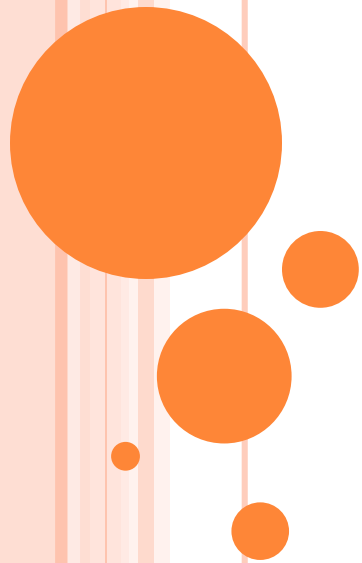


ENLACE METÁLICO

INTRODUCCIÓN A LOS

COMPUESTOS DE

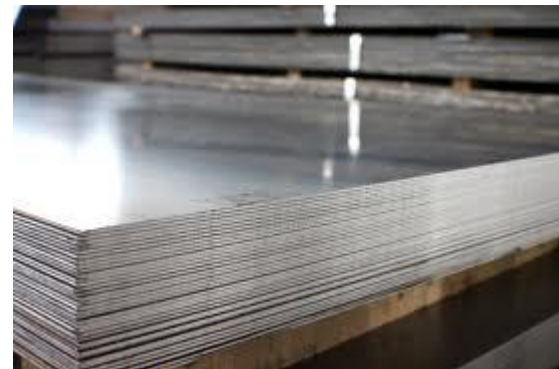
COORDINACIÓN



METALES

Propiedades:

- Poseen brillo
- Conducen el calor
- Conducen la electricidad
- Dúctiles
- Maleables

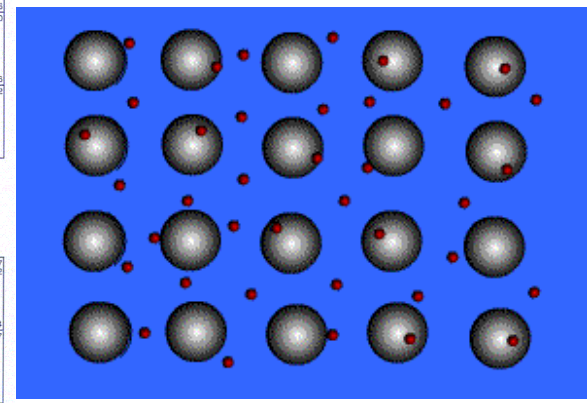
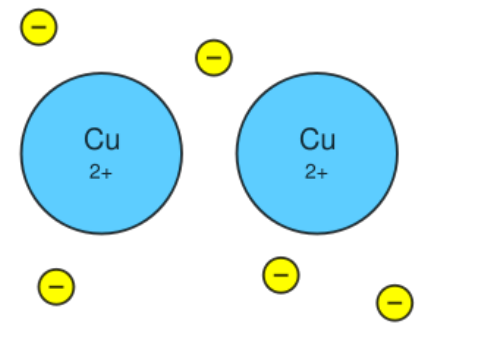


MODELO DEL MAR DE ELECTRONES

- Cationes empaquetados muy cerca “flotando” en un mar de electrones
- Todos los átomos comparten sus electrones
- Los electrones no están unidos a átomos individuales

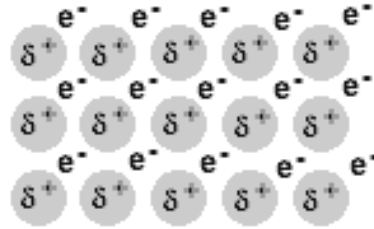
TABLA PERIODICA DE ELEMENTOS

1 1.00797 2.1 H HIDROGENO 1-1 2567 0.0709	2 4.0026 He HELIO 2-2 2697 0.126																													
3 6.939 7.0 Li LITIO 1 180.5 1330	4 9.0122 1.5 Be BERILIO 2 2279 1.85																													
11 22.989 0.99 Na SODIO 1 97.8 883.9	12 24.312 1.2 Mg MAGNESIO 2 650 2 910.7 1.74																													
19 39.102 1.0 K POTASIO 1 63.7 760	20 40.078 1.0 Ca CALCIO 2 838 2 1440 1.85	21 44.956 1.5 Sc ESCANDIO 3 1639 2.99	22 47.88 1.5 Ti TITANIO 3 1666 3.4	23 48.94 1.5 V VANADIO 3 1800 2.345	24 50.942 1.6 Cr CROMO 3 1820 2.345	25 51.996 1.5 Mn MANGANESO 3 1770 2.345	26 54.938 1.5 Fe HIERRO 2 1538 2.3	27 55.847 1.8 Co COBALTO 2 1461 2.3	28 58.933 1.8 Ni NIQUEL 2 1401 2.3	29 63.54 1.8 Cu COBRE 1 1083 1.2	30 65.37 1.6 Zn ZINC 2 908 1.2	31 69.72 1.6 Ga GALIO 3 298 1.2	32 72.59 1.8 Ge GERMANIO 4 907.4 4	33 74.922 2.0 As ARSENICO 3 812.7 2.4	34 78.96 2.4 Se SELENIO 4 496 2.4	35 79.904 2.6 Br BROMO 3 338 2.8	36 83.80 2.8 Kr KRIPTON 4 119.9 2.8													
37 85.47 1.0 Rb RUBIDIO 1 38.9 1	38 87.62 1.0 Sr ESTRONCIO 2 768 2	39 88.905 1.0 Y ITRIO 3 1625 2.99	40 91.224 1.4 Zr CIRCONIO 3 1836 2.34	41 92.906 1.6 Nb NIOBIO 3 1863 2.345	42 95.94 1.6 Mo MOLIBDENO 3 1817 2.345	43 97.905 1.5 Tc TECNICIO 3 1800 2.345	44 101.07 1.8 Ru RUTENIO 3 1868 2.345	45 102.905 2.2 Rh RODIO 3 1863 2.345	46 106.42 2.2 Pd PALADIO 2 1521 2.345	47 107.87 1.9 Ag PLATA 1 1080 1.2	48 112.41 1.7 Cd CADMIO 2 900 1.2	49 114.82 1.7 In INDIO 3 204.38 2	50 118.69 1.8 Sn ESTAÑO 4 231.9 2.4	51 121.75 1.9 Sb ANTIMONIO 3 238.0 2.4	52 127.60 2.1 Te TELURIO 4 208.96 2.4	53 127.60 2.1 I YODO 3 126.905 2.5	54 131.30 2.5 Xe XENON 4 111.9 2.5													
55 132.905 1.0 Cs CESIO 1 267 1	56 137.34 1.0 Ba BARIO 2 714 2	57 138.91 1.0 La LANTANIO 3 80 3	58 175.48 1.5 Pr PRASEODIMIO 3 193 3	59 176.49 1.5 Nd NEODIMIO 3 140 3	60 176.49 1.5 Pm PROMETIO 3 107 3	61 176.49 1.5 Sm SAMARIO 3 107 3	62 176.49 1.5 Eu EUROPIO 3 107 3	63 176.49 1.5 Gd GADOLINIO 3 107 3	64 176.49 1.5 Tb TERBIO 3 107 3	65 176.49 1.5 Dy DISPROSIMIO 3 107 3	66 176.49 1.5 Ho HOLMIO 3 107 3	67 176.49 1.5 Er ERBIO 3 107 3	68 176.49 1.5 Tm TULIO 3 107 3	69 176.49 1.5 Yb YTERBIO 3 107 3	70 176.49 1.5 Lu LUTECIO 3 107 3	71 176.49 1.5 Hf HAFNIO 3 178 3	72 178.49 1.5 Ta TANTALO 3 180 3	73 180.948 1.5 W WOLFRAMIO 3 183 3	74 183.84 1.5 Re RENIUM 3 186 3	75 186.207 1.5 Os OSMIO 3 190 3	76 187.74 1.5 Ir IRIDIO 3 192 3	77 188.906 2.2 Pt PLATINO 3 195 3	78 193.224 2.2 Au ORO 1 197 1	79 196.967 1.9 Hg MERCURIO 2 200 2	80 200.59 1.9 Tl TALIO 3 204 3	81 204.38 1.8 Pb PLOMO 4 207 4	82 207.19 1.8 Bi BISMUTO 3 208 3	83 208.98 1.9 Po POLONIO 4 209 4	84 208.98 1.9 At ASTATO 3 209 3	85 208.98 1.9 Rn RADON 4 210 4
87 223 1 Fr FRANCIO 1 27	88 226 1 Ra RADIO 2 700 2	89 227 1 Ac ACTINIO 3 103 3	90 227 1 Th TORIO 3 190 3	91 227 1 Pa PROTACTINIO 3 150 3	92 227 1 U URANIO 3 150 3	93 227 1 Np NEPTUNIO 3 150 3	94 227 1 Pu PLUTONIO 3 150 3	95 227 1 Am AMERICIO 3 150 3	96 227 1 Cm CURIO 3 150 3	97 227 1 Bk BERKELIO 3 150 3	98 227 1 Cf CALIFORNIO 3 150 3	99 227 1 Es ENSTENIO 3 150 3	100 227 1 Fm FERMIO 3 150 3	101 227 1 Md MENDELEVIO 3 150 3	102 227 1 No NOBELIO 3 150 3	103 227 1 Lr LAWRENCIO 3 150 3														



