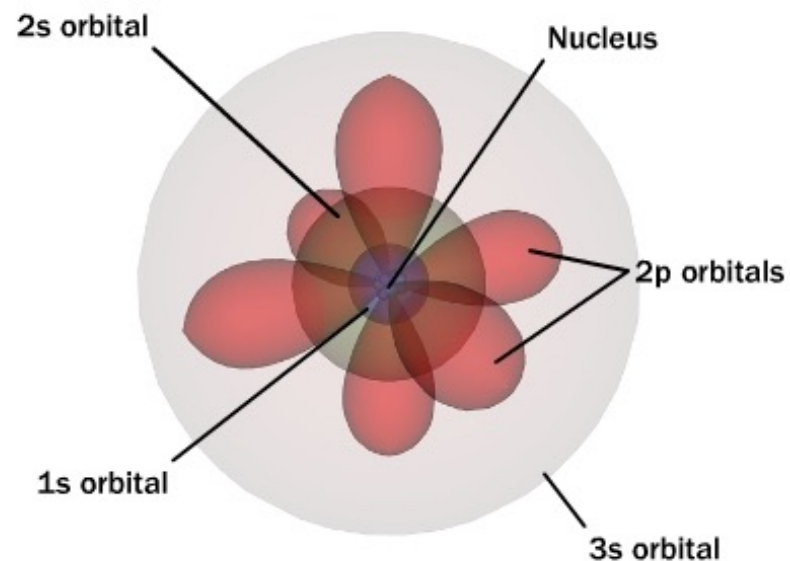


QUÍMICA GENERAL e INORGÁNICA

Ingeniería Industrial

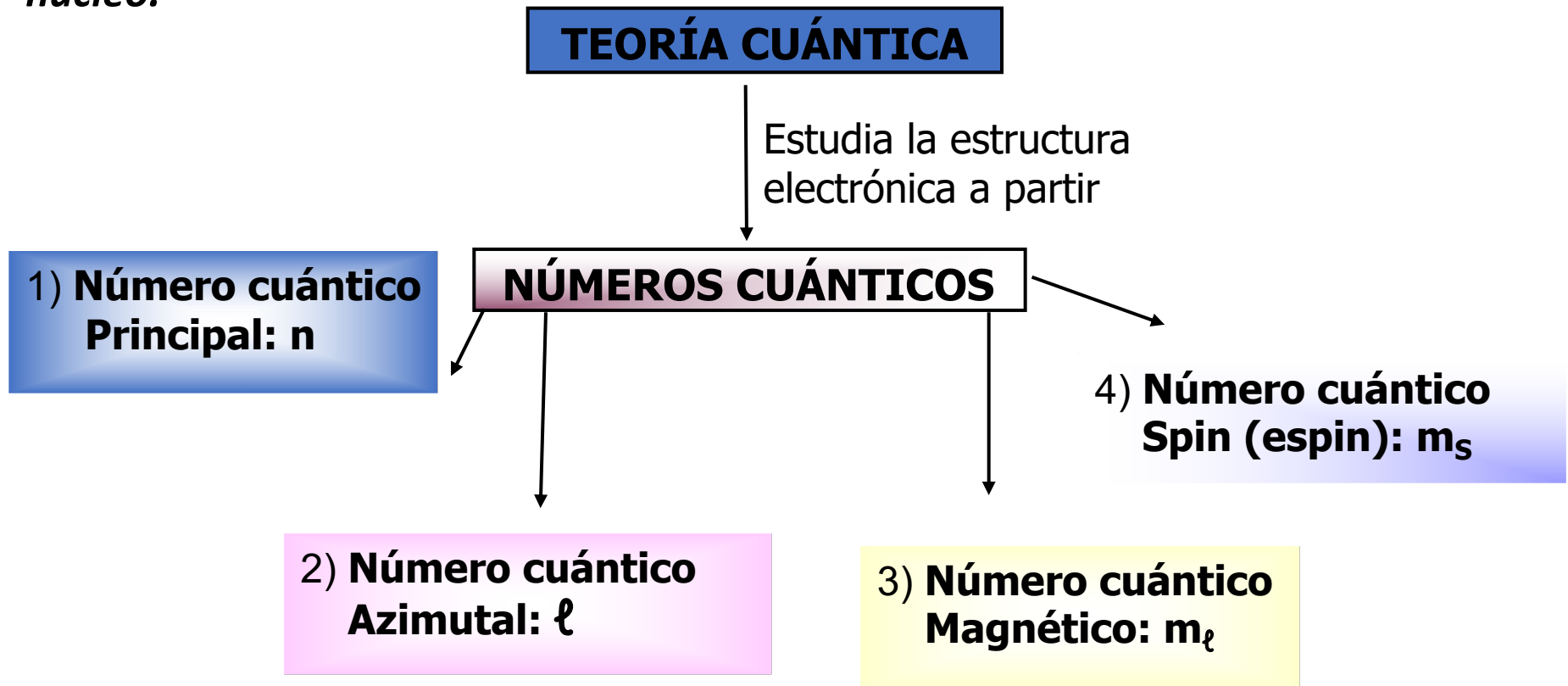
UNIDAD 2

ESTRUCTURA ELECTRONICA DE LOS ATOMOS



©2001 How Stuff Works

La teoría cuántica en base a expresiones matemáticas y leyes describe el comportamiento que tienen los electrones cuando se mueven alrededor del núcleo.



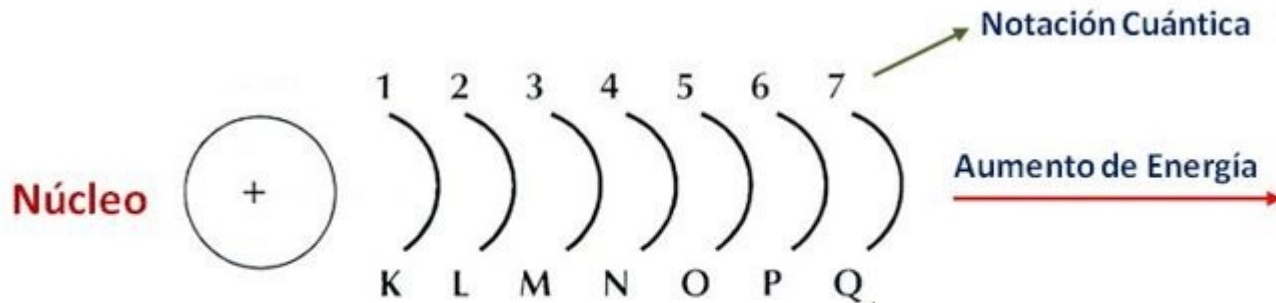
Número Cuántico Principal: n

Indica las capas o niveles energéticos en los cuales se hallan los electrones. Da idea de la distancia aproximada que hay entre el núcleo y un electrón determinado.

Valores enteros y positivos

1,2,3,4,5,6,7 ∞

A cada valor de “n” se le asigna una letra mayúscula que indica la capa o nivel energético:
K, L, M, N, O, P, Q



En cada capa hay un número definido de orbitales atómicos.

Número Cuántico Principal: n

Valores enteros y positivos

1,2,3,4,5,6,7 ∞

Para calcular N° e⁻ de cada capa

$$2n^2$$

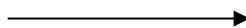
n	Capas	Energía Capas	Número de Electrones : $2n^2$
1	K	 a u m e n t a	2
2	L		
3	M		
4	N		
5	O		
6	P		
7	Q		

Si $n = 2$ implica que los electrones ocupan las capas, K y L.

Número Cuántico Azimutal: ℓ

Este número cuántico indica las formas que tienen los diferentes orbitales atómicos

Valores enteros



0,1,2,3 (n-1)

Cada valor de ℓ indica un tipo determinado de orbital atómico que se representa mediante una letra minúscula:

$\ell = 0$ orbital "s"

$\ell = 1$ orbital "p"

$\ell = 2$ orbital "d"

$\ell = 3$ orbital "f"

Número Cuántico Azimutal: ℓ

Para calcular N° máximo de e^- de cada orbital

$$2(2\ell + 1)$$

ℓ	Subnivel	Número de Electrones: $2(2\ell + 1)$
0	s	2
1	p	
2	d	
3	f	

✓ Los valores que toma “ ℓ ” dependen del valor que tenga el número cuántico principal “n”

