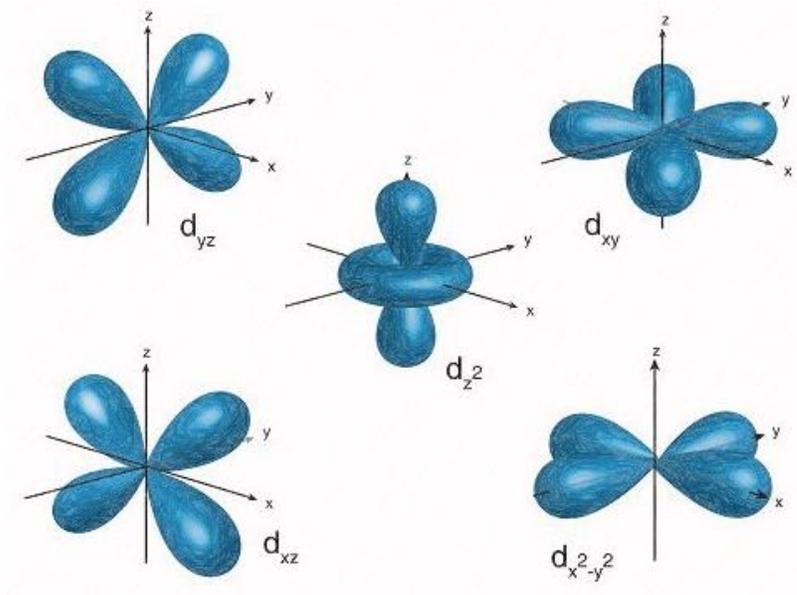


## Resolución a la Tarea 9. Compuestos de coordinación

Paulino Guillermo Zerón Espinosa | Miroslava Morales Arronte

Química Inorgánica I

1. Dibuja los 5 orbitales "d" hidrogenoides y nómbralos adecuadamente.



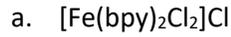
2. Coloca el desdoblamiento de campo cristalino para un complejo con geometría octaédrica, cuadrada y tetraédrica.

$\overline{\overline{d_{x^2-y^2}}} \quad \overline{\overline{d_{z^2}}}$  $\overline{\overline{d_{xz}}} \quad \overline{\overline{d_{yz}}} \quad \overline{\overline{d_{xy}}}$	$\overline{\overline{d_{x^2-y^2}}}$  $\overline{\overline{d_{xz}}}$ $\overline{\overline{d_{z^2}}}$ $\overline{\overline{d_{yz}}} \quad \overline{\overline{d_{xy}}}$	$\overline{\overline{d_{xz}}} \quad \overline{\overline{d_{yz}}} \quad \overline{\overline{d_{xy}}}$ $\overline{\overline{d_{x^2-y^2}}} \quad \overline{\overline{d_{z^2}}}$
<p>Desdoblamiento octaédrico</p>	<p>Desdoblamiento cuadrado</p>	<p>Desdoblamiento tetraédrico</p>

3. Para los siguientes centros metálicos; indica cuántos son los electrones que contiene en su última capa (electrones d).
- Cobalto (III) -  $d^6$
  - Titanio (II) -  $d^2$
  - Renio(II) -  $d^5$
  - Manganeso (IV) -  $d^3$

- e. Cobre (I) –  $d^{10}$
- f. Cromo (III) –  $d^3$

4. Nombra los siguientes compuestos y dibuja al compuesto en alguna geometría en la que se podría encontrar.

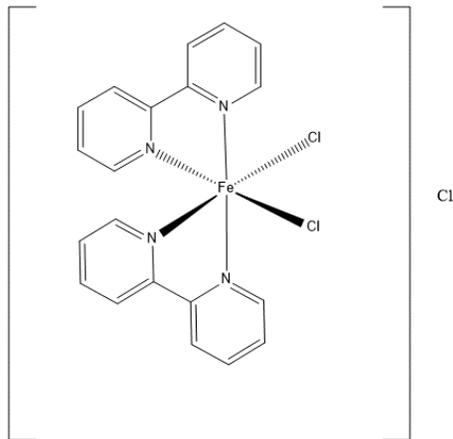


Nombre: Cloruro de bisbipiridinclorohierro (III)

