

Crash Course for NEET 2020

KEY NOTES ON Coordination Compounds

Biomentors Classes Online, Mumbai

NCERT Based - Very Important Points

Copyright Reserved with Biomentors; Please do not redistribute the content

Werner's coordination theory of compounds (उपसहसंयोजक यौगिकों के वर्नर सिद्धांत)

It explains the nature of bonding in complexes. Metals show two different kinds of valencies (यह संकुल में बंध बनाने की प्रकृति की व्याख्या करता है। धातु दो अलग-अलग प्रकार की संयोजकता दर्शाती हैं)

Primary valency(प्राथमिक संयोजकता) The primary valences are normally ionisable and are satisfied by negative ions. (प्राथमिक संयोजकताएँ सामान्य रूप से आयननीय होती हैं तथा ऋणात्मक आयनों द्वारा संतुष्ट होती हैं)

Secondary valency(द्वितीयक संयोजकता) : The secondary valences are non ionisable. These are satisfied by neutral molecules or negative ions. The secondary valence is equal to the coordination number and is fixed for a metal. (द्वितीयक संयोजकताएँ अन-आयननीय होती हैं। ये उदासीन अणुओं अथवा ऋणात्मक आयनों द्वारा संतुष्ट होती हैं। द्वितीयक संयोजकता उपसहसंयोजन संख्या के बराबर होती है तथा इसका मान किसी धातु के लिए सामान्यतः निश्चित होती है।)

He further postulated that octahedral, tetrahedral and square planar geometrical shapes are more common in coordination compounds of transition metals. (उन्होंने यह भी अभिधारणा दी है की संक्रमण तत्वों के समन्वय यौगिकों में सामान्यतः अष्टभुजाकार, चतुष्फलकीय व वर्ग समतली ज्यामितियाँ पाई जाती हैं।)

Difference between a double salt and a complex (द्वि लवण तथा संकुल में अंतर)

Both double salts as well as complexes are formed by the combination of two or more stable compounds in stoichiometric ratio. However, they differ in the fact that double salts such as carnallite, $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, Mohr's salt, $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$, potash alum, $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, etc. dissociate into simple ions completely when dissolved in water. However, complex ions such as $[Fe(CN)_6]^{4-}$ of $K_4[Fe(CN)_6]$ do not dissociate into Fe^{2+} and CN^- ions. (द्वि लवण तथा संकुल दोनों ही दो या इससे अधिक स्थायी यौगिकों के रससमीकरणमितीय अनुपात में संगठित होने से बनते हैं। तथापि ये भिन्न हैं क्योंकि द्वि लवण जैसे कार्नेलाइट $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ मोर लवण $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$ पोटाश, फिटकरी $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ आदि जलमे पूर्ण रूप से साधारण आयन में वियोजित हो जाते हैं परंतु $K_4[Fe(CN)_6]$ में स्थापित $[Fe(CN)_6]^{4-}$ संकुल आयन, Fe^{2+} तथा CN^- में वियोजित नहीं होते।)

Coordination entity (उपसहसंयोजन सत्ता या समन्वय सत्ता)