LANTANIDOS
ACTINIDOS

Maleables y dúctiles



Conducen la electricidad



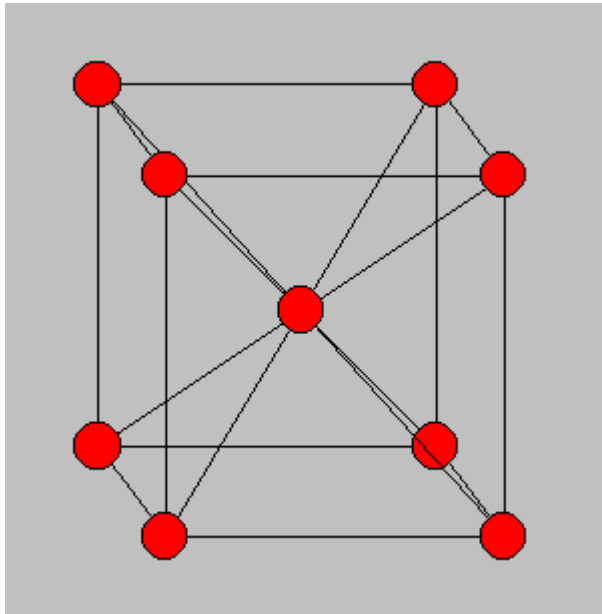
Poseen brillo

- Los electrones deslocalizados interactúan con la luz y emiten fotones



METALES: ESTRUCTURA CRISTALINA

Cúbica centrada

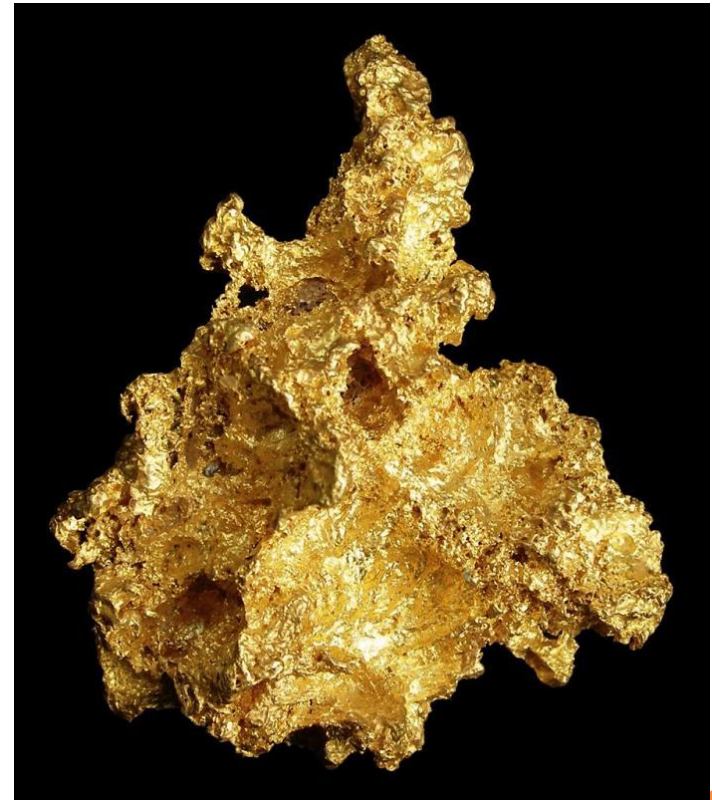
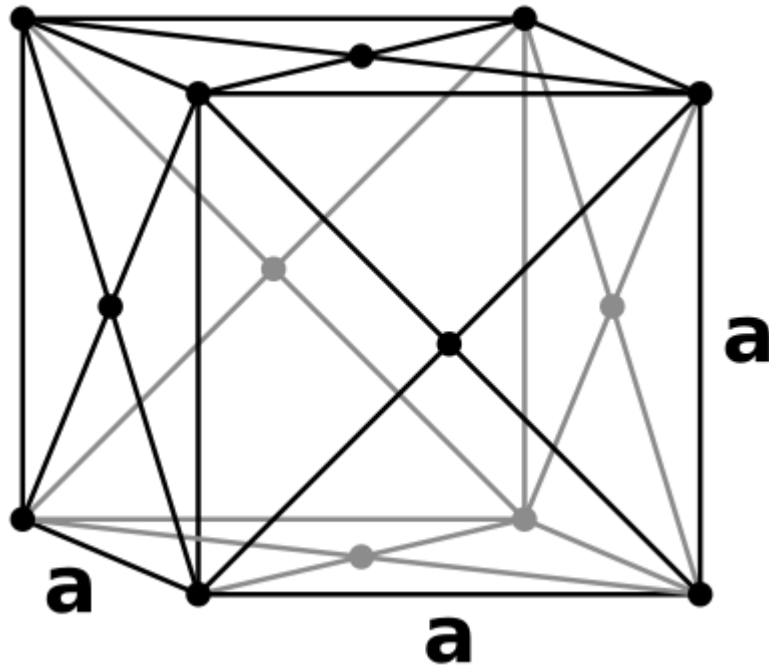


