




PERIFERIA ATÓMICA


ORBITALES ATÓMICOS

Un orbital es una zona del espacio donde existe una gran probabilidad de encontrar al electrón. Podemos diferenciar cuatro tipos de orbital:

 Orbital tipo s

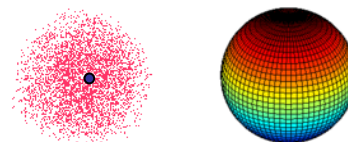
 Orbital tipo p

 Orbital tipo d

 Orbital tipo f

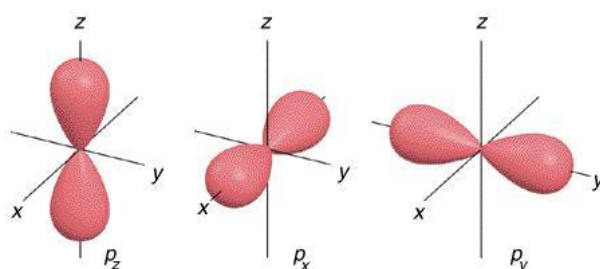
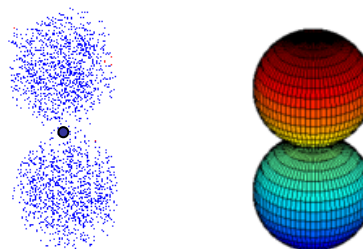
Orbital tipo s

- Si el electrón tiene un orbital tipo s, será muy probable que se encuentre en una región esférica en torno al núcleo.
- Dado que la región es esférica, no presenta una orientación espacial específica.
- Cualquier electrón podría tener un estado orbital tipo s, sin importar su nivel energético (n).



Orbital tipo p

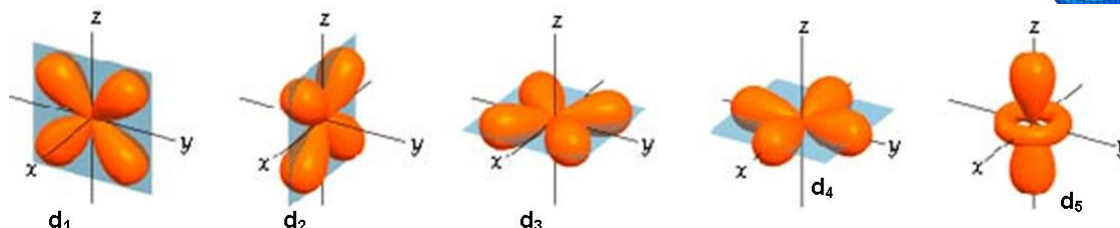
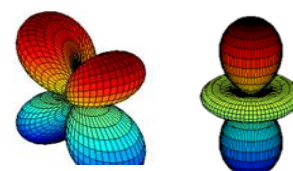
- Si el electrón presenta un orbital tipo p, será muy probable que se encuentre en una zona comprendida por dos "lóbulos" opuestos, en cuyo centro estaría el núcleo atómico.
- Dado que la región es bilobulada, la misma podría presentar orientaciones espaciales diferentes:



- El tipo de orbital p comprende tres orientaciones espaciales: p_x , p_y y p_z .
- Sólo los electrones con $n=2$ o superior podrían tener un estado orbital tipo p.

Orbital tipo d

- Si el electrón presenta un orbital tipo d, será muy probable que se encuentre en una zona con una forma tetralobulada, o bilobulada rodeada por un anillo:
- El tipo de orbital d comprende **cinco** orientaciones espaciales diferentes: d_1 , d_2 , d_3 , d_4 y d_5 :

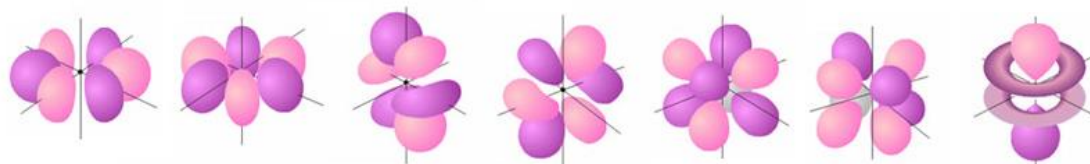


- Sólo los electrones con $n=3$ o superior podrían tener un estado orbital tipo d.



Orbital tipo f

- Si el electrón presenta un orbital tipo f será muy probable que se encuentre en una zona con una forma multilobulada.
- El tipo de orbital f comprende **siete** orientaciones espaciales: $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$ y f_7
- Sólo los electrones con $n=4$ o superior podrían tener un estado orbital tipo f.