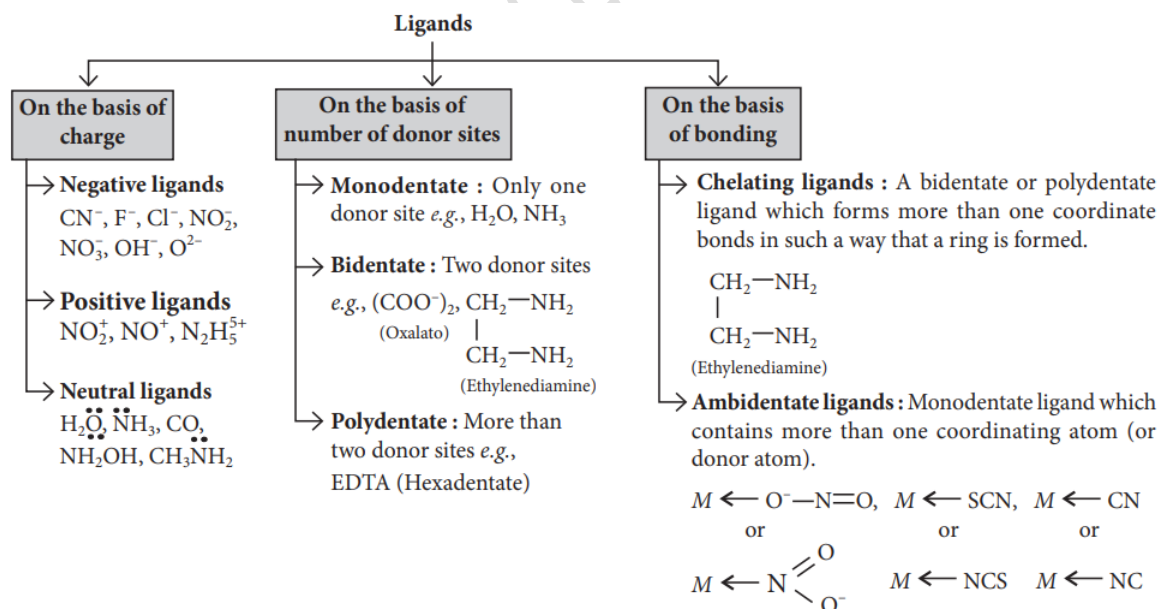
A coordination entity constitutes a central metal atom or ion bonded to a fixed number of ions or molecules. For example, $[CoCl_3(NH_3)_3]$ is a coordination entity in which the cobalt ion is surrounded by three ammonia molecules and three chloride ions. Other examples are $[Ni(CO)_4]$, $[PtCl_2(NH_3)_2]$, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (केंद्रीय धातु परमाणु अथवा आयन से किसी एक निश्चित संख्या में आबंधित आयन अथवा अणु मिलकर एक उपसहसंयोजन सत्ता का निर्माण करते हैं। उदाहरण $[CoCl_3(NH_3)_3]$ एक उपसहसंयोजन सत्ता है जिसमें कोबाल्ट आयन तीन अमोनिया अणुओं तथा तीन क्लोराइड आयनों से घिरा है। अन्य उदाहरण हैं $[Ni(CO)_4]$, $[PtCl_2(NH_3)_2]$, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ आदि

Ligands (लिगंड)

The ions or molecules bound to the central atom/ion in the coordination entity are called ligands. These may be simple ions such as Cl^- , small molecules such as H_2O or NH_3 , larger molecules such as $H_2NCH_2CH_2NH_2$ or $N(CH_2CH_2NH_2)_3$ or even macromolecules, such as proteins.

उपसहसंयोजन सत्ता में केंद्रीय परमाणु / आयन से प्रतिबंधित आयन अथवा अणु लिगंड कहलाते हैं। ये सामान्य आयन हो सकते हैं, जैसे Cl^- छोटे अणु हो सकते हैं जैसे H_2O या NH_3 बड़े अणु हो सकते हैं जैसे $H_2NCH_2CH_2NH_2$ या $N(CH_2CH_2NH_2)_3$ अथवा बहुदणु भी हो सकते हैं जैसे प्रोटीन।

Classification of ligands (लिगंड का वर्गीकरण)



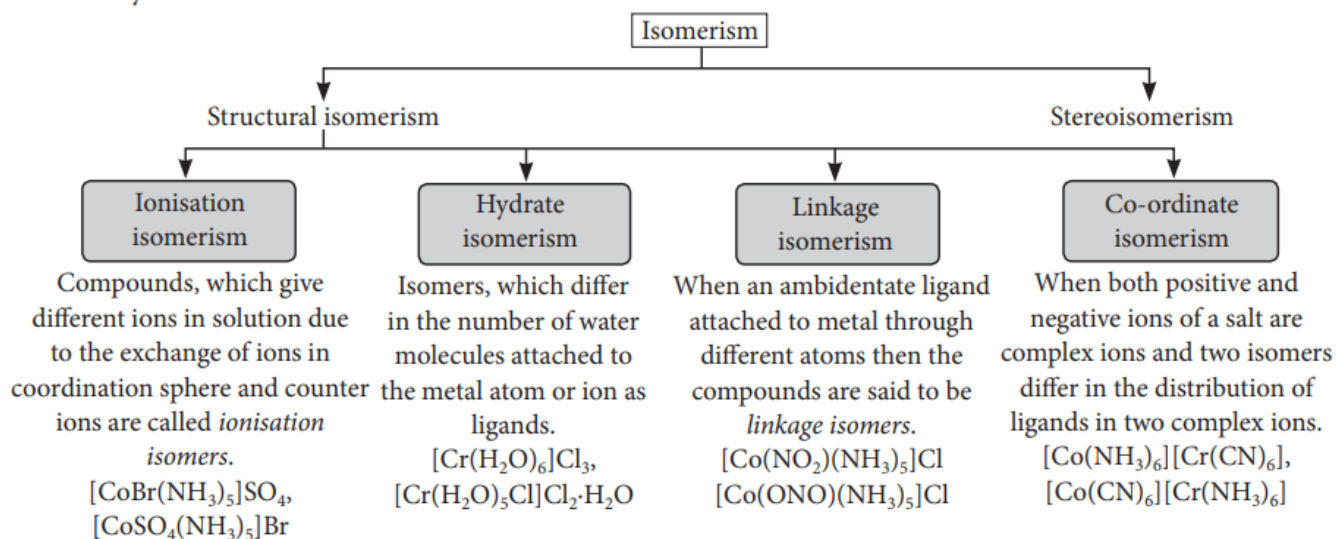
Homoleptic and heteroleptic complexes (होमोलेप्टिक तथा हेट्रोलेप्टिक संकुल)