Cromo



METALES: ESTRUCTURA CRISTALINA

Cúbica centrada en las caras

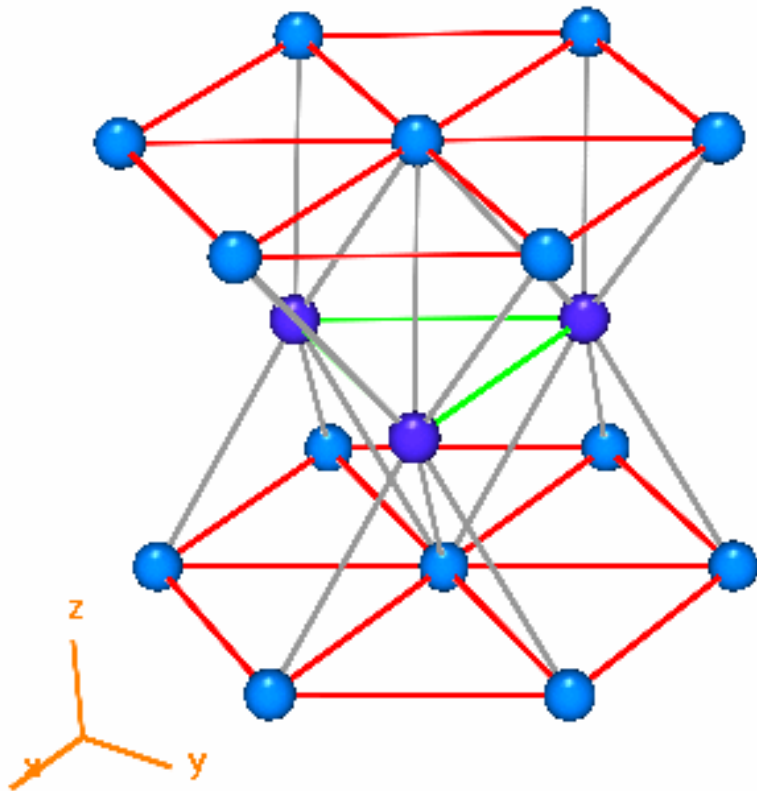


Oro



METALES: ESTRUCTURA CRISTALINA

Hexagonal



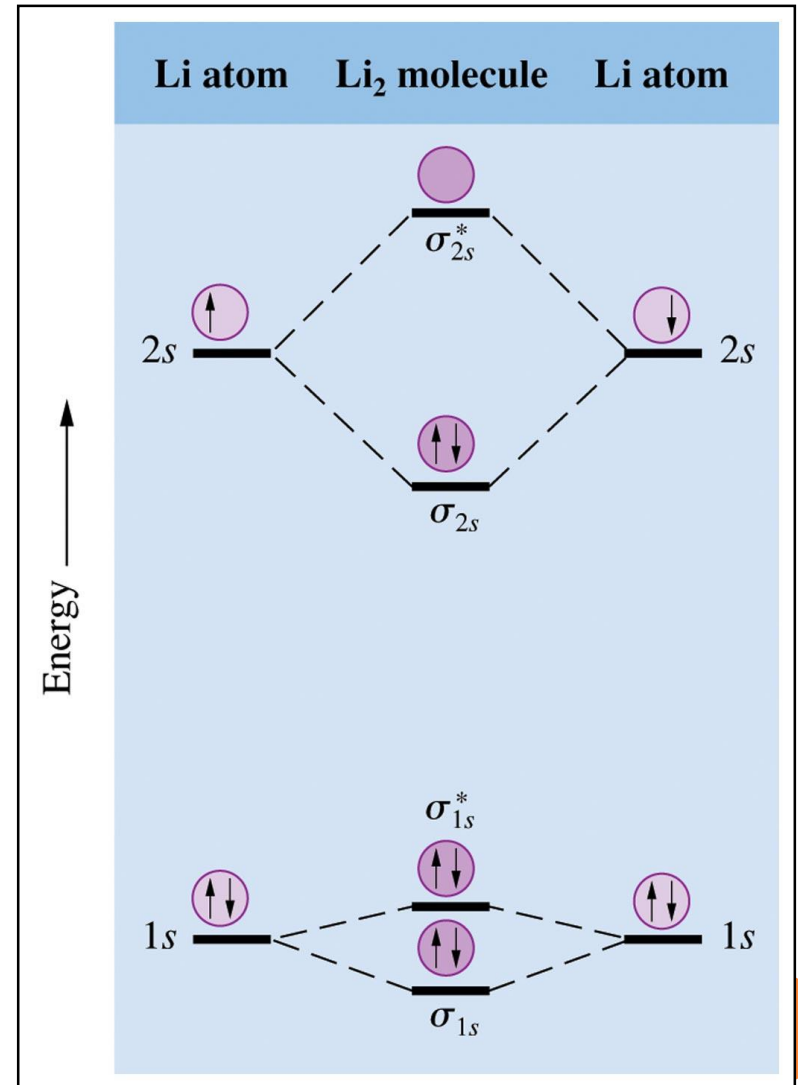
Zinc



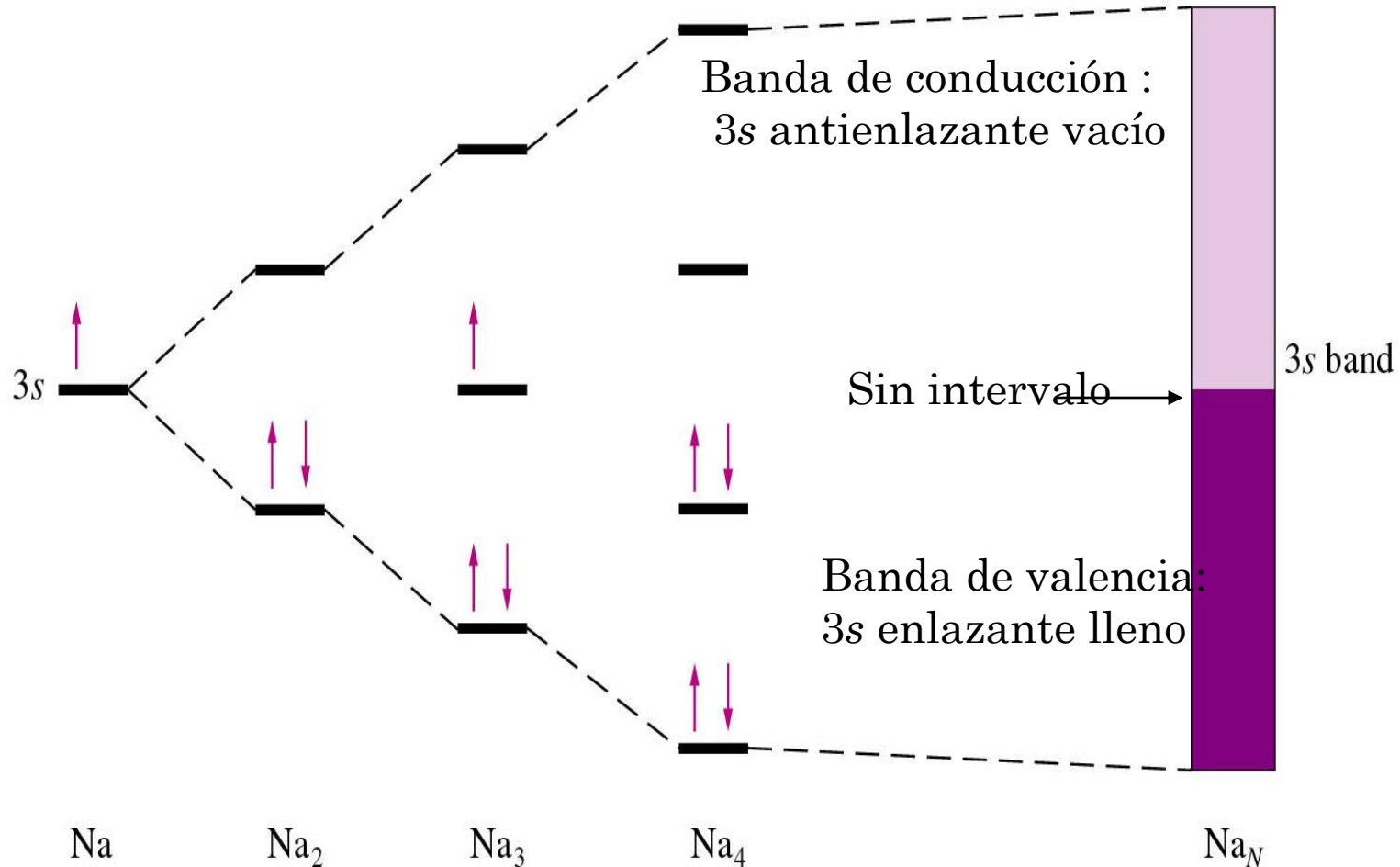
TEORÍA DE ORBITALES MOLECULARES

Teoría de bandas :

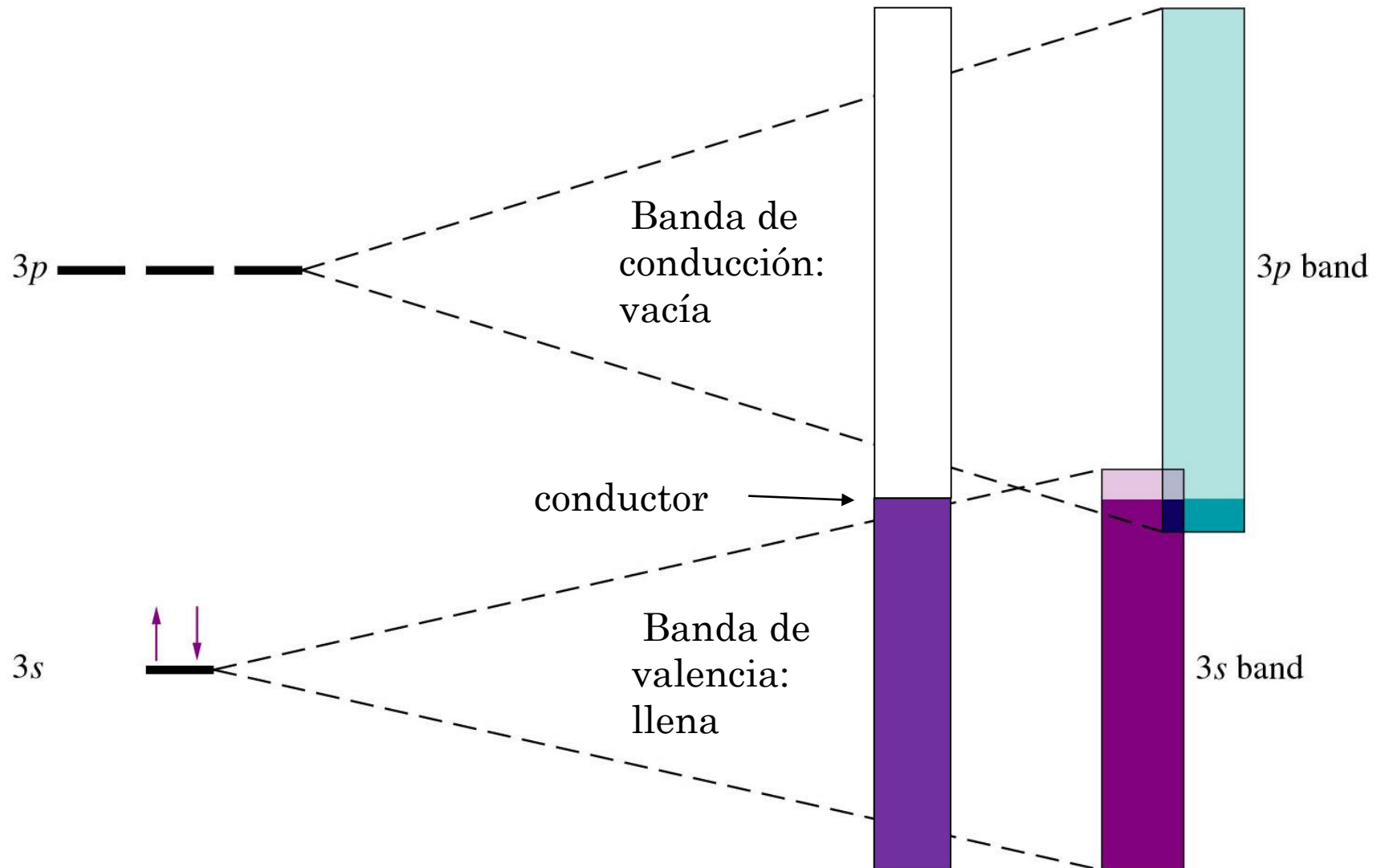
Los electrones en un cristal al ser libres de moverse, cuando son excitados, son promovidos a los orbitales desocupados de una banda.