Número de coordinación: 6

Posibles geometrías: Octaédrico

Nota adicional: los átomos de cloro se pueden acomodar de dos maneras diferentes alrededor del hierro (isómeros geométricos); uno al lado del otro (cis) y uno en vértices opuestos (trans). El complejo dibujado es el cloruro de cis-bisbipiridinclorohierro (III)



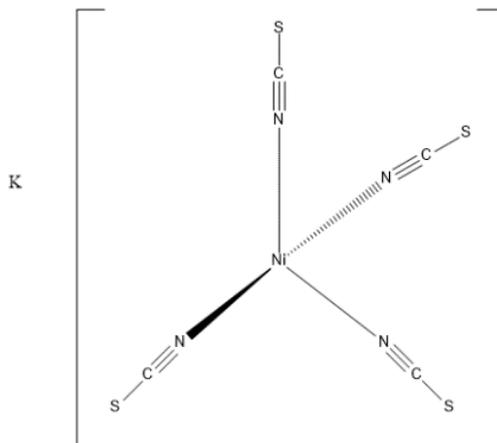
Nombre: tetrakisotiocianoniquelato (III) de potasio

Número de coordinación: 4

Posibles geometrías: Cuadrado o tetraédrico

Se espera una geometría tetraédrica, ya que la coordinación por nitrógeno del tiocianato favorece geometrías de campo débil (Td)

Nota: Los isotiocianatos se pueden coordinar al níquel por azufre o por nitrógeno (isómeros de enlace). En la estructura abreviada se pone NCS cuando se coordina por nitrógeno, nombrándolo "isotiociano" y SCN cuando lo hace por azufre, nombrándolo "tociano".

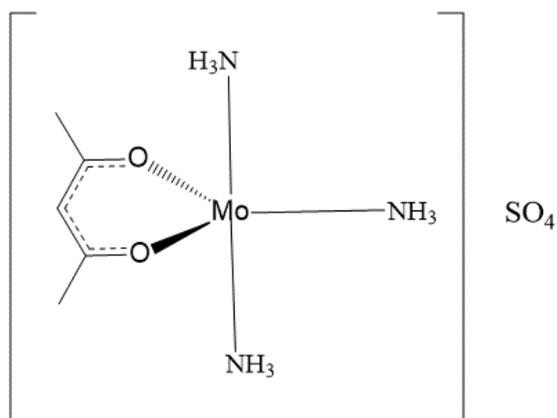


Nombre: Sulfato de triaminacetilacetatomolibdeno (III) de potasio

Número de coordinación: 5

Posibles geometrías: bipirámide trigonal o pirámide cuadrada

La diferencia de energía entre una y otra geometría es pequeña, por lo que puede pasar de una a la otra y se puede encontrar en cualquiera de ellas.



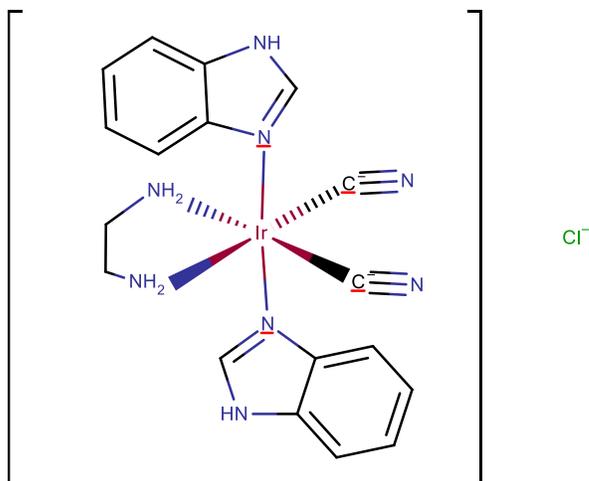
5. Para los siguientes complejos contesta los incisos que se enlistan a continuación:

5.1. Nombra los siguientes compuestos de coordinación. [ligantes orgánicos: benzimidazol y etilendiamina]

5.2. Determina el estado de oxidación de los átomos centrales y escribe el número de electrones que tiene el metal en la última capa "d".

5.3. Según la geometría que tiene cada complejo, coloca los orbitales "d" en el desdoblamiento correspondiente y llena los orbitales con los electrones del metal.