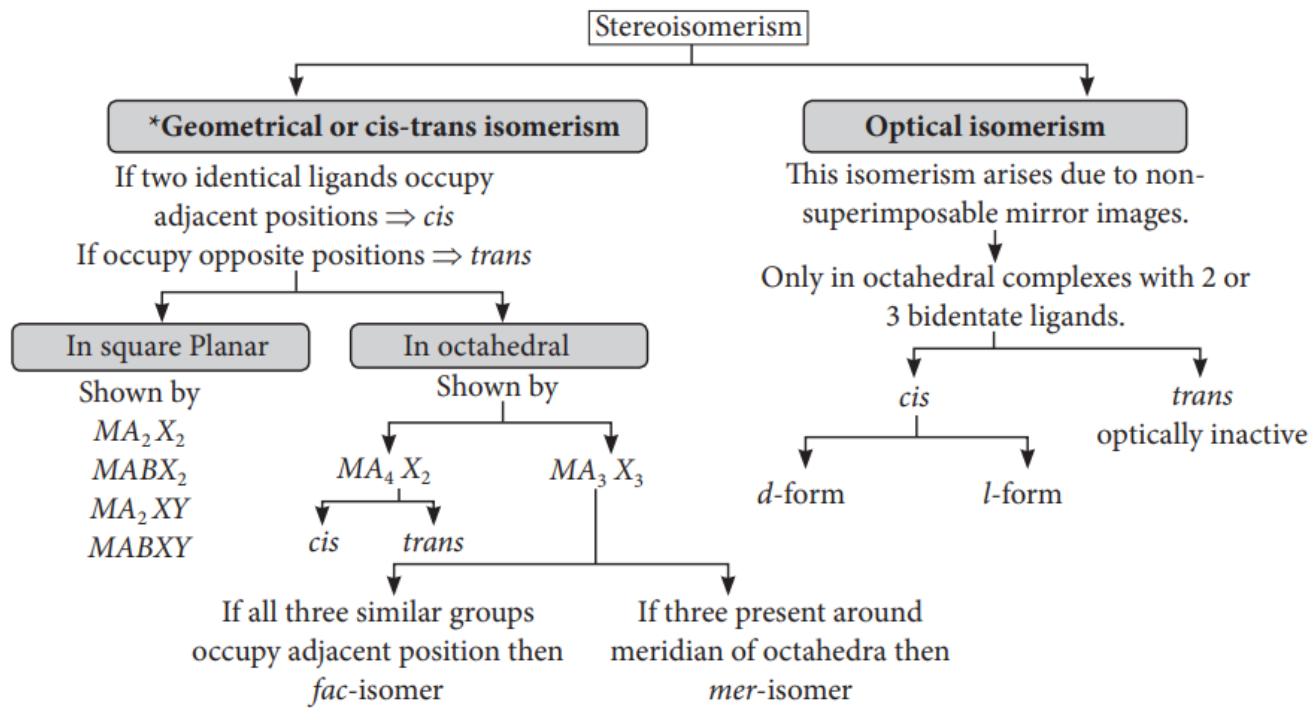
Homoleptic complexes (होमोलेप्टिक संकुल) : Complexes in which a metal is bound to only one kind of ligand are called homoleptic complexes. e.g., $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$, $[Cu(CN)_4]^{3-}$ (संकुल जिनमें धातु परमाणु केवल एक प्रकार के दाता समूह से जुड़ा रहता है, उदहारण $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$, $[Cu(CN)_4]^{3-}$)

Heteroleptic complexes (हेट्रोलेप्टिक संकुल) : Complexes in which the central atom is bound to different type of ligands are called heteroleptic complexes. e.g., $[Co(NH_3)_4Cl_2]$, $K_2[Fe(CN)_5NO]$, $[Fe(H_2O)_5NO]SO_4$ (धातु जिनमें धातु परमाणु एक से अधिक प्रकार के दाता समूहों से जुड़ा रहता है उदहारण $[Co(NH_3)_4Cl_2]$, $K_2[Fe(CN)_5NO]$, $[Fe(H_2O)_5NO]SO_4$ हेट्रोलेप्टिक संकुल कहलाते हैं।)

Isomerism in coordination compounds (उपसहसंयोजन यौगिकों में समयावता)

Isomers are two or more compounds that have the same chemical formula but a different arrangement of atoms. (समावयवी ऐसे दो या इससे अधिक यौगिक होते हैं जिनके रासायनिक सूत्र सामान होते हैं परंतु परमाणुओं की व्यवस्था भिन्न होती है।)





(* Geometrical isomerism is not shown by tetrahedral complexes.)