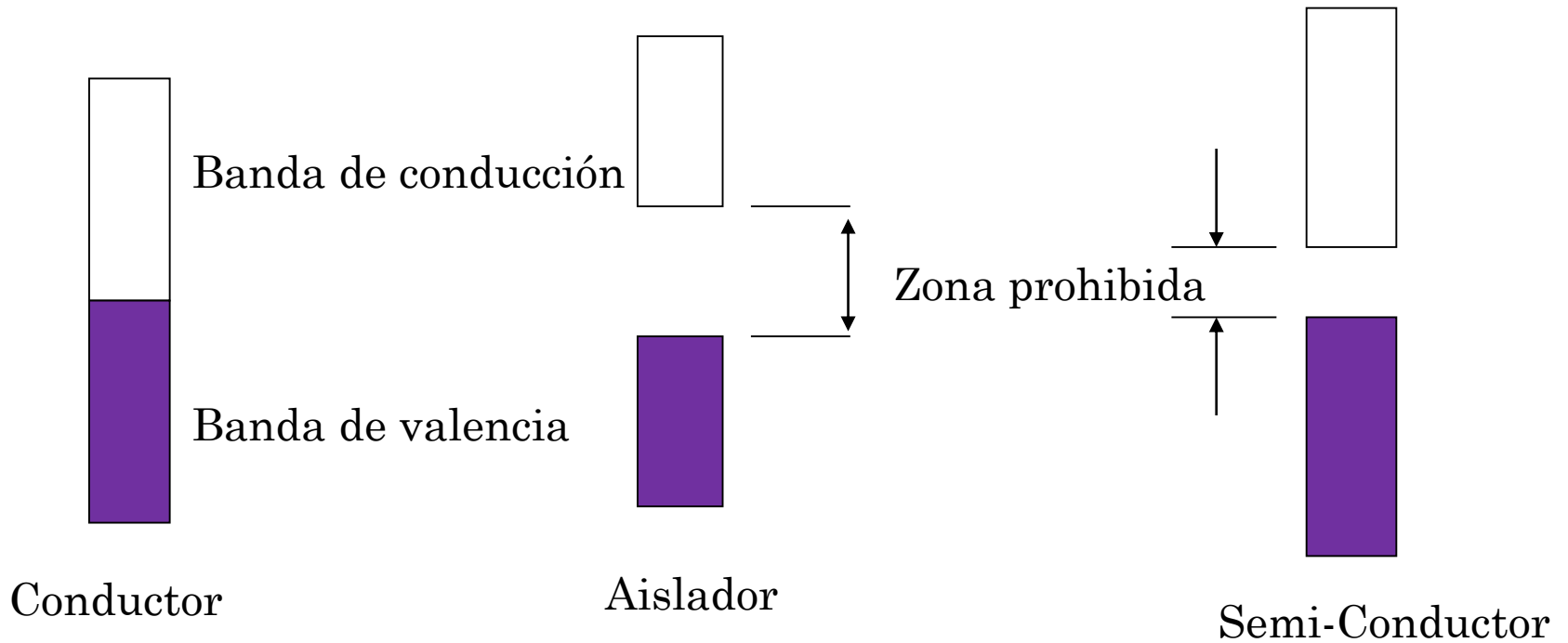
TEORÍA DE BANDAS



TEORÍA DE BANDAS

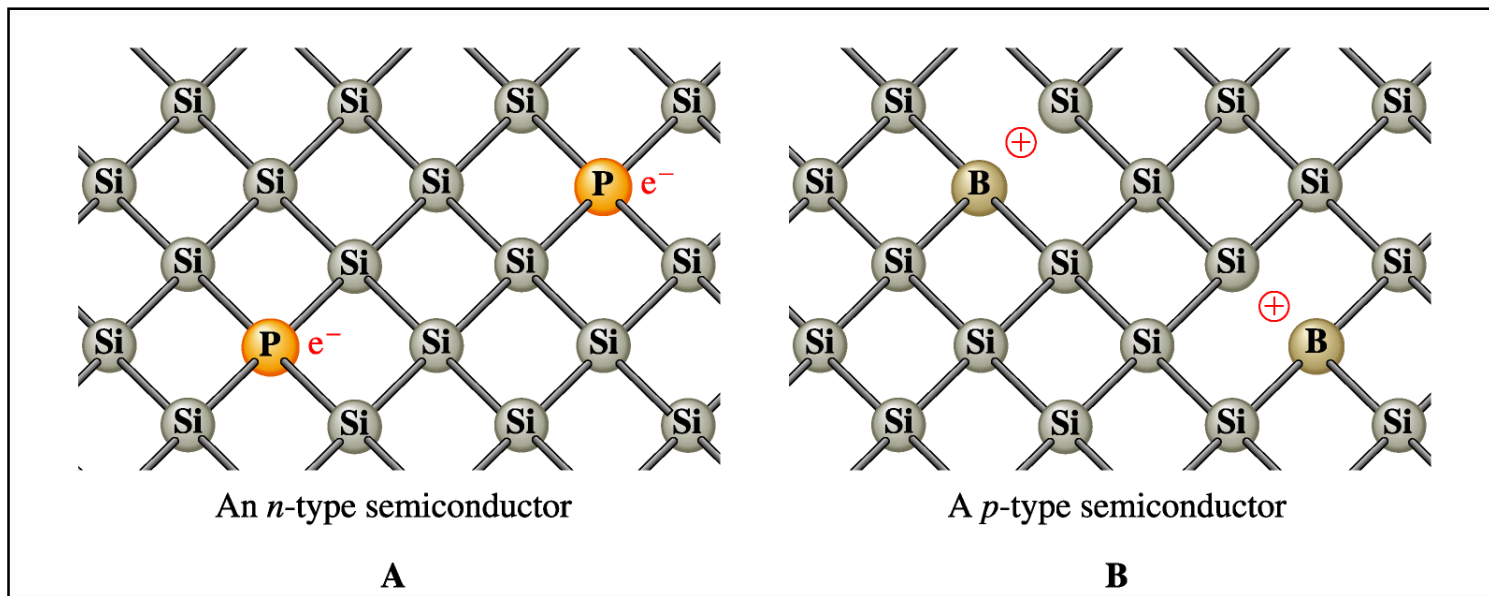


CONDUCTORES, AISLADORES Y SEMICONDUCTORES



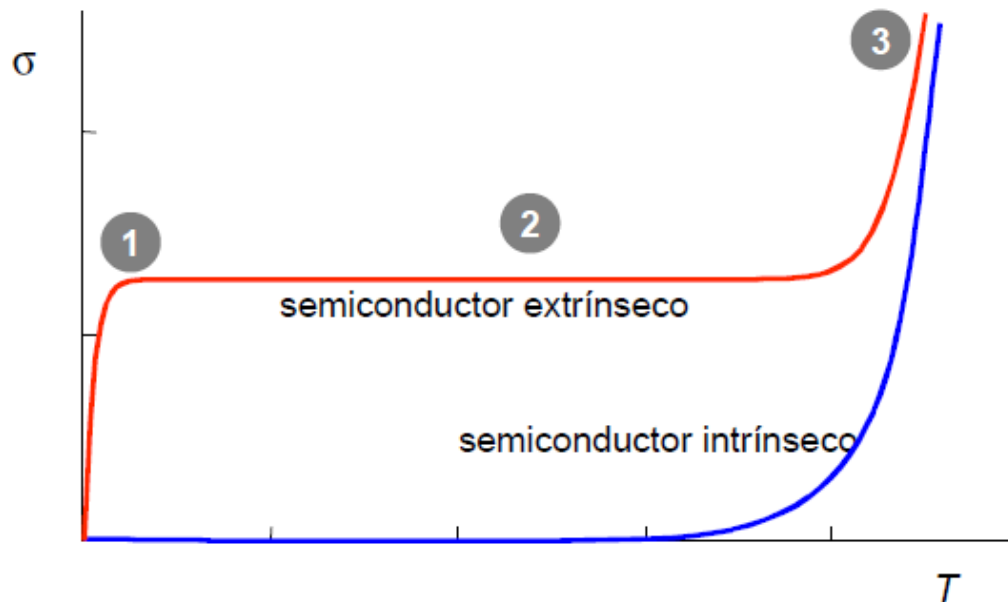
SEMICONDUCTORES

- Baja conducción eléctrica a temperatura ambiente
- La conductividad aumenta con la temperatura en conductores intrínsecos
- Efecto del dopaje (extrínsecos)