Si $n = 1$ ℓ

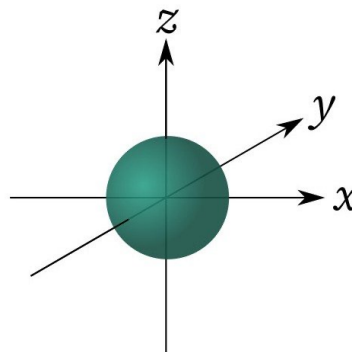
$n = 2$ ℓ

$n = 3$ ℓ

Forma de los orbitales

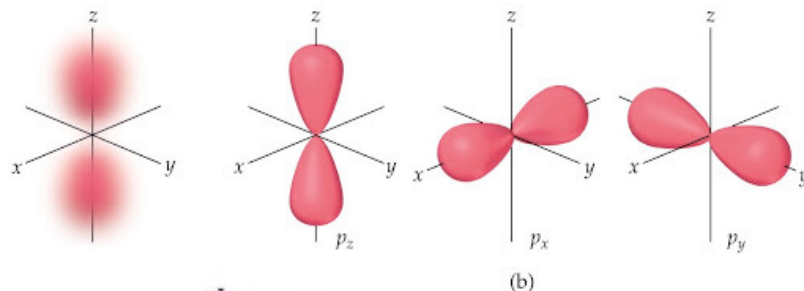
OA "s"

Forma esférica



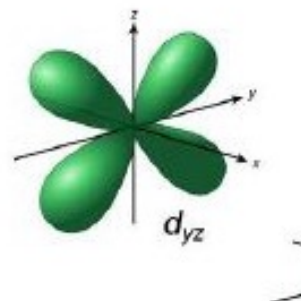
OA "p"

Forma lobular



OA "d"

Forma elíptica



OA "f"

Difícil representación en el plano

Cada tipo de orbital tiene

- Un **NOMBRE**

- Una **FORMA** determinada

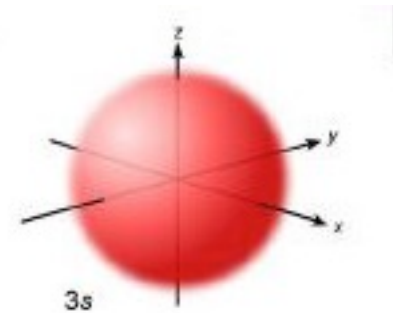
- Una **CAPACIDAD** máxima para alojar electrones $2(2 \times \ell + 1)$.

- Un número definido de **ORIENTACIONES**

Orientación de los Orbitales Atómicos en el Espacio

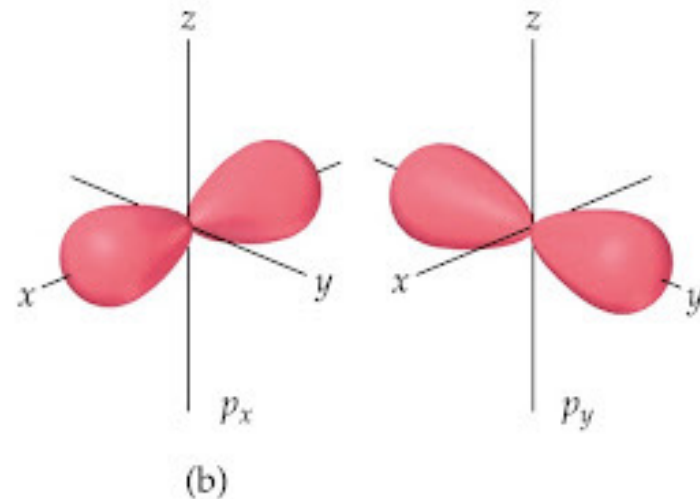
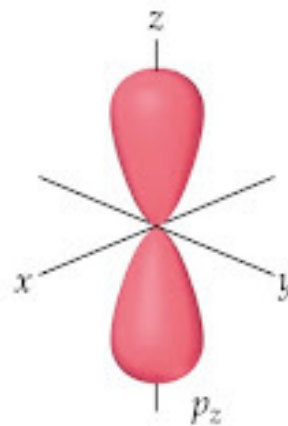
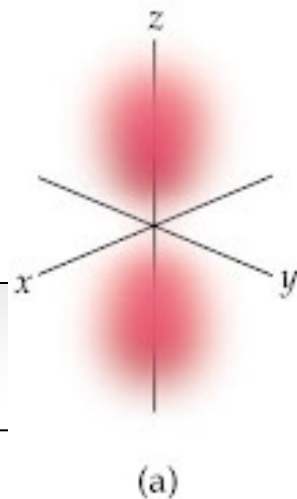
OA "s"