Bonding in coordination compounds (उपसहसंयोजन यौगिकों में आबंध)

Valence bond theory (संयोजकता आबंध सिद्धांत)

- a. A suitable number of vacant orbitals must be present in the central metal atom or ion for the formation of coordinate bonds with the ligands. (लिगंड के साथ समन्वय बंध के गठन के लिए केंद्रीय धातु परमाणु या आयन में उपयुक्त कक्षक मौजूद होना चाहिए।)
- b. Central metal ion can use appropriate number of s, p or d-orbitals for hybridisation depending upon the total number of ligands. (केंद्रीय धातु आयन लिगंड संख्या के आधार पर संकरण के लिए उचित संख्या में s, p या d-कक्षक का उपयोग कर सकते हैं।)
- c. The outer orbital (high spin) or inner orbital (low spin) complexes are formed depending upon whether outer d-orbitals or inner d-orbitals are used. (बाहरी कक्षक (उच्च प्रचक्रण) किंवा आंतरिक कक्षक (निम्न प्रचक्रण) संकुल के गठन इस आधार पर होती है की बाहरी या आंतरिक d-कक्षक का उपयोग किया जाता है की नहीं।)
- d. Low spin complexes are generally diamagnetic and high spin complexes are paramagnetic (निम्न प्रचक्रण संकुल आमतौर पर प्रतिचुंबकीय होते हैं जबकि उच्च प्रचक्रण संकुल अनुचुंबकीय होते हैं)
- e. Paramagnetism \propto No. of unpaired electrons.

f. Magnetic moment = $\sqrt{n(n+2)}$ B.M. where n = number of unpaired electrons

C. No.	Type of hybridisation	Geometry	Examples
2	sp	Linear	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$
3	sp^2	Trigonal planar	$[\text{HgI}_3]^-$
4	sp^3	Tetrahedral	$\text{Ni}(\text{CO})_4$, $[\text{NiX}_4]^{2-}$, $[\text{ZnCl}_4]^{2-}$, $[\text{CuX}_4]^{2-}$, where $X = \text{Cl}^-$, Br^- , I^-
	dsp^2	Square planar	$[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
5	dsp^3	Trigonal bipyramidal	$[\text{Fe}(\text{CO})_5]$, $[\text{CuCl}_5]^{3-}$
	sp^3d	Square pyramidal	$[\text{SbF}_5]^{2-}$
6	d^2sp^3	Octahedral (Inner orbital)	$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
	sp^3d^2	Octahedral (Outer orbital)	$[\text{FeF}_6]^{3-}$, $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$

Inner orbital complexes	Outer orbital complexes
Involves inner d -orbitals i.e., $(n-1)d$ -orbitals.	Involves outer d -orbitals i.e., nd -orbitals
Low spin complexes	High spin complexes
Have less or no unpaired electrons. e.g., $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$	Have large number of unpaired electrons. e.g., $[\text{MnF}_6]^{3-}$, $[\text{CoF}_6]^{3-}$

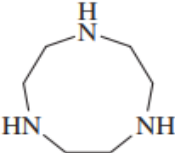
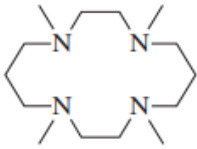
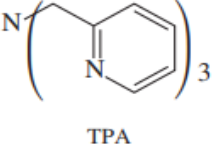
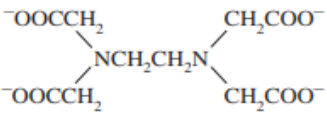
Limitations of Valence Bond Theory (संयोजकता आबंध की सीमाएं)