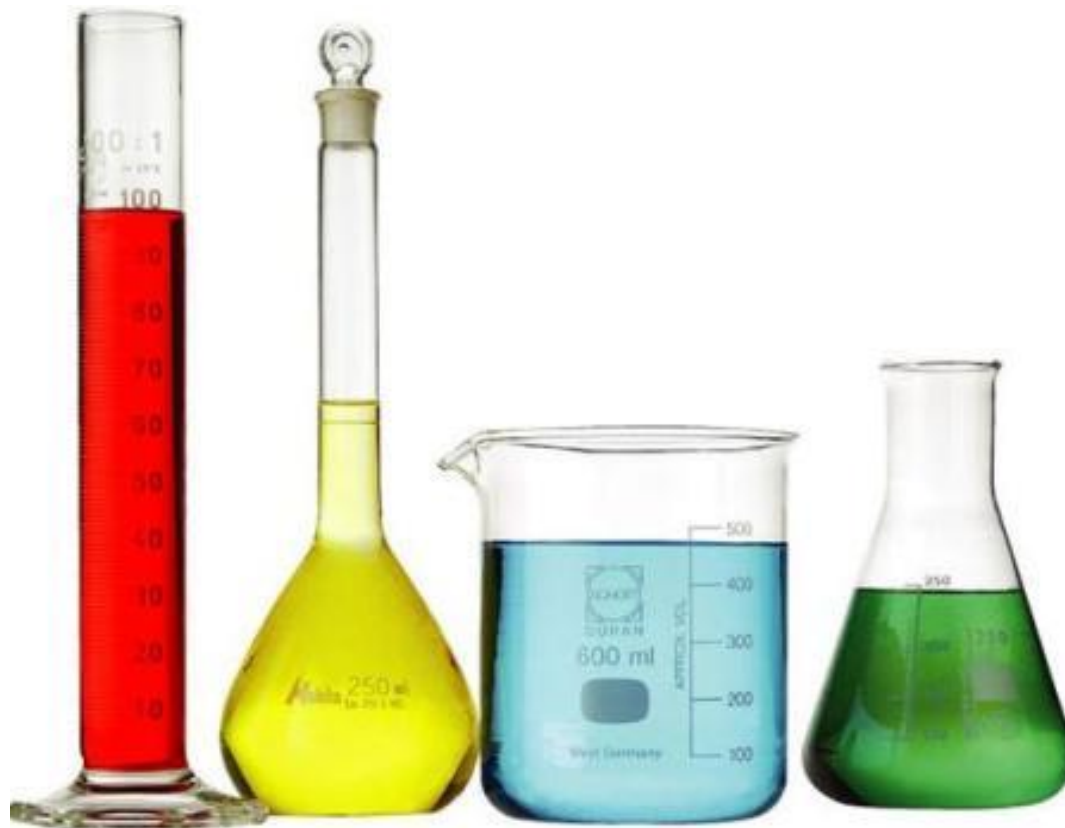


SEMICONDUCTORES INTRÍNSECOS Y EXTRÍNSECOS

- Temperatura y conducción

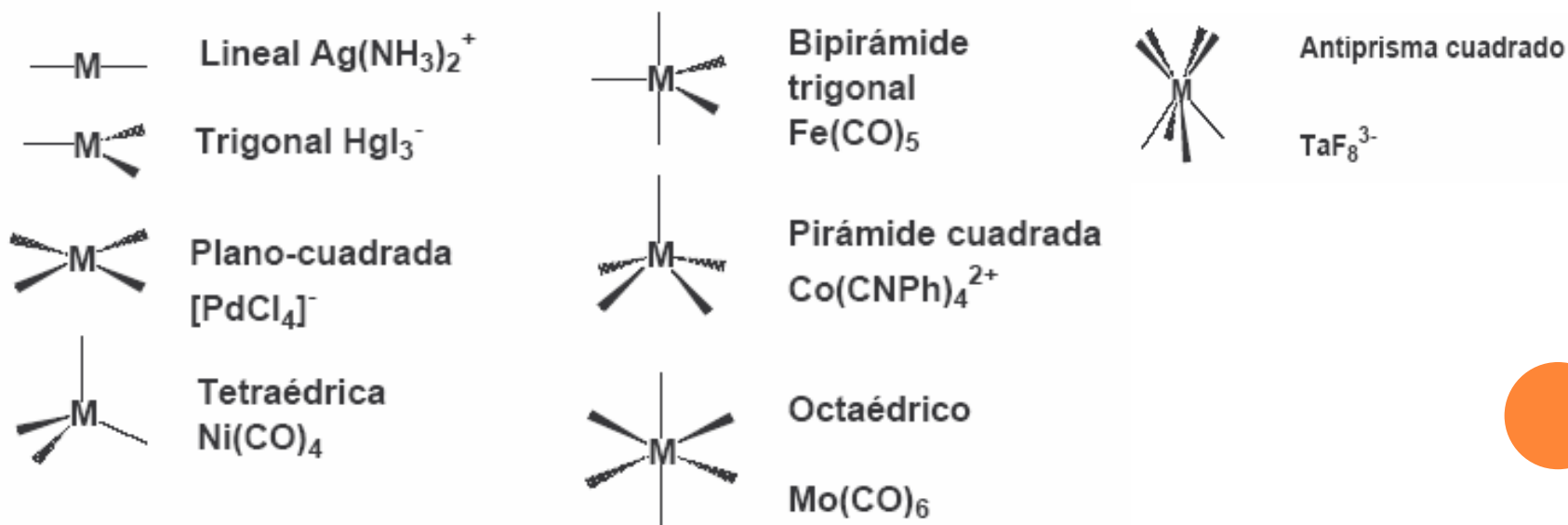


COMPUESTOS DE COORDINACIÓN



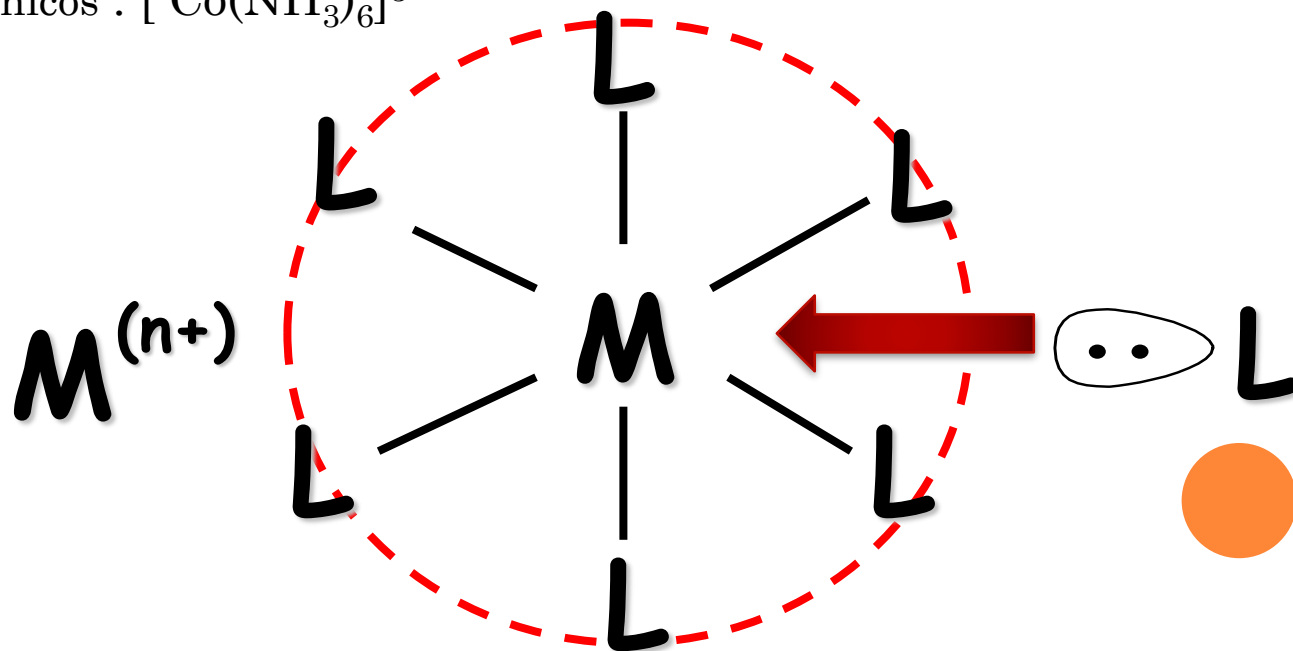
COMPUESTOS DE COORDINACIÓN

- Resultante de una reacción ácido base de Lewis en la que se forma un enlace coordinado entre una molécula neutra o aniónica y un catión metálico



COMPUESTOS DE COORDINACIÓN

- Número de coordinación
- Esfera de coordinación
- Carga del complejo
 - ❖ Complejos neutros : [Pt(NH₃)₂Cl₂]
 - ❖ Complejos aniónicos : [Fe(CN)₆]⁻⁴
 - ❖ Complejos catiónicos : [Co(NH₃)₆]³⁺



NÚMERO DE COORDINACIÓN - GEOMETRÍA

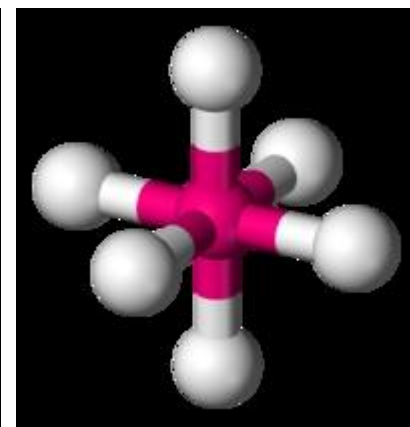
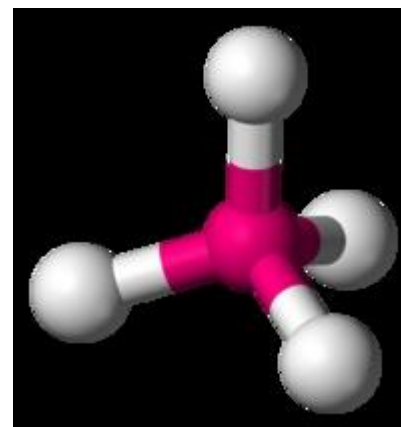
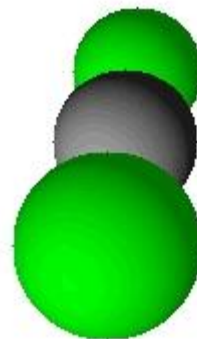
Factores que determinan el índice de coordinación:

○ Coordinación baja:

- ❖ Metales no muy voluminosos (1ª serie de transición)
- ❖ Ligandos voluminosos
- ❖ Ligandos blandos y metales en bajo estado de oxidación
- ❖ Contraiones con poca capacidad coordinante (NO_3^- , ClO_4^- , CF_3SO_3^- , BF_4^- , PF_6^-).

○ Coordinación alta:

- ❖ Metales grandes (2ª y 3ª series de transición, lantánidos, actínidos)
- ❖ Ligandos poco voluminosos
- ❖ Alto estado de oxidación y ligandos duros.