1 sola orientación en el espacio



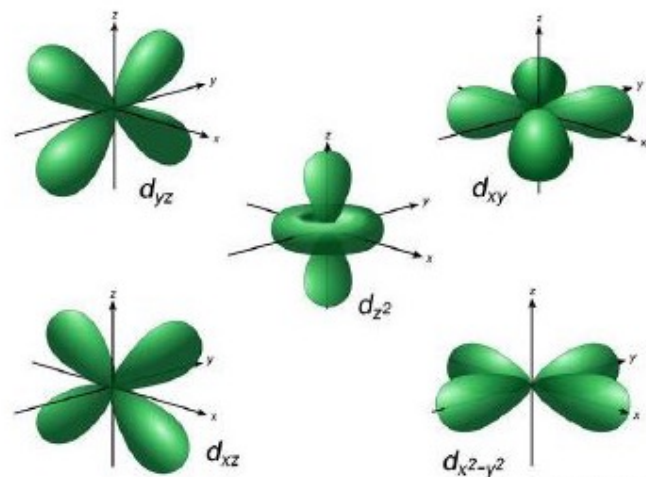
OA "p"

3 orientaciones en el espacio



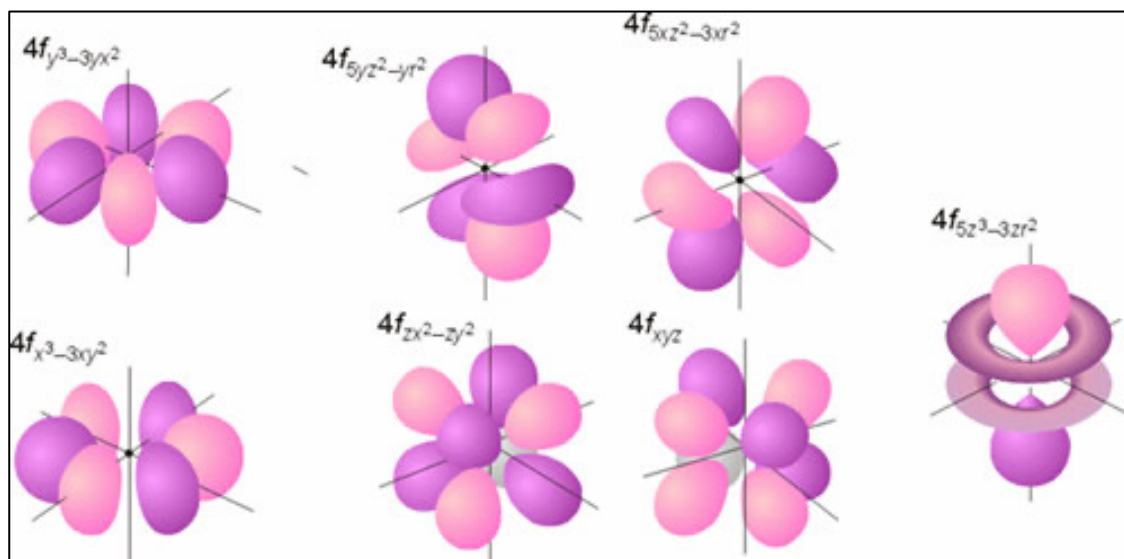
OA "d"

