

¿ DE QUÉ DEPENDE LA MAGNITUD DEL DESDOBLAMIENTO DEL CAMPO CRISTALINO?



1.- De la geometría del campo cristalino

Ya vimos que  $\Delta_{tet} = 4/9 \Delta_{oct}$ , también vimos que el desdoblamiento en un campo cúbico debe ser el doble que en el tetraédrico, pues hay el doble de cargas puntuales (ligantes) en el cúbico que en el tetraédrico.

Los siguientes son los desdoblamientos de los orbitales d para complejos de geometría tetraédrica, cuadrada, pirámide cuadrada, octaédrica y cúbica.

¿Podrías asignar a qué geometría corresponde cada renglón?

Simetría	$dz^2$	$dx^2-y^2$	$dxy$	$dxz$	$Dyz$
	6.00	6.00	-4.00	-4.00	-4.00
	0.86	9.14	-0.86	-4.57	-4.57
	-5.34	-5.34	3.56	3.56	3.56
	-4.28	12.28	2.28	-5.14	-5.14
	-2.67	-2.67	1.78	1.78	1.78

2.- De la carga del ion metálico. En general, para el mismo metal con los mismos ligantes y la misma geometría podemos decir que el desdoblamiento en  $M^{III}$  es mayor que en  $M^{II}$ .

Esto puede asociarse con que una mayor carga positiva en el catión metálico, atraerá más a los ligantes. Éstos a su vez interactuarán más fuertemente con los orbitales d, haciendo mayor la diferencia entre el efecto en los  $t_{2g}$  y el efecto en los  $e_g$ .

3.- Del periodo en el que se encuentre el ion metálico. En general me atrevo a decir que TODOS los complejos de los iones de la segunda o tercera serie de transición, son de bajo espín. Es decir, el desdoblamiento del campo cristalino en estos casos siempre es mayor que la Energía de apareamiento.

4.-“La naturaleza” del ion metálico.

Cuando los libros dicen “la naturaleza de . . .” suele suceder que es algo complicado, y en este caso el hecho es que no es fácil decir qué características específicas de un ligante son las que hacen que el campo se desdoble más o menos.

Por los años 1930-1940 se reunió suficiente evidencia experimental para proponer una serie de ligantes ordenados según su capacidad para desdoblar el campo cristalino para un mismo ion metálico: Ahí les va:

**Ligantes de campo más débil:**  $I^- < Br^- < S^{2-} < -SCN < Cl^- < NO_3^- < N_3^- < F^- < OH^- < C_2O_4^{2-} < H_2O < -NCS < CH_3CN < py < NH_3 < en < bipy < fen < NO_2^- < PPh_3 < CN^- < CO$ . **Ligantes de campo más fuerte**

Como pueden ver, no se ve qué características son las que identifican entre sí a los ligantes del principio de la serie (ligantes de campo débil) , o lo que identifica entre sí a los ligantes del final de la serie (ligantes de campo fuerte). Por eso, por lo pronto, se dice “la naturaleza” de los ligantes.

Para poder realmente comprender cuáles son las características de los ligantes que les dan su capacidad de ser “de campo débil” o “de campo fuerte” o aun “de campo intermedio” vamos a tener que recurrir a la Teoría de Orbitales Moleculares para el enlace en los compuestos de coordinación.

Hasta ahí por hoy.

Espero les haya servido, lo acabo de escribir y de seguro podría haber sido más claro. Pero es lo mínimo que deben saber para aprobar los exámenes. Estaré esperando su retroalimentación, escríbanme.

Desde luego, en la red hay montones de documentos escritos por profesores de aquí y de otros lados, en inglés y en español, pueden echarse un clavado a ver si alguno les gusta más.

Este sitio [chem.libretexts.org](http://chem.libretexts.org) a mí me parece muy bueno

[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Inorganic\\_Chemistry/Modules\\_and\\_Websites\\_\(Inorganic\\_Chemistry\)/Crystal\\_Field\\_Theory/Introduction\\_to\\_Crystal\\_Field\\_Theory](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Inorganic_Chemistry/Modules_and_Websites_(Inorganic_Chemistry)/Crystal_Field_Theory/Introduction_to_Crystal_Field_Theory)

O bien, claro, podrían leer el tema en un libro de texto . . .

Cúidense