



Clase Auxiliar N° 3 QI21A

Números Cuánticos

En un átomo con muchos electrones, cada electrón está caracterizado por un conjunto de cuatro números cuánticos.

Principal (n) Es el número que cuantiza la energía y el radio de las órbitas. Toma valores enteros mayores que cero.

Azimutal (l) Cuantiza el momentum angular. Toma valores desde cero hasta $n-1$. Determina la excentricidad de las órbitas y define el tipo de orbital de acuerdo a la siguiente tabla.

l	orbital
0	s
1	p
2	d
3	f

Magnético (m) Determina la orientación espacial de las órbitas. Toma valores desde $-l$ hasta $+l$.

Spin (s) Determina la dirección con la que gira un electrón sobre sí mismo. Toma valores $-1/2$ y $+1/2$.

Configuración Electrónica

Cada electrón en un átomo está caracterizado mediante valores de sus cuatro números cuánticos. Una configuración electrónica caracteriza el estado de cada electrón de un determinado átomo. El orden de llenado de los orbitales viene definido por cuatro reglas fundamentales:

Principio de exclusión de Pauli Dos electrones en un átomo no pueden tener sus cuatro números cuánticos iguales.

Principio de Mínima Energía Los átomos, al igual que todo sistema en la naturaleza, tienden a estar en su estado de mínima energía. Es por ello que el llenado de los electrones de un átomo se hace de menor a mayor energía.

Regla de Hund Un átomo será más estable mientras mayor cantidad de spines paralelos tenga.

Regla de Construcción de Aufbau Considerando las reglas anteriores Aufbau propone el orden en que deben llenarse los orbitales atómicos. El cual se resume mediante la figura 1.

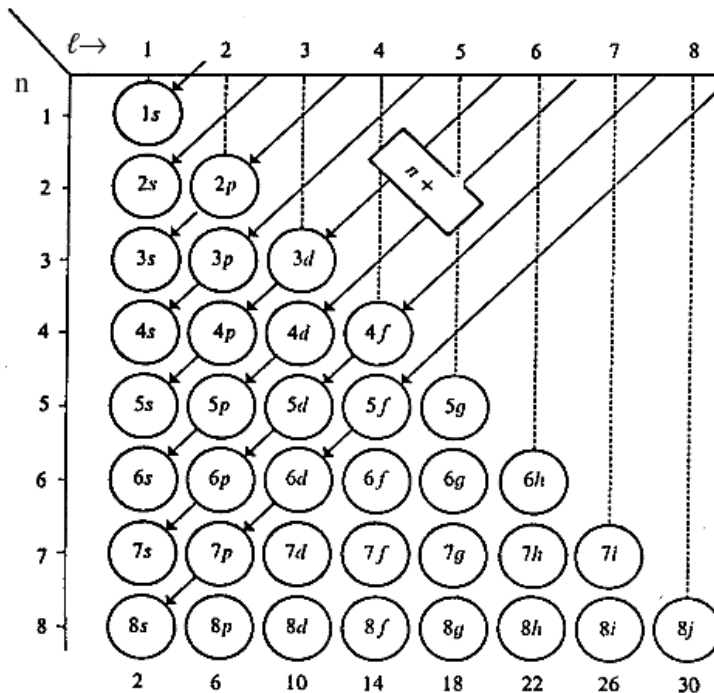


Figura 1: Regla nemotécnica de construcción de orbitales atómicos

Problemas

1. El orbital 2s tiene un nodo que se encuentra en el casquete de una esfera. Determinálo.
2. La función de onda de un electrón 1s de un átomo hidrogenoide esta dada por la expresión: $\psi(r) = Ke^{Zr/a_0}$, donde K es una constante, Z es el numero atómico, r la distancia electron-nucleo y a_0 el radio de la primera órbita de Bohr. Demostrar que para el ion Li_2^+ ($Z=3$), la distancia a la que hay mayor probabilidad de encontrar un electrón 1s es $a_0/3$.
3. Explica por qué cada uno de los siguientes conjuntos de números cuánticos no podrán ser permisibles para el electrón, de acuerdo con las reglas de los números cuánticos.

Conjunto	n	l	m	s
A	1	0	0	+1
B	1	3	+3	+1/2
C	3	2	+3	-1/2
D	0	1	0	+1/2
E	2	1	-1	+1/2

4. Para los elementos con los siguientes números atómicos: $Z=6, 16, 23, 47, 27$. Escriba su configuración electrónica, indique en qué periodo y grupo están, y además diga los valores de sus cuatro números cuánticos para su último electrón
5. Escriba la configuración electrónica para los siguientes iones: $\text{Fe}^{2+}, \text{Cl}^{7+}, \text{Mn}^{3+}, \text{Ca}^{2+}$
6. En una galaxia rige el principio “bakán”, que establece que *ningún electrón puede tener momento angular cero* ($l \neq 0$). Si el resto de los principios permanece igual, escriba la

configuración electrónica de los primeros dos gases nobles y para elementos con número atómica $Z=5, 9, 17$

Dudas y consultas dirigirlas a: *bbrunaud@ing.uchile.cl*