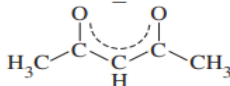
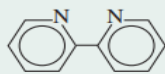
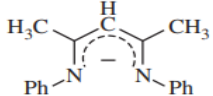
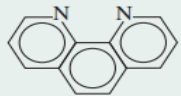
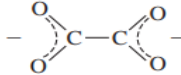
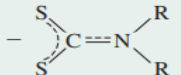
1. It involves a number of assumptions. (इसमें अनेक प्रकार के पूर्वानुमान हैं।)
2. It does not give quantitative interpretation of magnetic data. (यह चुम्बकीय आकड़ों की कोई मात्रात्मक व्याख्या नहीं देता।)
3. It does not explain the colour exhibited by coordination compounds. (यह उपसहसंयोजन यौगिकों के द्वारा दर्शाए गए रंगों का स्पष्टीकरण नहीं देता।)
4. It does not give a quantitative interpretation of the thermodynamic or kinetic stabilities of coordination compounds. (यह उपसहसंयोजन यौगिकों के उष्मागतिकीय और गतिक स्थायित्व की कोई भी मात्रात्मक व्याख्या नहीं करता।)
5. It does not make exact predictions regarding the tetrahedral and square planar structures of 4-coordinate complexes. (यह 4 समन्वयी संकुलों के लिए चतुष्फलकीय तथा वर्गसमतल संरचनाओं का सही अनुमान नहीं लगा पाता।)
6. It does not distinguish between weak and strong ligands. (यह दुर्बल तथा प्रबल लिगंडों के मध्य विभेद नहीं करता।)

IUPAC NAMES OF MONODENTATE LIGANDS (एकदंतुर लिगंड का IUPAC नाम)

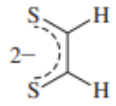
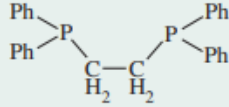
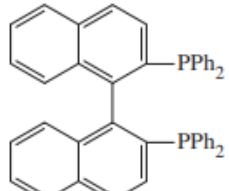
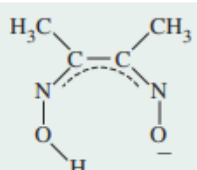
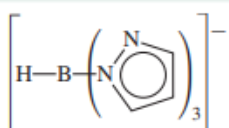
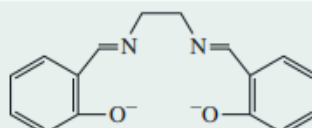
Common Name	IUPAC Name	Formula
hydrido	hydrido	H^-
fluoro	fluoro	F^-
chloro	chloro	Cl^-
bromo	bromo	Br^-
iodo	iodo	I^-
nitrido	nitrido	N^{3-}
azido	azido	N_3^-
oxo	oxido	O^{2-}
cyano	cyano	CN^-
thiocyano	thiocyanato- <i>S</i> (S-bonded)	SCN^-
isothiocyano	thiocyanato- <i>N</i> (N-bonded)	NCS^-
hydroxo	hydroxo	OH^-
aqua	aqua	H_2O
carbonyl	carbonyl	CO
thiocarbonyl	thiocarbonyl	CS
nitrosyl	nitrosyl	NO^+
nitro	nitrito- <i>N</i> (N-bonded)	NO_2^-
nitrito	nitrito- <i>O</i> (O-bonded)	ONO^-
methyl isocyanide	methylisocyanide	CH_3NC
phosphine	phosphane	PR_3
pyridine	pyridine (abbrev. py)	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$
ammine	ammine	NH_3
methylamine	methylamine	MeNH_2

IUPAC NAMES OF MULTIDENTATE LIGANDS (बहुदंतुर लिगंड का IUPAC नाम)

Chelating Points	Common Name	IUPAC Name	Abbrev.	Formula
bidentate	ethylenediamine	1,2-ethanediamine	en	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
tridentate	diethylenetriamine	1,4,7-triazaheptane	dien	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
		1,3,7-triazacyclononane	tacn	
tetradentate	triethylenetetraamine	1,4,7,10-tetraazadecane	trien	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
	β, β', β'' - triaminotriethylamine	β, β', β'' -tris(2- aminoethyl)amine	tren	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_3$
	tetramethylcyclam	1,4,8,11- tetramethyl-1,4,8,11- tetraazacyclotetradecane	TMC	
	tris(2-pyridylmethyl) amine	tris(2-pyridylmethyl) amine	TPA	
pentadentate	tetraethylene- pentamine	1,4,7,10,13- pentaazatridecane		$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
hexadentate	ethylenediamine- tetraacetate	1,2-ethanediyl (dinitrilo) tetraacetate	EDTA	

Common Name	IUPAC Name	Abbreviation	Formula and Structure
acetylacetonato	2,4-pentanediono	acac	$\text{CH}_3\text{COCHCOCH}_3^-$ 
2,2'-bipyridine	2,2'-bipyridyl	bipy	$\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N}_2$ 
nacnac	<i>N,N'</i> -diphenyl-2,4- pentanediiimino	nacnac	$\text{C}_{17}\text{H}_{17}\text{N}_2^-$ 
1,10-phenanthroline, <i>o</i> -phenanthroline	1,10- diaminophenanthrene	phen, <i>o</i> -phen	$\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2$ 
oxalato	oxalato	ox	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 
dialkyldithio- carbamato	dialkyl- carbamodithioato	dtc	S_2CNR_2^- 