TEORÍA DE PEARSON

- **Base blanda**

Ligante con átomo donante con :
elevada polarizabilidad baja
electronegatividad
fácilmente oxidable

- **Base dura**

Ligante con átomo donante con
poco polarizable
alta electronegatividad
de difícil oxidación

- **Acido duro**

Metal con pequeño radio
elevado estado de oxidación
electrones externos poco
excitables

- **Acido Blando**

Metal con gran radio
bajo estado de oxidación
electrones externos fácilmente
excitables



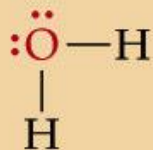
LIGANTES SIMPLES

Ligantes Neutros		Ligantes aniónicos	
acuo	H_2O	Fluoro	F^-
amino	NH_3	Bromo	Br^-
metilamina	CH_3NH_2	yodo	I^-
Carbonilo	CO	hidroxo	OH^-
Nitrosilo	NO	Ciano	CN^-

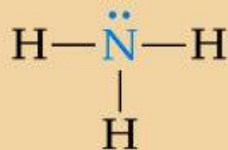


LIGANDOS MONODENTADOS

Monodentate ligands



Water



Ammonia



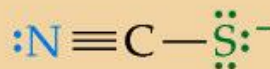
Chloride
ion



Cyanide
ion



Carbon
monoxide



Thiocyanate
ion



Hydroxide
ion

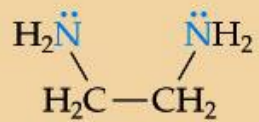
Structures of some common ligands

(a)

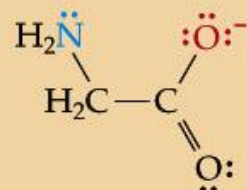


LIGANDOS BIDENTADOS

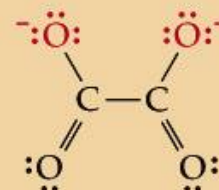
Bidentate ligands



Ethylenediamine (en)



Glycinate ion (gly⁻)



Oxalate ion

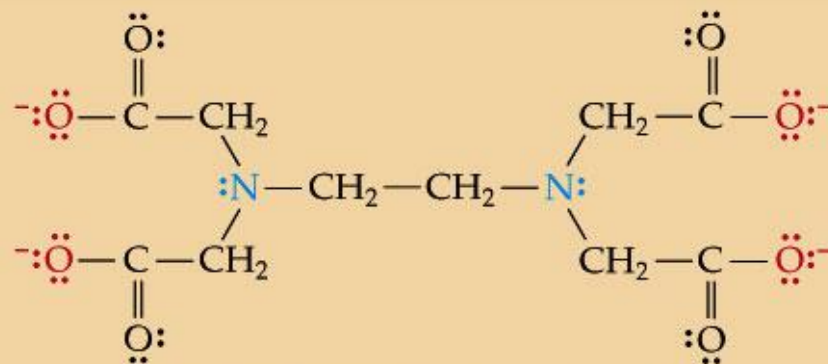
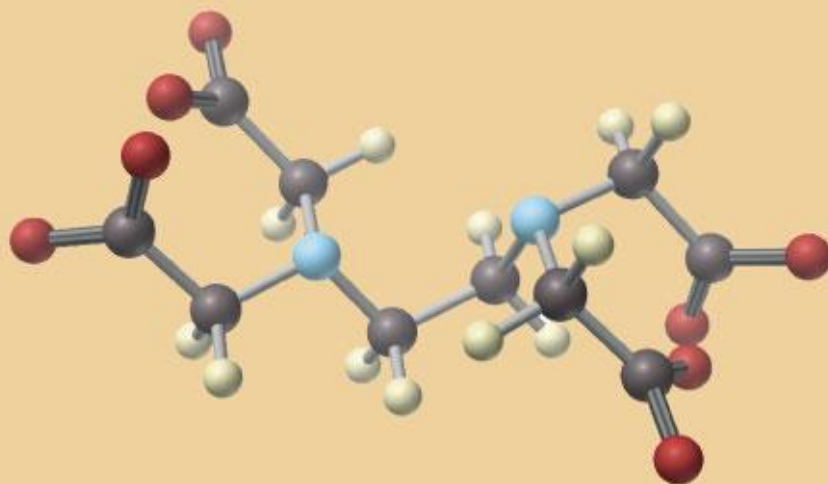
Structures of some common ligands

(b)



LIGANDOS POLIDENTADOS

Hexadentate ligand



Ethylenediaminetetraacetate ion (EDTA⁴⁻)

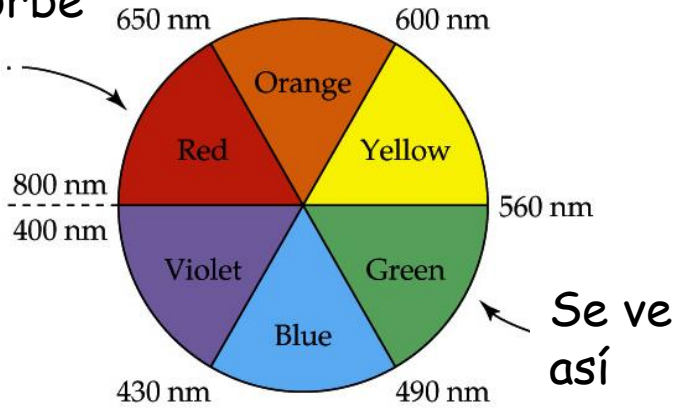


COLORES DE LOS COMPLEJOS METÁLICOS

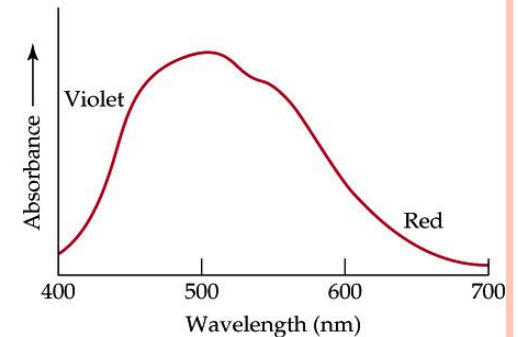
Sabemos que el color es el resultado de la absorción de una parte del espectro visible.

Las frecuencias que no se absorben, se reflejan o transmiten desde el objeto hasta nuestros ojos, provocando el efecto que denominamos color.

Si
adsorbe
aquí .



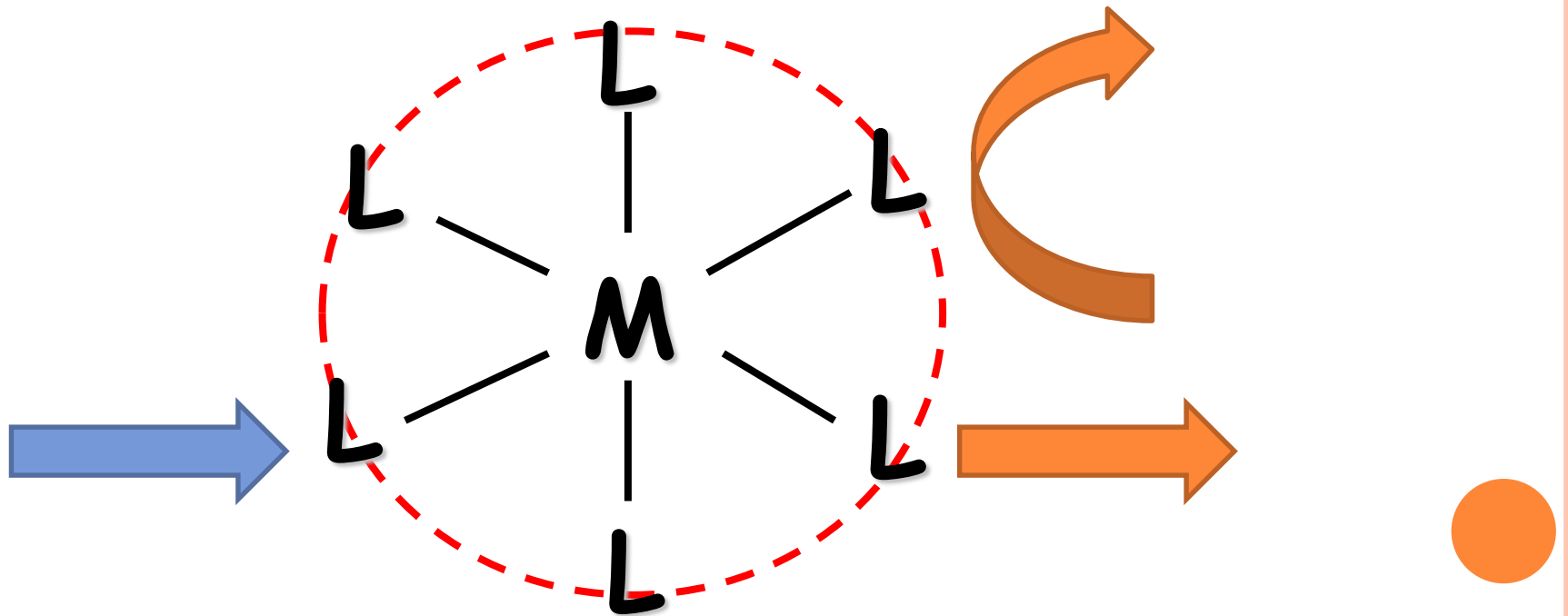
(a)



(b)

Un complejo ML_6 es naranja, mientras que otro del mismo metal ML'_n es violeta.

