

الكيمياء اللاعضوية ١٧ كيمياء العناصر الانتقالية

المحاضرة الرابعة

م. شيماء عادل محمد



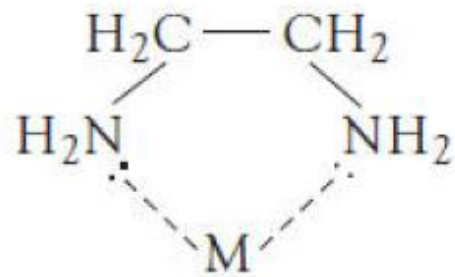
Ligands

- الليكاندات : هي ايونات او مركبات كيميائية متعادلة او مشحونة لها القدرة على وهب زوجين من الالكترونات او اكثر حسب نوع الليكاند.
- في المركبات التناسقية ، يرتبط الليكاند مع الفلز من خلال أصرة تناسقية بينما يسلك الليكاند فيها كقاعدة لويس تمنح مزدوجات الكترونية وتسمى electron donor
- يسلك الفلز كحامض لويس يتقبل ازواج electron acceptor .
- يسلك الفلز كحامض لويس يتقبل ازواج الكترونية يتم تصنيف الليكاندات بالاعتماد على عدد الذرات المانحة في الليكاند.
- عندما يكون الليكاند احادي المنح يدعى Mono dentate
- ومعنى ذلك يرتبط الفلز مع الليكاند باصرة تناسقية واحدة

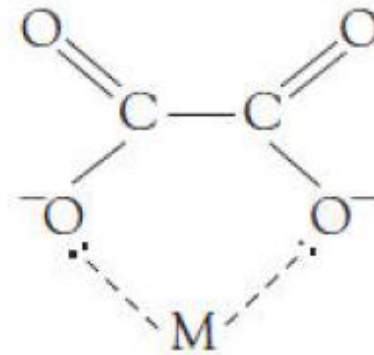
Type of Ligand انواع الليكاندات

- وعندما تكون الليكاندات مانحة من عدة مراكز
- فيصطلح عليها polydentate: ويتم تصنيفها وفق التالي
 - 1- Bidentate
 - a- $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ (called ethylenediamine)
 - and
 - b-the oxalate ion
 - -
 - $\text{O}_2\text{C}-\text{CO}_2$

والاشكال التالية توضح طريقة الارتباط:



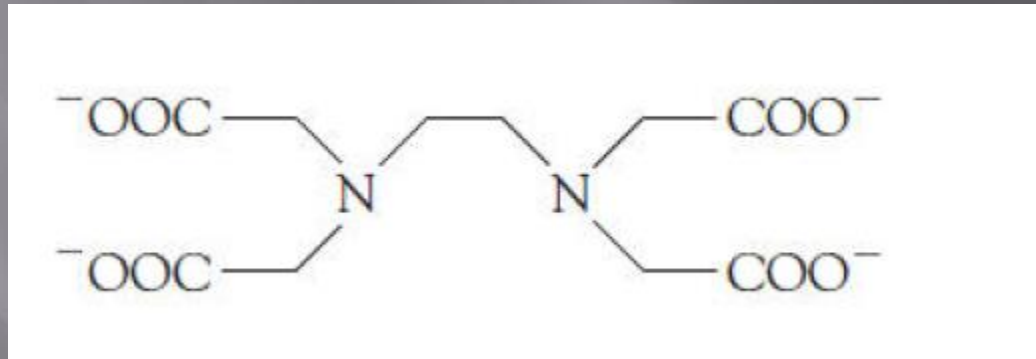
(a)