IUPAC NAMES OF SOME MORE MULTIDENTATE LIGANDS (कुछ और बहुदंतुर लिगंड का IUPAC नाम)

Common Name	IUPAC Name	Abbreviation	Formula and Structure
ethylenedithiolate	1,2-ethenedithiolate	dithiolene	$S_2C_2H_2^{2-}$ 
1,2-bis(diphenylphosphino)ethane	1,2-ethanediylbis(diphenylphosphane)	dppe	$Ph_2PC_2H_4PPh_2$ 
BINAP	2,2'-bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthyl	BINAP	$Ph_2P(C_{10}H_6)_2PPh_2$ 
dimethylglyoximate	butanediene dioxime	DMG	$HONCC(CH_3)C(CH_3)NO^-$ 
pyrazolylborato (scorpionate)	hydrotris(pyrazo-1-yl)borato	Tp	$[HB(C_3H_3N_2)_3]^-$ 
salen	2,2'-Ethylenebis(nitrilomethylidene)-diphenoxide	salen	$^-OPh(CHNCH_2CH_2NCH)PhO^-$ 

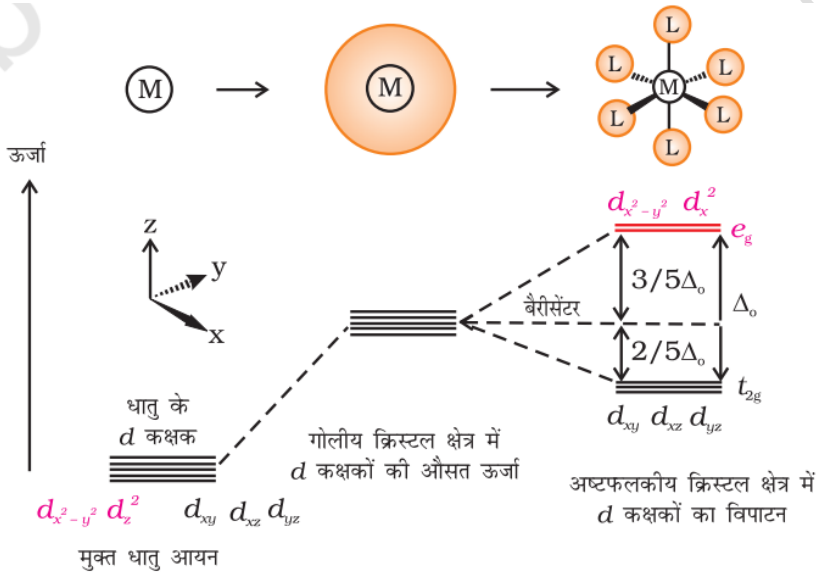
Prefixes used for the number of ligands of monodentate vs chelating ligands

2	di	bis
3	tri	tris
4	tetra	tetrakis
5	penta	pentakis
6	hexa	hexakis
7	hepta	heptakis
8	octa	octakis
9	nona	nonakis
10	deca	decakis

Crystal Field Theory (क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत)

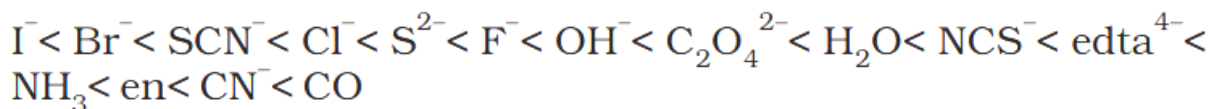
1. The crystal field theory (CFT) is an electrostatic model which considers the metal-ligand bond to be ionic arising purely from electrostatic interactions between the metal ion and the ligand. (क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत एक स्थिर विद्युत मॉडल है जिसके अनुसार धातु-लिगंड आबंध आयनिक होते हैं जो केवल धातु-आयन तथा लिगंड के मध्य स्थिरविद्युत अन्योन्य क्रियाओं द्वारा उत्पन्न होते हैं।)
2. Ligands are treated as point charges in case of anions or point dipoles in case of neutral molecules. (ऋणावेशित लिगंडों को एक बिंदु आवेश के रूप में और उदासीन लिगंडों को बिंदु द्विध्रुवों के रूप में माना जाता है।)

Crystal field splitting in octahedral coordination entities (अष्टफलकीय उपसहसंयोजन समूहों में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन)