5 orientaciones en el espacio

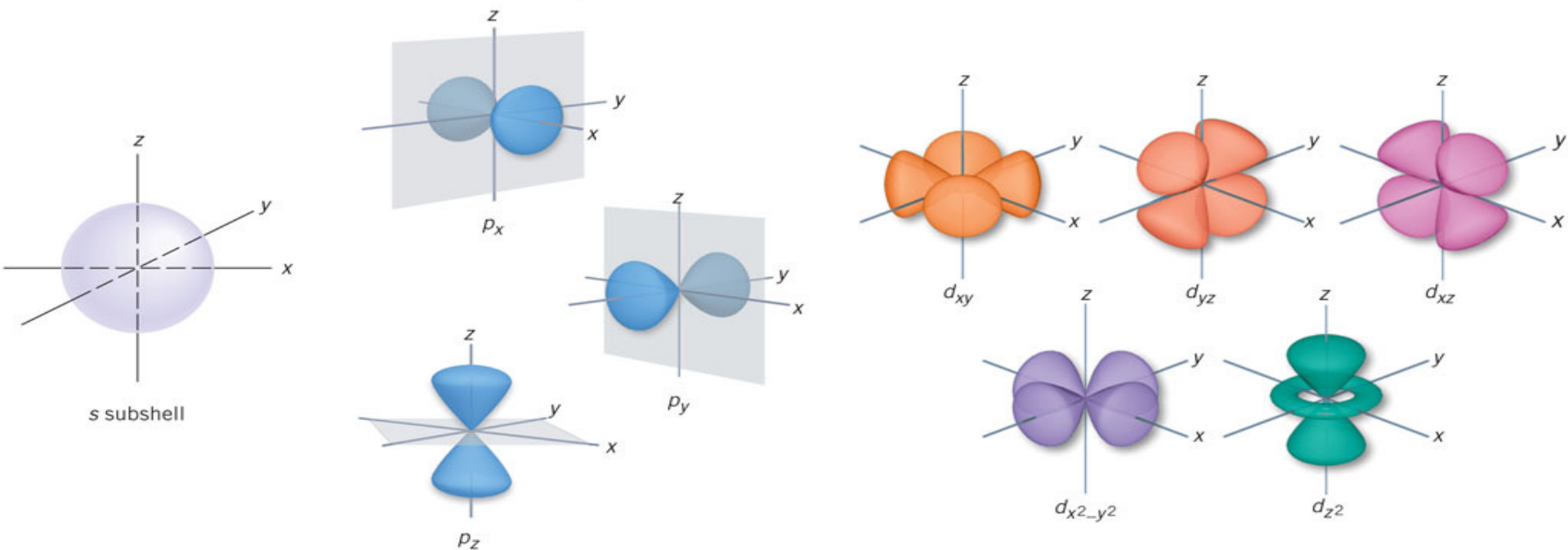


© NCSSM 2003

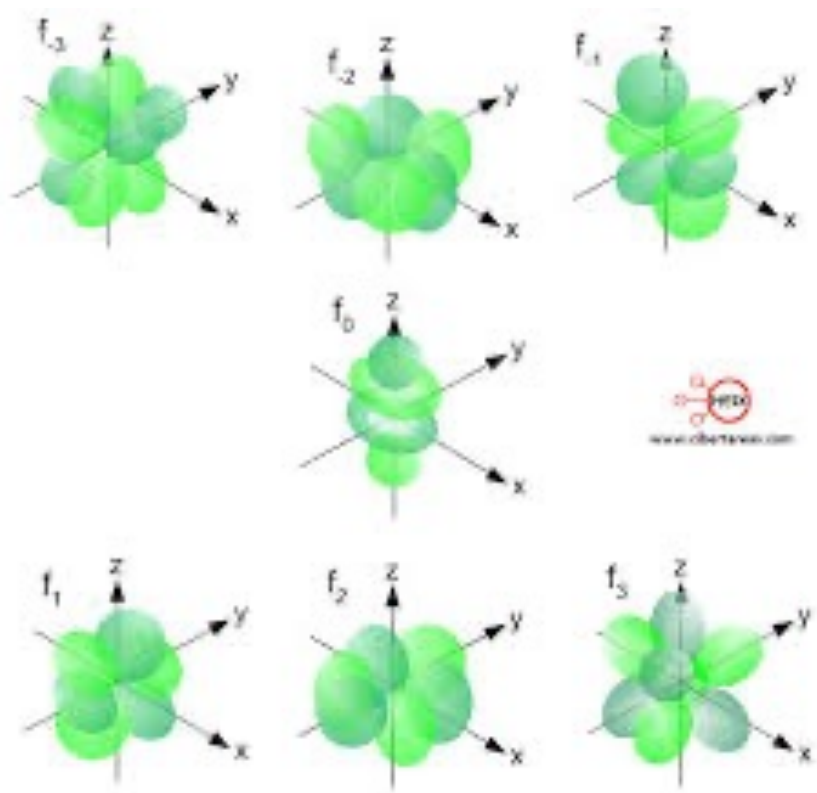
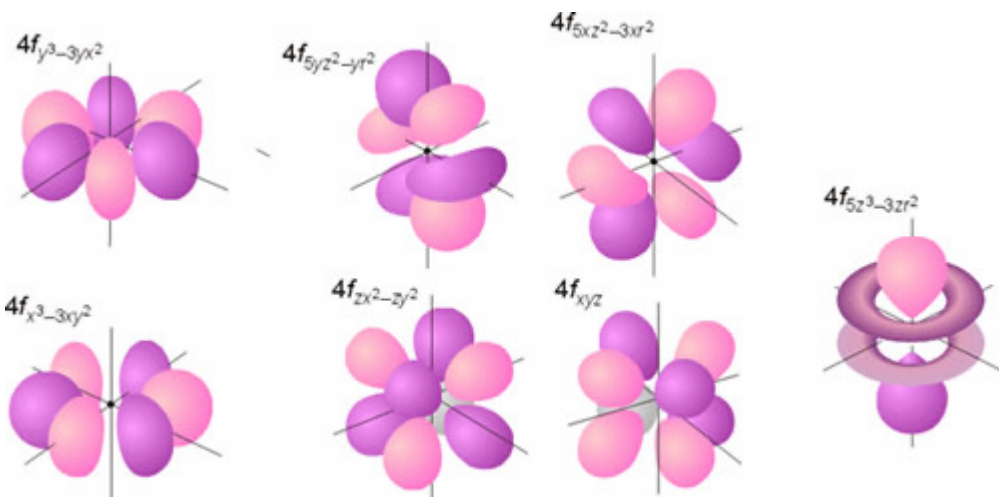
OA "f"