5.4. Asigna el número de electrones desapareados para cada complejo.



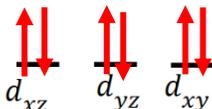
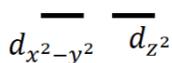
a)

Nombre: **Cloruro de bisbencimidazoldicianoetilendiaminiridio (III)**

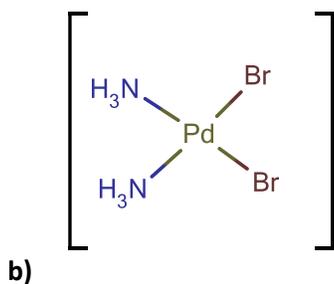
Electrones en la última capa: **Ir (III) -  $d^6$**

Geometría: **octaédrica**

Desdoblamiento y acomodo de los electrones: **Se acomodan los seis electrones en los orbitales inferiores, ya que se espera un complejo de campo fuerte (debido a la presencia de ligantes como cianuro y bencimidazol que desdoblan mucho el campo).**



Número de electrones desapareados: **Cero**

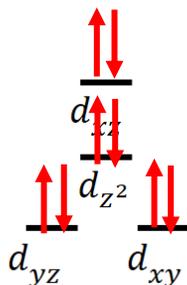
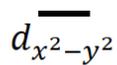


Nombre: **cis-dibromodiaminpaladio (II)**

Electrones en la última capa: **Pd (II) -  $d^8$**

Geometría: **cuadrada**

Desdoblamiento y acomodo de los electrones: **Se acomodan los ocho electrones en los orbitales inferiores, ya que el último orbital para el cuadrado se encuentra a mayor energía**



Número de electrones desapareados: **Cero**

c)  $[\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{CN})_2]$

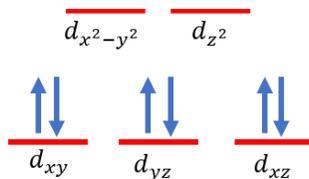
Nombre: **cis-diciano-bis-bipiridinrutenio(II)**

Electrones en la última capa: **Ru (II) -  $d^6$**

Geometría: **octaédrica**

Desdoblamiento y acomodo de los electrones: **Se acomodan los seis electrones en los orbitales inferiores, ya que tanto la bipiridina como el grupo ciano son ligantes de campo fuerte.**

**\*Distribución de los electrones:**



Número de electrones desapareados: **Cero**

d)  $\text{Na}_2[\text{PtBr}_4]$

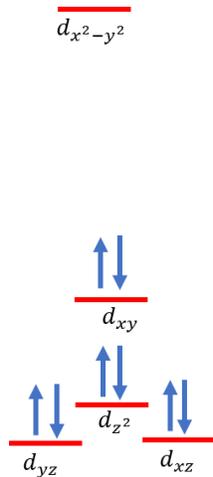
Nombre: **tetrabromoplatinato(II) de sodio**

Electrones en la última capa: **Pt (II) -  $d^8$**

Geometría: **cuadrado**

Desdoblamiento y acomodo de los electrones: **Se acomodan los ocho electrones en los orbitales inferiores, ya que el último orbital para el cuadrado se encuentra a mayor energía**

**\*Distribución de los electrones:**



Número de electrones desapareados: **Cero**

e)  $[\text{Mo}(\text{acac})(\text{NH}_3)_3]\text{SO}_4$

Nombre: sulfato de triamin-acetilacetonomolibdeno(III)

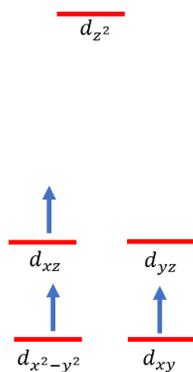
Electrones en la última capa: Mo (III) -  $d^3$

Geometría: **bpt o pbc**

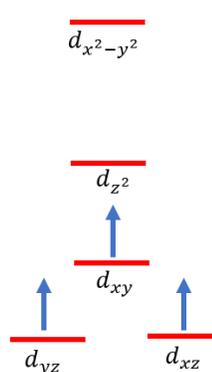
Desdoblamiento y acomodo de los electrones: Se acomodan los tres electrones en los primeros orbitales, la diferencia energética entre estos es baja (además los ligantes tienden a ser de campo débil).