ACTIVIDAD 1: Responde

1. Si un electrón presenta orbital f: ¿Qué podrías deducir sobre su nivel energético?
2. Si un electrón tiene $n=2$: ¿Cuáles tipos de orbital no podría tener?
3. ¿Un electrón podría tener un orbital P_y y nivel energético $n=1$?
4. Para el orbital s: indica cuántas orientaciones espaciales es posible diferenciar. Justifica tu respuesta.
5. Completa el siguiente cuadro:

Si un electrón presenta:	Orbital s	Orbital p	Orbital d	Orbital f
La forma de la zona de mayor probabilidad de localizarlo será:				
La orientación espacial de dicha zona podrá ser:				
El nivel energético del electrón puede ser:				

El parámetro del electrón que determina su orbital, es el número cuántico azimutal (l). También se utilizan letras para caracterizarlo.

L	0	1	2	3
LETRA	s	p	d	f

El número cuántico magnético (m) puede tomar valores entre $-l, 0, +l$



ACTIVIDAD 2: Completamos la tabla

Relación entre los parámetros n, l y m

n	Tipo de orbital	l	subcapa	m	Número de orbitales en la subcapa
1					
2					
3					
4					

El conjunto de orbitales con igual n (mismo nivel de energía), forman una misma capa electrónica. El conjunto de orbitales con igual n y l (mismo nivel de energía y tipo de orbital) forman una subcapa.

RESUMIENDO: Cuando caracterizamos a un electrón, establecemos cuatro parámetros (o números cuánticos):

- Nivel de energía (n)
- Tipo de orbital (l)
- Orientación del orbital (m)
- Spin (s)

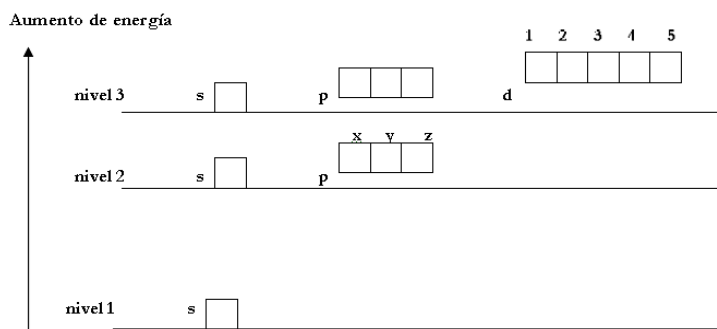
En 1925, Pauli descubrió el principio que gobierna el arreglo de los electrones en los átomos con muchos electrones, actualmente conocido como **Principio de exclusión de Pauli**.

Llegó a la conclusión de que no más de dos electrones pueden encontrarse en la misma región de máxima probabilidad.

Un orbital puede contener un máximo de 2 electrones y que ellos deben tener spines opuestos. En síntesis:

En un átomo, no puede haber dos electrones con el mismo conjunto de los 4 números cuánticos.

DIAGRAMA ORBITAL



Para indicar el spin representamos los electrones con flechas:

- electrón con **spin horario** ↑
- electrón con **spin antihorario** ↓

REGLAS PARA EL LLENADO DE DIAGRAMAS DE ORBITALES.

1ª Regla: los electrones tienden a adquirir los estados de menor energía posible.

2ª Regla: en un mismo orbital podrá haber un máximo de dos electrones pero deberán tener spin opuesto (“apareados”).



Fig.I

3ª Regla: Para aquellos electrones que tengan tipo de orbital p, d o f: los electrones se ubicarán en principio con espines paralelos en regiones con distinta orientación espacial (“desapareados”). Una vez que haya un electrón en cada región, se podrá ubicar a los restantes en forma apareada.



Fig.II

ACTIVIDAD 2: Atiende las consignas a continuación:

- Representa la distribución de los electrones en el diagrama orbital, para los elementos: a) Carbono; b) Nitrógeno; c) Oxígeno; d) Flúor, e) Neón.
- Busca en la tabla periódica la “configuración electrónica” del elemento Flúor. Compárala con el diagrama correspondiente al Flúor que realizaste en la actividad anterior y responde: ¿Qué representan los números, letras, y superíndices que forman la “configuración electrónica”?

CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

Es la representación estandarizada de las características de los electrones de un átomo a través de un código formado por números y letras, haciendo referencia al “arreglo de los electrones” en el átomo. Para escribir la configuración electrónica de los átomos de un elemento, podemos guiarnos por la conocida “regla de la lluvia”:

1s			
2s	2p		
3s	3p	3d	
4s	4p	4d	4f
5s	5p	5d	5f
6s	6p	6d	6f
7s	7p	7d	7f

Ejemplos:

H	(átomo de Hidrógeno)	$1s^1$
He	(átomo de Helio)	$1s^2$
Li	(átomo de Litio)	$1s^2 2s^1$
Li ⁺	(catión Litio)	$1s^2$

MATERIAL CONSULTADO:

- 📖 Brown-Le May- Bursten . Química. La Ciencia Central..Ed. Prentice Hall. Quinta edición.
- 📖 Raymond Chang. Química. Ed: Mc Graw Hill. Sexta edición.
- 📖 Atkins y Jones. Principios de Química. Ed.Panamericana. Quinta edición
- 📖 Fichas de trabajo Prof. Fernando Cabrera
- 📖 Fichas de trabajo Prof. Carina Banchemo