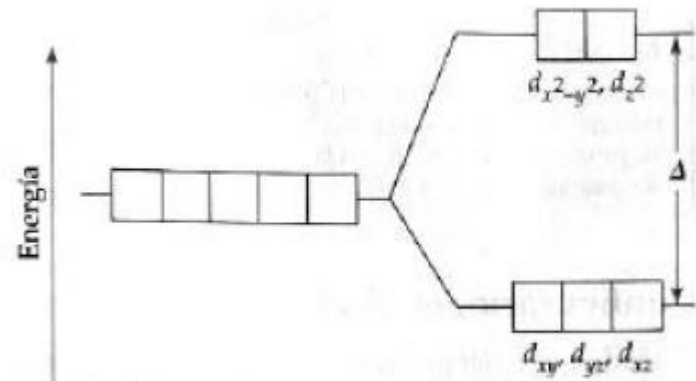
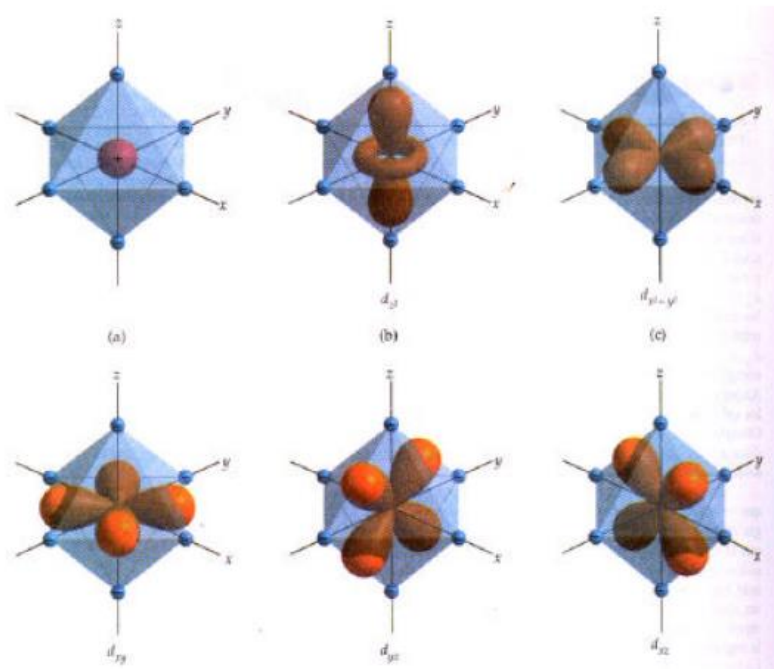
Este complejo de color naranja refleja o transmite este color y absorbe luz visible de mayor longitud de onda (azul).



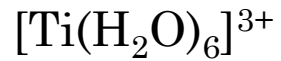
Por otro lado, ML'_n que es de color violeta parece absorber luz de menor energía (amarillo).



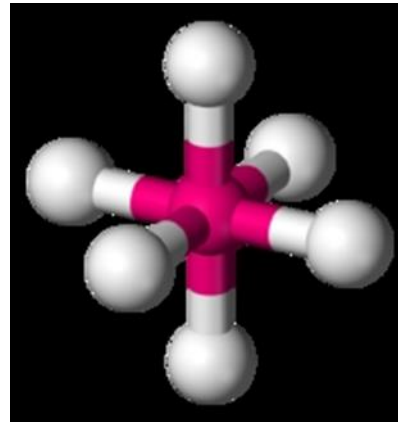
TEORÍA DEL CAMPO CRISTALINO



TEORÍA DEL CAMPO CRISTALINO

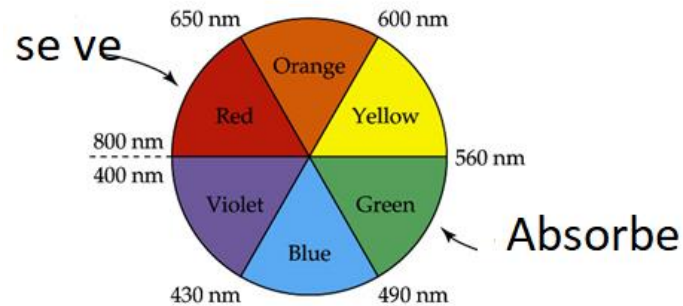
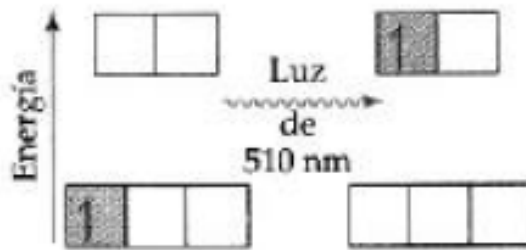


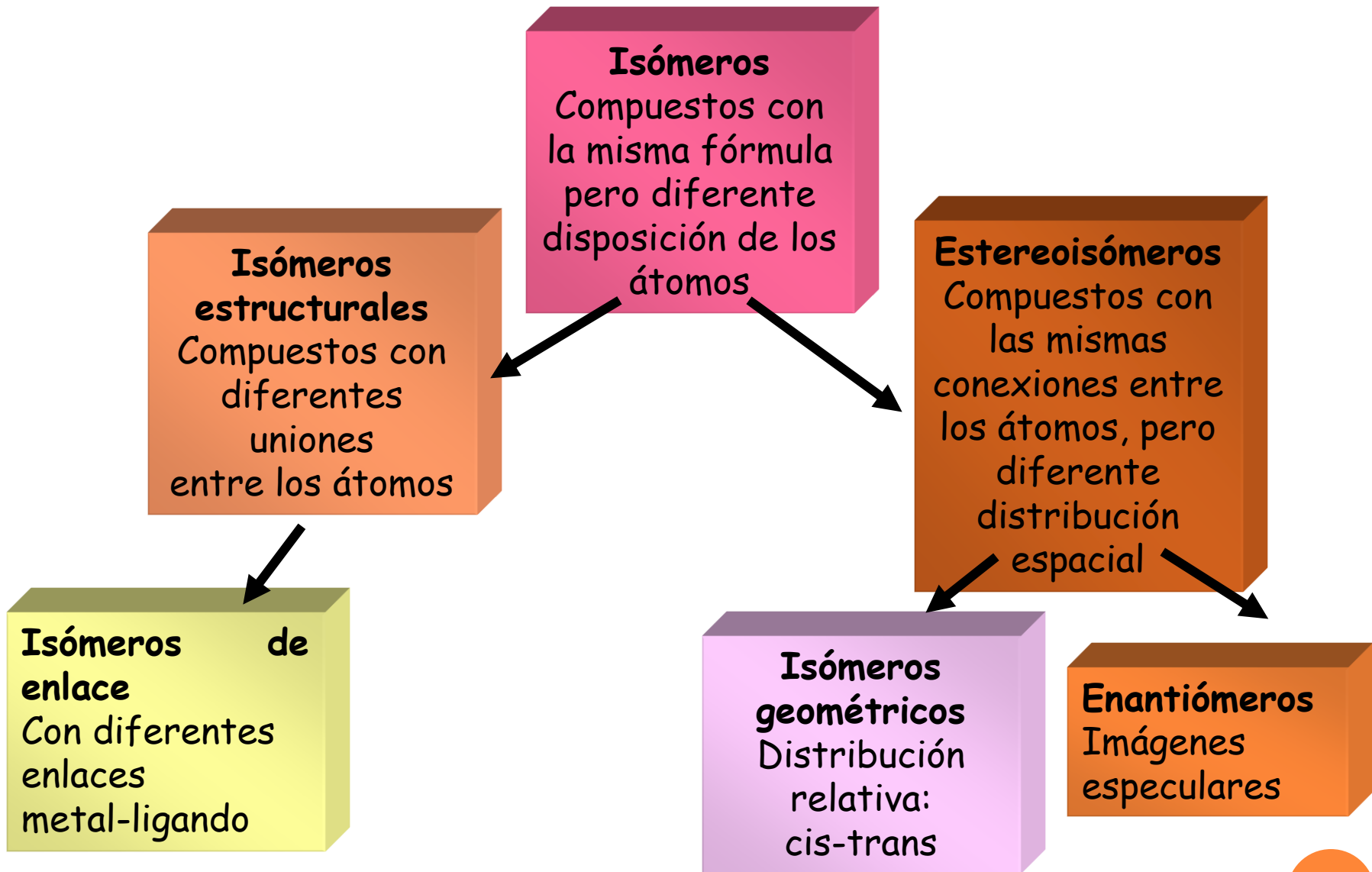
Color rojizo



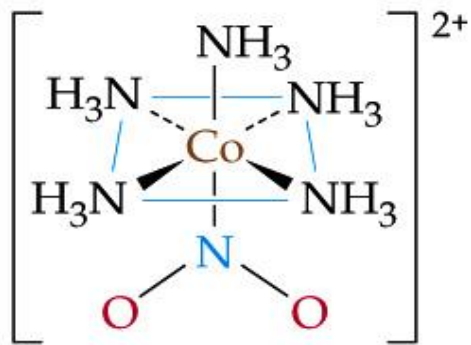
Grupo	1	2				
Periodo 1	1 H 1,0 Hidrógeno					
2	3 Li 6,9 Litio	4 Be 9,0 Berilio				
3	11 Na 23,0 Sodio	12 Mg 24,3 Magnesio				
4	19 K 39,1 Potasio	20 Ca 40,1 Calcio	21 Sc 45,0 Escandio	22 Ti 47,9 Titanio	23 V 50,9 Vanadio	24 Cr 52,0 Cromo
5	37 Rb 85,5 Rubidio	38 Sr 87,6 Estroncio	39 Y 88,9 Itrio	40 Zr 91,2 Zirconio	41 Nb 92,9 Niobio	42 Mo 95,9 Molibdeno
6	55 Cs 132,9 Cesio	56 Ba 137,3 Bario	71 Lu 175,0 Lutecio	72 Hf 178,5 Hafnio	73 Ta 180,9 Tantalio	74 W 183,8 Volframio
			103 Lr 260,1 Lawrencio	104 Rf 261,1 Rutherfordio	105 Db 262,1 Dubnio	106 Sg 263,1 Seaborgio