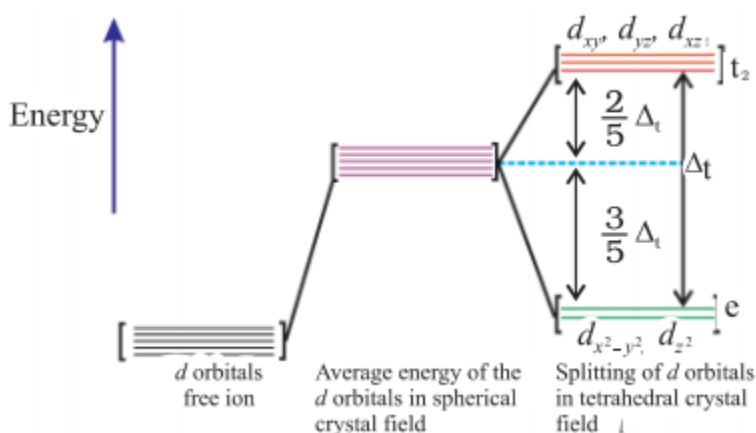


1. If $\Delta_o < P$, the fourth electron enters one of the e_g orbitals giving the configuration $t_{2g}^3 e_g^1$. Ligands for which $\Delta_o < P$ are known as weak field ligands and form high spin complexes. (यदि $\Delta_o < P$ हो तो चौथी इलेक्ट्रॉन किसी एक e_g कक्षक में जायेगा तथा अभिविन्यास $t_{2g}^3 e_g^1$ प्राप्त होना। लिगंड जिनके लिए $\Delta_o < P$ होता है दुर्बल क्षेत्र लिगंड कहलाते हैं और ये उच्च प्रचक्रण संकुल बनाते हैं।)
2. If $\Delta_o > P$, it becomes more energetically favourable for the fourth electron to occupy a t_{2g} orbital with configuration $t_{2g}^4 e_g^0$. Ligands which produce this effect are known as strong field ligands and form low spin complexes (यदि $\Delta_o > P$ हो तो, यह ऊर्जा की दृष्टि अधिक अनुकूल होता है, अन्तः चौथी इलेक्ट्रॉन किसी एक t_{2g} कक्षक में जाएगा जिसमें एलेक्ट्रॉनिक विन्यास $t_{2g}^4 e_g^0$ प्राप्त होगा। लिगंड जो इस प्रकार का प्रभाव उत्पन्न करते हैं, प्रबल क्षेत्र लिगंड कहलाते हैं तथा निम्न प्रचक्रण संकुल बनाते हैं।)

In general, ligands can be arranged in a series in the order of increasing field strength as given below
(सामान्यतः लिगंडो को उनके बढ़ती हुई क्षेत्र प्रबलता के क्रम में एक श्रेणी निम्नानुसार व्यवस्थित किया जा सकता है)



Crystal field splitting in tetrahedral coordination entities (चतुष्फलकीय उपसहसंयोजन समूहों में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन)














$$\Delta_t = \left(\frac{4}{9}\right) \Delta_o$$

Colour in Coordination Compounds (उपसहसंयोजन यौगिकों में रंग)

The colour of the complex is complementary to that which is absorbed. (संकुल का रंग वह दिखाई देता है जो उसके द्वारा अवशोषित रंग का पूरक होता है।)

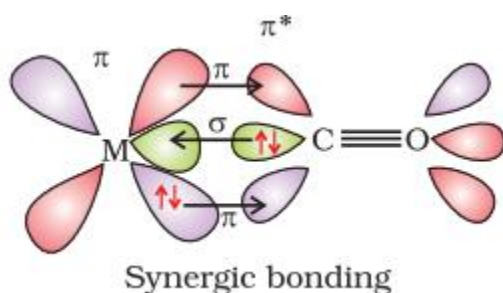
Relationship between the Wavelength of Light absorbed and the Colour observed in some Coordination Entities

Coordination entity	Wavelength of light absorbed (nm)	Colour of light absorbed	Colour of coordination entity
$[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$	535	Yellow 	Violet 
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]^{3+}$	500	Blue Green 	Red 
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	475	Blue 	Yellow Orange 
$[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$	310	Ultraviolet Not in visible region	Pale Yellow 
$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$	600	Red 	Blue 
$[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	498	Blue Green 	Violet 

Limitations of Crystal Field Theory (क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत की सीमाएं)

The crystal field model is successful in explaining the formation, structures, colour and magnetic properties of coordination compounds to a large extent. However, from the assumptions that the ligands are point charges, it follows that anionic ligands should exert the greatest splitting effect. The anionic ligands actually are found at the low end of the spectrochemical series. Further, it does not take into account the covalent character of bonding between the ligand and the central atom.