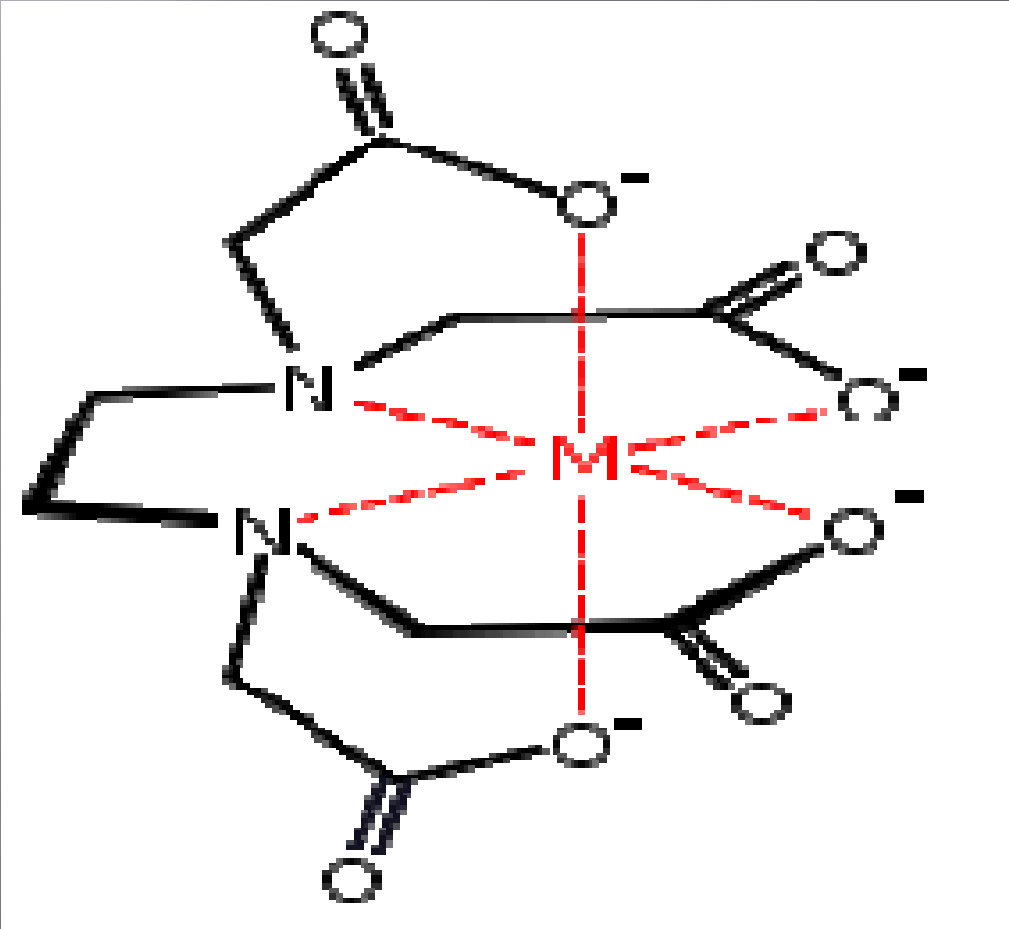


(b)

- 2- Tridentate
- 3- Tetradentate
- 4- Pentadentate
- 5- Hexadentate

The best-known hexa dentate ligand is the \square
ethylene diamine tetra acetate ion, \square
(EDTA)⁻⁴ \square





- بين ذرتي فلز (bridge) هناك بعض الليكاندات ترتبط بشكل جسر في كما هو الحال CN^- , SCN^- , N_2
- وكل هذه ترتبط من طرفي الجزيئة في أن واحد حيث يرتبط SCN^-
- كجسر واصل بين ذرتي فلز من خلال النتروجين والكبريت.
- **Ambidentate** عندما يمتلك الليكاند قابلية الارتباط من احدى الجهتين فيدعى **Ambidentate**

Examples:

In thiocyanate, SCN^- , either (not both simultaneously to the same metal ion) the S or the N can be the ligand donor atom. The name depends on which atoms is the donor atom.

When S is the donor atom the ligand name is thiocyanato
and

when the N is the donor atom the ligand name is isothiocyanato.

M—SCN (metal thiocyanate) , M—NCS (metal isothiocyanato)

In nitrite, NO_2^- , either (not at the same time to the same metal ion) the N or the O can be the ligand donor atom. In the case where the N is the donor atom the name of the ligand is nitro and where the O is the donor atom the ligand name is nitrito.

In cyanide, CN^- either the C or the N can be the ligand donor atom. When the carbon is the ligand donor atom the name is cyano and when the N is the donor atom the name is isocyano.

Anionic Ligands	Names		Neutral Ligands	Names
Br^-	bromo		NH_3	ammine
F^-	fluoro		H_2O	aqua
O^{2-}	oxo		NO	Nitrosyl
OH^-	Hydroxo		CO	Carbonyl
CN^-	cyano		O_2	dioxygen
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	oxalato		N_2	dinitrogen
CO_3^{2-}	carbonato		$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	pyridine
CH_3COO^-	acetato		$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	ethylenediamine

no of ligands	coded by
2	di
3	tri
4	tetra
5	penta
6	hexa

□ حالة المعقد الحاوي على ليكاند واحد فالتسمية تكون بسيطة وكمثال عليها:

□ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ is called the hexa aquacopper(II) ion

وان تواجد نوعين من الليكاندات فتكون التسمية حسب alphabetical order وكمثال على ذلك :

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ is called the tetraamminediaquacopper(II) ion.

The "ammine" is named before the "aqua" because "am" comes before "aq" in the alphabet. The "tetra" and "di" are ignored.

تسمية الفلز تعتمد على طبيعة شحنة ايون المعقد ، ان كانت موجبة او سالبة

- ▣ *For positively charged complex ion (cationic complex)*
- ▣ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ is called the hexa aquacopper(II) ion because the
- ▣ copper's oxidation state is +2.
- ▣ $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ is the hexa aqua aluminium(III) ion.
- ▣ *For negatively charged complex ions (anionic complex)*
- ▣ في حالة تسمية ايونات المعقدات السالبة فينتهي الفلز بالرمز *ate.*

metal	changed to
cobalt	cobaltate
aluminium	aluminate
chromium	chromate
vanadium	vanadate
copper	cuprate
iron	ferrate

□ مثال على ذلك :

[CuCl₄]²⁻ = tetrachlorocuprate(II) ion. □

[Al(H₂O)₂(OH)₄]⁻ = tetra hydroxo di aqua □
aluminate(III) ion

[Cr(NH₃)₃(H₂O)₃]Cl₃ = Tri ammine tri □
aquachromium(III)chloride

[Pt(NH₃)₅Cl]Br₃ = chloro penta ammine □
platinum(IV) bromide

$[\text{Co}(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_3]_2(\text{SO}_4)_3$ Tris(ethylene di amine)cobalt(III) sulfate ▣

$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ = potassium hexa cyano ferrate(II) ▣

$\text{Na}_2[\text{NiCl}_4]$ = sodium tetra chloro nickelate(II) ▣

$(\text{NH}_4)_2[\text{Ni}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ = ammonium bis(oxalato) diaqua nickelate(II) ▣

الواجبات

□ واجب 1 // اعط الصيغ الجزيئية للمركبات التالية

- 1. hexa ammine iron(III) nitrate
- 2. ammonium tetra chloro cuprate(II)
- 3. sodium mono chloro pentacyano ferrate(III)
- 4. potassium hexa fluoro cobaltate(III)



□ واجب ٢ // سم المركبات التالية حسب نظام IUPC