Número atómico: 8
 Símbolo químico: O
 Mas. atór: 15,9
 Non: Oxígeno

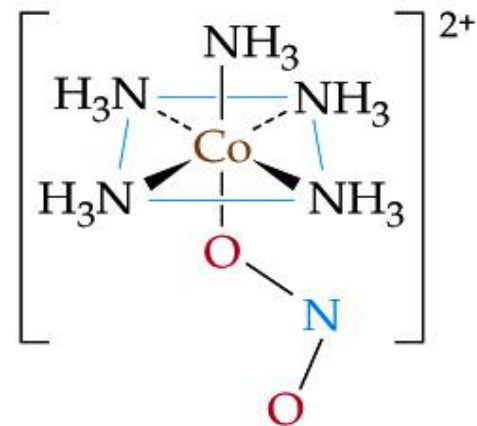




ISOMERÍA DE ENLACE



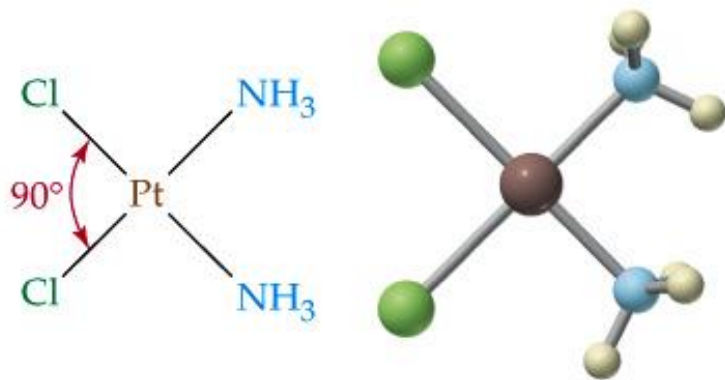
(a)



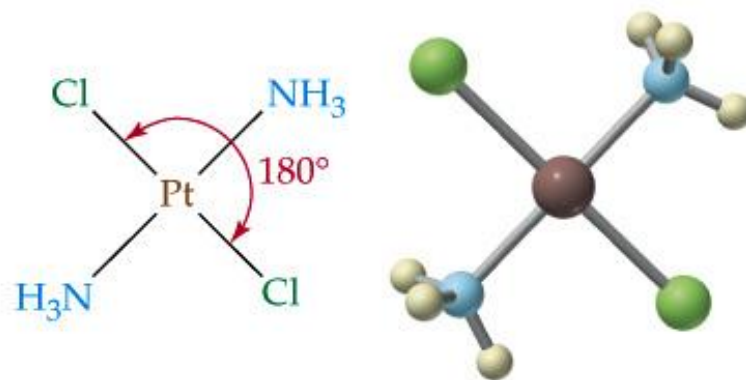
(b)



ISOMERÍA GEOMÉTRICA



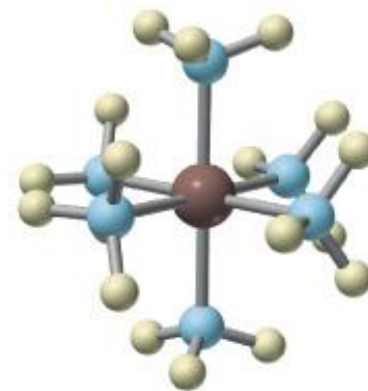
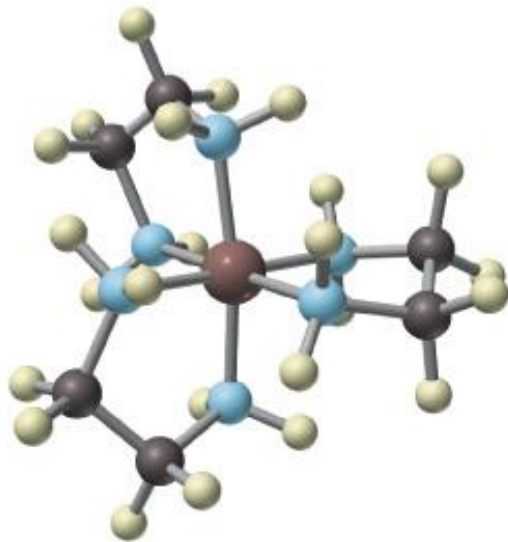
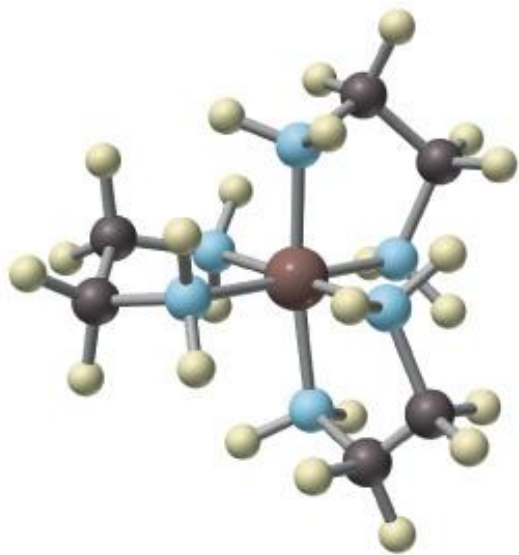
(a) cis



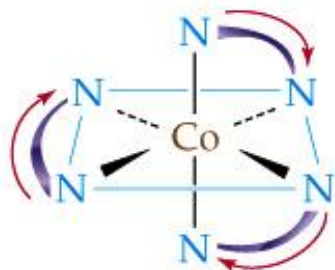
(b) trans



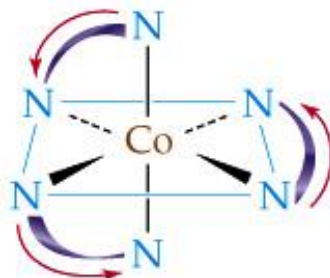
ISOMERÍA ÓPTICA



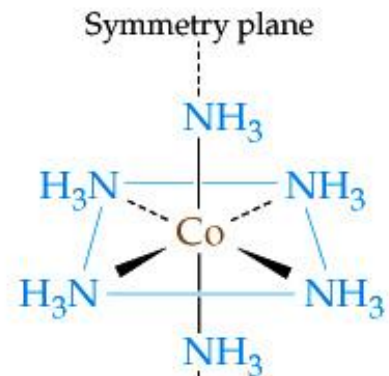
Mirror



"Right-handed"
 $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$



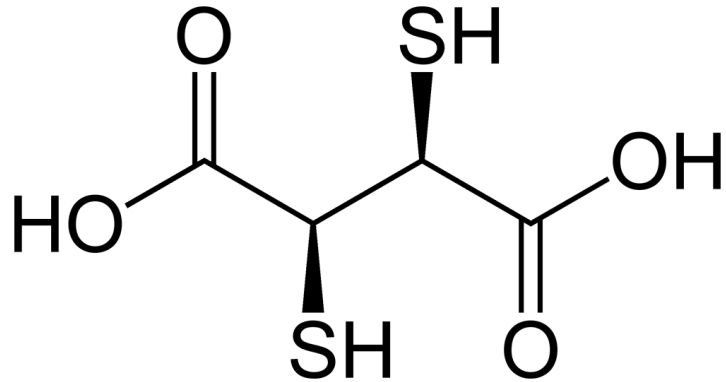
"Left-handed"
 $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$



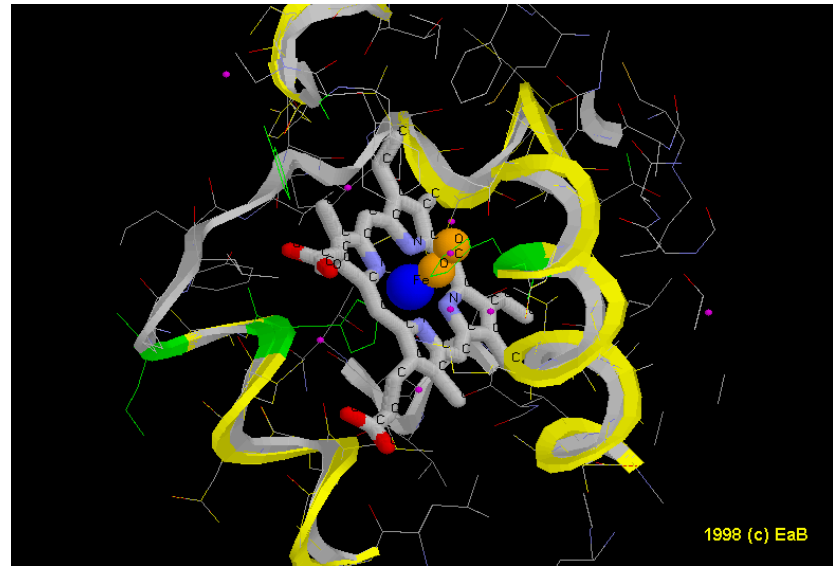
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ — achiral



APLICACIONES DE COMPUESTOS DE COORDINACIÓN EN LA BIOLOGÍA



Tc(III)-DMSA y
Tc(V)-DMSA



HEMOGLOBINA