क्रिस्टल क्षेत्र मॉडल के द्वारा उपसहसंयोजन यौगिकों के बनने, उनकी संरचना, रंग तथा चुम्बकीय गुणों को काफी हद तक सफलतापूर्वक समझाया जा सकता है, परंतु इन अवधारणाओं से कि लिगंड बिंदु आवेश है, ऐसा प्रतीत होता है कि ऋणायन लिगंड द्वारा d कक्षकों का विपाटन सर्वाधिक होना चाहिए। जबकि ऋणायन लिगंड वास्तव में स्पेक्ट्रोसायनिक श्रेणी के निचले सिरे पर आते हैं। इसके अतिरिक्त यह सिद्धांत लिगंड तथा केंद्रीय परमाणु के मध्य आबंध कि सहसंयोजक प्रवृत्ति का संज्ञान नहीं लेता।
Bonding in Metal Carbonyls (धातु कार्बोनिलों में आबंधन)



The metal-carbon bond in metal carbonyls possess both σ and π character. The M-C σ bond is formed by the donation of lone pair of electrons on the carbonyl carbon into a vacant orbital of the metal. The M-C π bond is formed by the donation of a pair of electrons from a filled d orbital of metal into the vacant antibonding π^* orbital of carbon monoxide. The metal to ligand bonding creates a synergic effect which strengthens the bond between CO and the metal.

धातु कार्बोनिलो धातु-कार्बन आबंध में σ तथा π दोनों के गुण पाए जाते हैं। M-C σ आबंध कार्बोनिलो समूह के कार्बन पर उपस्थित इलेक्ट्रान युगल को धातु के रिक्त कक्षक में दान करने से एक इलेक्ट्रान युगल को कार्बन मोनोक्साइड के रिक्त प्रतिआबंध π^* कक्षक में दान करने से बनता है। धातु से लिगंड का आबंध एक सहक्रियाशीलता का प्रभाव उत्पन्न करता है जो CO व धातु के मध्य आबंध को मजबूत बनाता है।

Applications of Coordination Compounds (सहसंयोजक यौगिकों का अनुप्रयोग)

1. Hardness of water is estimated by simple titration with Na_2EDTA because Ca^{2+} and Mg^{2+} ions form stable complexes with EDTA. (जल की कठोरता का आकलन Na_2EDTA के साथ अनुमापन द्वारा किया जाता है क्योंकि Ca^{2+} व Mg^{2+} आयन EDTA के साथ स्थायी संकुल बनाते हैं।)
2. Some important extraction processes of metals, like those of silver and gold, make use of complex formation. Gold, for example, combines with cyanide in the presence of oxygen and water to form the coordination entity $[Au(CN)_2]^-$ in aqueous solution. (धातुओं के कुछ प्रमुख निष्कर्षण विधियों में जैसे सिल्वर तथा गोल्ड के लिए संकुल विरचन का उपयोग होता है। उदाहरण ऑक्सीजन

तथा जल कि उपस्थिति में गोल्ड, साइनाइड आयन से संयोजित होकर जलीय विलयन में सहसंयोजन सत्ता $[Au(CN)_2]^-$ बनाता है।)

3. Coordination compounds are used as catalysts for many industrial processes. Examples include rhodium complex, $[(Ph_3P)_3RhCl]$, a Wilkinson catalyst, is used for the hydrogenation of alkenes. (अनेक औद्योगिक प्रक्रमों में उपसहसंयोजन यौगिकों का उपयोग उत्प्रेरकों के रूप में किया जाता है। उदाहरण, रोडियम संकुल $[(Ph_3P)_3RhCl]$ एक विल्किंसन उत्प्रेरक है, जो अल्कीनो के हाइड्रोजनीकरण में उपयोग में आता है।)
4. Articles can be electroplated with silver and gold much more smoothly and evenly from solutions of the complexes, $[Ag(CN)_2]^-$ and $[Au(CN)_2]^-$ than from a solution of simple metal ions. (वस्तुओं पर सिल्वर और गोल्ड का विद्युत लेपन धातु आयनों के विलयन से करने की अपेक्षा उनके संकुल आयनों $[Ag(CN)_2]^-$ तथा $[Au(CN)_2]^-$ के विलयन से करने पर लेपन कहीं अधिक एकसार व चिकना होता है।)
5. The pigment responsible for photosynthesis, chlorophyll, is a coordination compound of magnesium. Haemoglobin, the red pigment of blood which acts as oxygen carrier is a coordination compound of iron. Vitamin B_{12} , cyanocobalamin, the anti-pernicious anaemia factor, is a coordination compound of cobalt. (प्रकाश संश्लेषण उत्तरदायी वर्णक, क्लोरोफिल, मैग्नीशियम का उपसहसंयोजन यौगिक है। रक्त का लाल वर्णक हीमोग्लोबिन, जो को ऑक्सीजन का वाहक है, आयरन का एक उपसहसंयोजन यौगिक है। विटामिन B_{12} सायनाकोबालामिन प्रतिप्रणाली अरक्तता कारक कोबाल्ट का एक उपसहसंयोजन यौगिक है।)