\*Distribución de los electrones:

|bpt|

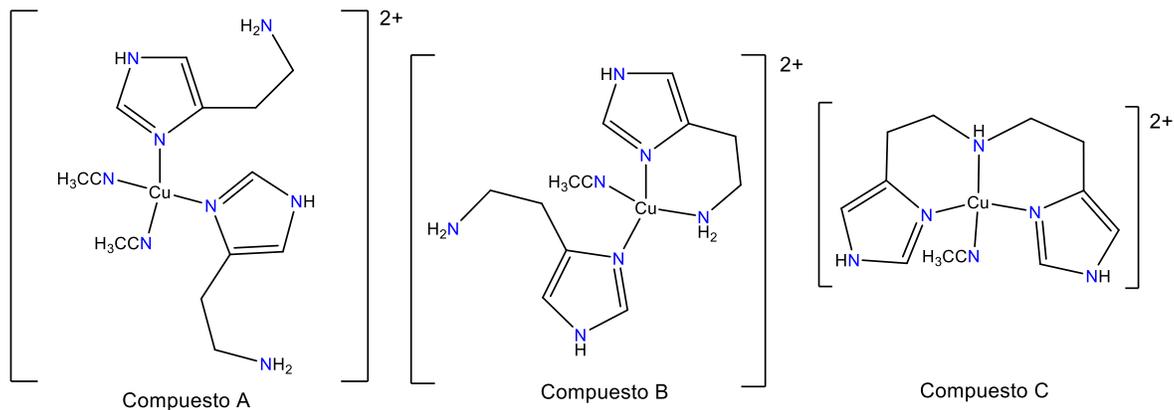


|pbc|



Número de electrones desapareados: **Tres**

6. Ordene de mayor a menor estabilidad los siguientes compuestos de coordinación y explique:



Por efecto quelato el compuesto más estable sería el compuesto C, después el B y el compuesto más inestable el compuesto A.

7. Investigue 3 metaloenzimas que tenemos en la naturaleza e indique: a) metal del sitio activo, b) Donde se encuentra la metaloenzima, c) brevemente su función.

Metaloenzima	Metal en el sitio activo	Se encuentra en:	Función
Nitrogenasas	Existen 3 tipos: Cofactor [Mo-Fe] Cofactor [V-Fe] Cofactor [Fe-Fe]	Cianobacterias y proteobacterias	catalizan la reducción de nitrógeno molecular (N <sub>2</sub> ) a amonio, lo cual, es importante para las plantas en el ciclo de nitrógeno
Vitamina B12	Cobalto	Alimentos de origen animal	Formación de glóbulos rojos, ayuda a producir ARN, energía y ayuda a prevenir la anemia.
LPMO	Cobre	Bacterias y Hongos saprofitos	Degradan de manera oxidativa polímeros recalcitrantes presentes en la biomasa.

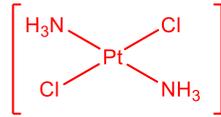
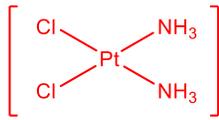
## BONUS

8. Una consideración importante en la aplicación de compuestos de coordinación para aplicaciones citotóxicas es la isomería de los compuestos. Se sabe que el compuesto  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$  posee dos isomerías posibles, *cis* y *trans*. El isómero *cis* se usa como un agente anticanceroso mientras que el isómero *trans* no tiene actividad citotóxica.
- Dibuje las estructuras de ambos isómeros sabiendo que el compuesto presenta una geometría cuadrada.
  - ¿Cuál es el estado de oxidación del metal? ¿Cuántos electrones posee en los orbitales d?
  - Desarrolle el desdoblamiento de los orbitales d

d) ¿Los compuestos son paramagnéticos o diamagnéticos?

isómero *cis*

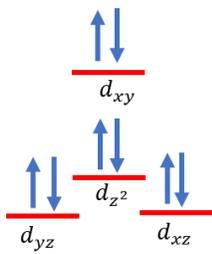
isómero *trans*



a)

b) Edo. Oxidación: 2+ y posee 8 electrones en los orbitales d

$d_{x^2-y^2}$



c)

d) Los compuestos son diamagnéticos puesto que todos los electrones en los orbitales d están apareados.