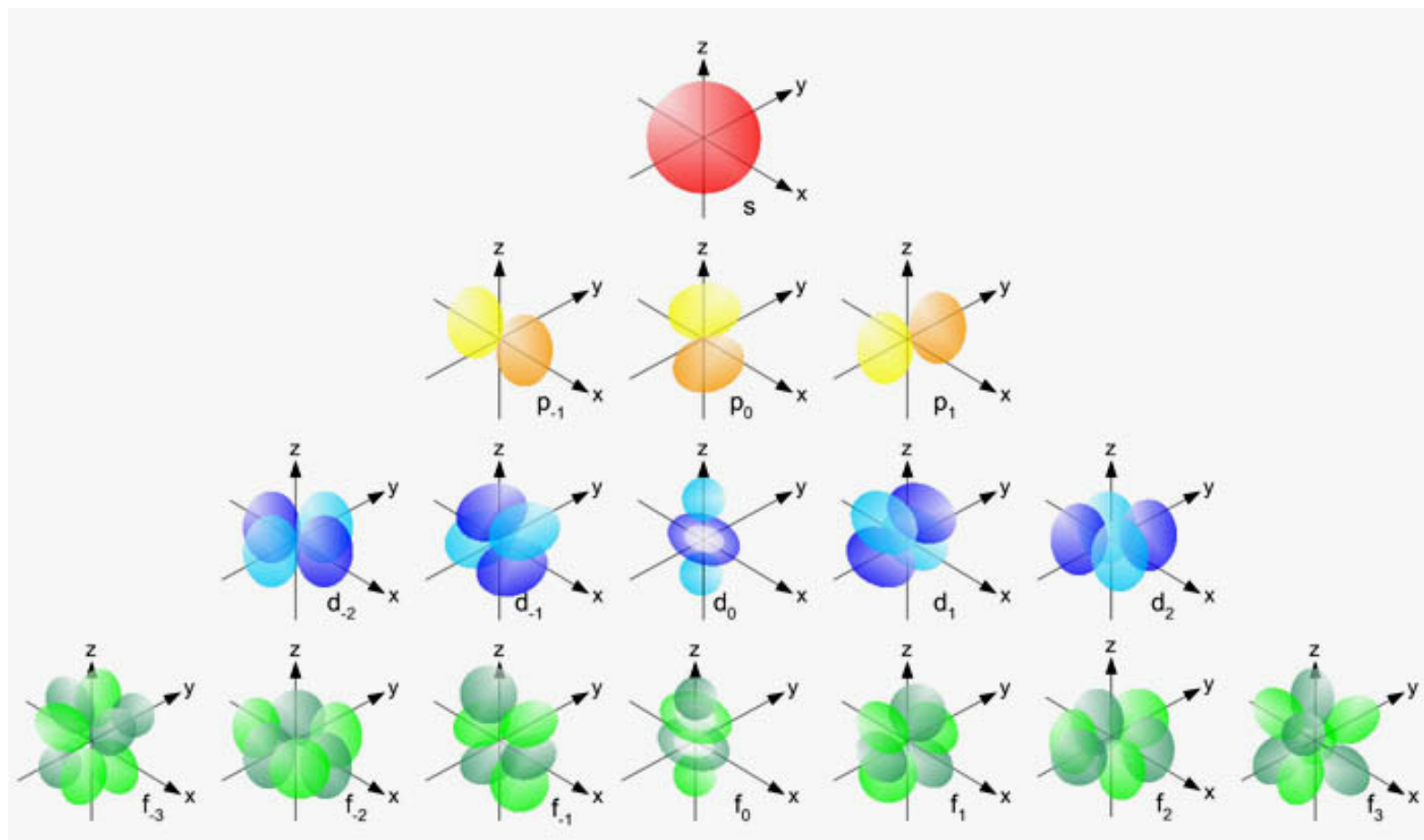


7 orientaciones en el espacio



Represente las tres orientaciones del orbital p, indicando el símbolo que los diferencia





Nº cuántico magnético: m_ℓ

indica las orientaciones que tienen en el espacio cada orbital atómico cuando al átomo se le aplica un campo magnético

Toma valores: $-\ell \dots 0 \dots +\ell$ (recta numérica: -2, -1, 0, +1, +2)

Los valores que tiene el número cuántico magnético depende del tipo de orbital que sea, es decir que depende del valor del número cuántico azimutal.

