

Resolución:



Rpta.:

c

- Determina el número de orbitales llenos y semi-llenos, presentan en el subnivel $3p^4$.
 - 1; 1
 - 1; 2
 - 2; 2
 - 2; 1
 - 2; 3

10. ¿Qué conjunto de números cuánticos es posible?
 a) 6, 0, -1; +1/2 b) 4, 1, -3; -1/2
 c) 2, 1, 0; -1/2 d) 5, 6, -3; +1/2
 e) 4, 3, -2; -1/3
11. Indica cual de los siguientes subniveles energéticos existen: UNMSM - 2006-I
 I. 5f
 II. 2d
 III. 3f
 a) Solo I b) Solo II
 c) Solo III d) I y II
 e) I y III
12. Determina los 4 N.C. del electrón:

$$4p = \frac{1}{-1} \quad \frac{1}{0} \quad \frac{1}{+1}$$
 a) 4, 1, 0, -1/2 b) 4, 0, +10, +1/2
 c) 4, 2, +1, +1/2 d) 4, 1, +1, +1/2
 e) 4, 1, -1, +1/2
13. Determina la suma de los valores cuánticos del último electrón del subnivel 4s¹.
 a) 3, 5 b) 4, 0
 c) 4, 5 d) 4, 9
 e) 5, 0
14. Determina en forma ascendente los siguientes subniveles de energía según la energía relativa.
 I. 4p²
 II. 5s¹
 III. 3d⁶
 a) 4p², 5s¹, 3d⁶
 b) 3d⁶, 4p², 5s¹
 c) 5s¹, 4p², 3d⁶
 d) 3d⁶, 5s¹, 4p²
 e) 5s¹, 3d⁶, 4p²
15. Sobre el modelo atómico actual, ¿cuáles de los siguientes enunciados son correctos? UNI-2013-II
 I. A toda partícula en movimiento se le asocia un carácter ondulatorio (De Broglie).
 II. Es factible ubicar al electrón, en el átomo de hidrógeno, a una distancia fija del núcleo (Heisenberg).
 III. El contenido energético del electrón, en el átomo de hidrógeno, depende del número cuántico principal (Schrödinger).
 a) Solo I
 b) Solo II
 c) Solo III
 d) I y II
 e) I y III

UNI

ESQUEMA FORMULARIO

Número cuántico	Valores permitidos	Determina para un electrón	Define para el orbital
Principal (n)	$n = 1, 2, 3, \dots +\infty$	El nivel de energía	El tamaño o volumen
Secundario o azimutal (l)	$l = 0, 1, 2, 3, \dots (n - 1)$	El subnivel de energía	La forma geométrica espacial
Magnético (ml)	$ml = 1, \dots, 0, \dots, +1$	El orbital	La orientación espacial
Spin magnético (ms)	$ms = +1/2; -1/2$	El giro de rotación sobre su mismo eje	