Si " ℓ " = 0 implica que se tiene O.A. "s", en este caso " m " = 0, es decir que el orbital atómico **s** tiene una sola orientación en el espacio .

Determinar cuantas orientaciones tienen en el espacio los orbitales atómicos correspondientes cuando :

$$\ell = 1$$

$$\ell = 2$$

Nº Cuántico de Spin: m_s

Este número indica la rotación que tiene el electrón sobre un eje imaginario

El electrón puede girar en el sentido horario y en el sentido antihorario, por esta razón el número cuántico de spin toma solamente dos valores



valores

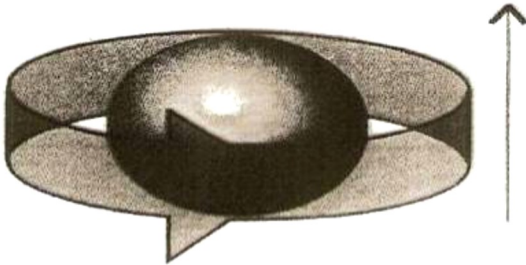
$+ \frac{1}{2}$



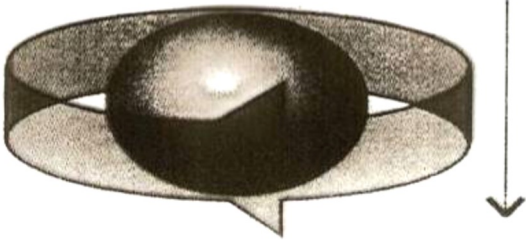
$- \frac{1}{2}$



$$m_s = +\frac{1}{2}$$



$$m_s = -\frac{1}{2}$$

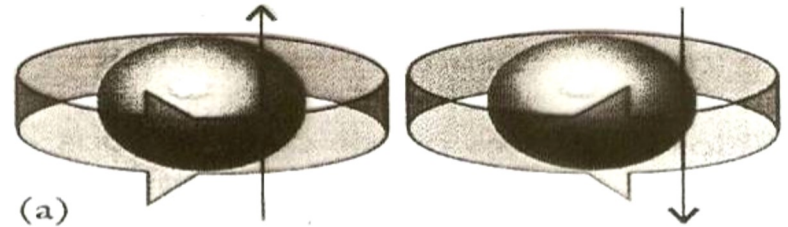


El electrón se comporta como un pequeño imán porque genera a su alrededor un campo magnético el cual tiene un determinado signo cuando gira en el sentido de las agujas del reloj y signo contrario en el sentido antihorario.

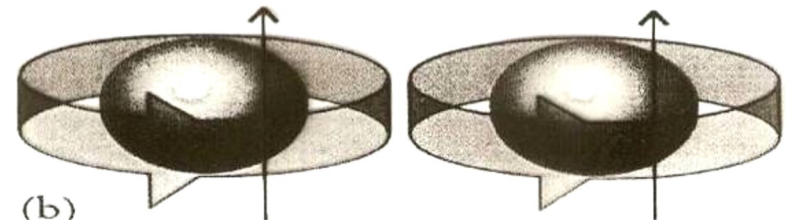
Nº Cuántico de Spin: m_s

Debido a esto cuando tengo dos e^- se pueden dar dos casos:

- a) que dos electrones giren en sentidos opuestos, se dicen entonces que tienen spines opuestos o que están apareados
- b) que lo hagan en el mismo sentido, es decir están desapareados.



Electrones Apareados



Electrones Desapareados

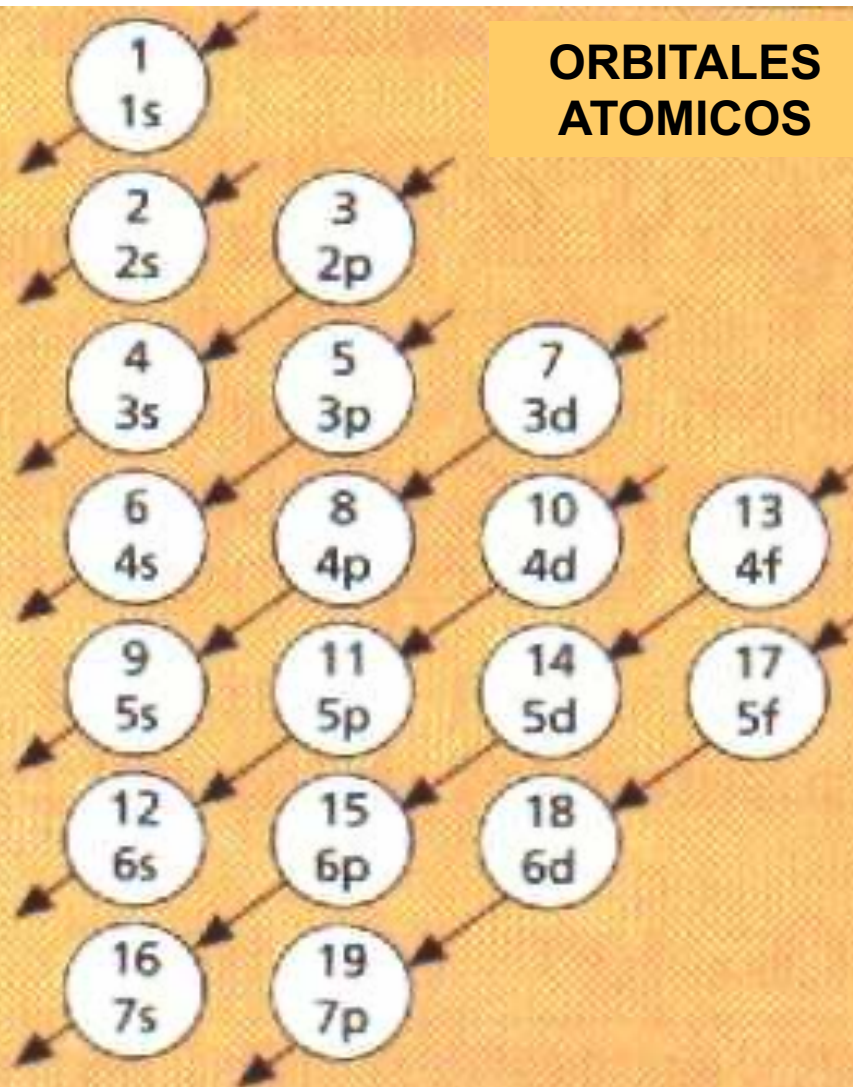
ORDEN DE LLENADO DE LOS ORBITALES ATÓMICOS

CAPAS

ORBITALES
ATOMICOS

Períodos

I
II
III
IV
V
VI
VII



K
L
M
N
O
P
Q

Orden de llenado de los orbitales atómicos

Aplicando la relación $(n + \ell)$, determine el orden de llenado de los siguientes pares de orbitales atómicos.

a) 2s:

2p:

b) 3d:

4s:

c) 5p:

4d:

Regla de Hund

Establece que cuando los electrones se encuentran en orbitales de energía equivalente, (como serían p_x , p_y , p_z), primero se realiza el semilllenado, es decir que cada orbital tendrá un electrón, luego de lo cual comenzará el apareamiento.

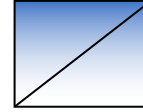
Principio de Exclusión de Pauli

Dos electrones no pueden tener los cuatro números cuánticos iguales

Cuando dos electrones se encuentran en un mismo orbital tienen el mismo valor para el número cuántico principal, azimutal, magnético y se diferencian en la rotación, es decir en el número cuántico de spin.

Casas cuánticas: las orientaciones de los orbitales atómicos pueden ser representadas mediante las llamadas casas cuánticas, cada una de las cuales pueden contener como máximo dos electrones.

Indica como se distribuyen los e^- en los distintos OA



OA "s" : Se representa mediante una casa cuántica debido a que tiene una sola orientación en el espacio.

Represente las casas cuánticas para los OA restantes.

OA "p":

OA "d":

OA "f":

RESUMEN

				
n:	1	2	3	4
Capas:	K	L	M	N
Número de electrones	2	8	18	32
Energía	Aumenta			

CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

Ejercicios.

a) Escriba la configuración electrónica de los siguientes elementos

1) H:

2) He:

3) Li:

4) F:

5) Si:

6) Al:

7) P:

8) Cl:

b) Escriba la configuración electrónica de los elementos aplicando la Regla de Hund en la última capa

1) N:

2) Ne:

3) Cl:

4) K:

c) Escriba la configuración electrónica de los elementos mediante orbitales atómicos y casas cuánticas.

1) B:

2) S:

3) Ca: