



Correction

TD. : Série 1

**Chimie descriptive II & Chimie de Coordination
SMC – S6**

Exercice 1 :

1) Pour le complexe $K_3[Cr(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O$

a) Quel est l'ion central, son degré d'oxydation et sa configuration électronique?

- L'ion central est le chrome (Cr (Z=24)),
- DO : (III),
- C. e⁻ (Cr) : $[Ar] 4s^1 3d^5$, C. e⁻ (Cr³⁺) : $[Ar] 3d^3$

b) Quel est son nombre de coordination? Déduire la forme de complexe et le nommer selon les normes IUPAC?

- Le nombre de coordination est égal à 6 (trois ligands bidentates)
- La géométrie octaédrique
- Tris(oxalato)chromate de potassium trihydraté.

2) Écrire les formules des ions complexes ou composés suivants :

- Oxotétrafluorochromate (III) de potassium : $K_3[CrOF_4]$
- Ion hydroxopentaaqualuminium (III) : $[AlOH(H_2O)_5]^{2+}$
- Ion pentacyanocarbonylferrate (II) : $[Fe(CN)_5CO]^{3-}$
- Octacyanotungstate (V) de potassium dihydraté : $K_3[W(CN)_8] \cdot 2H_2O$
- tetrachlorodiammincobaltate (III) de sodium: $Na[CoCl_4(NH_3)_2]$
- Ion Tétrachlorocobaltate (II) : $[CoCl_4]^{2-}$
- Bromure de tétraaquocuvre (II) : $[Cu(H_2O)_4]Br_2$
- Ion dicyanoargentate (I) : $[Ag(CN)_2]^-$
- Ion thiocyanatofer (III) : $[FeSCN]^{2+}$
- Chlorure d'hexaaquatitane (III) : $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$
- Hexacyanoferrate(III) de potassium : $K_3[Fe(CN)_6]$
- Tétrafluorooxalato chromate(V) de potassium : $K[CrF_4(C_2O_4)]$

3) Désigner les composés suivants en utilisant les règles de nomenclature IUPAC des complexes :

- $[Co(H_2O)_6]^{2+}$: Ion hexaaquacobalte (II)
- $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$: Chlorure d'hexaaquachrome (III)

- $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}]^{2+}$: Ion pentaammine aquafer (II)
- $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$: Hexacyanoferrate (III) de potassium
- $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$: Ion hexaaquaaluminium (III)
- $[\text{HgI}_4]^{2-}$: Ion tetraiodomercurate (II)
- $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$: Ion thiocyanatofer (III)
- $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$: Ion tétraammine nickel (II)
- $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$: tris(éthylènediamine)chrome (III)
- $\text{NH}_4[\text{Co}(\text{SCN})_4]$: tetra(thiocyanato-S)cobaltate(II) d'ammonium
- $[\text{CoCl}_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-}$: Ion tetrachlorodiaqua cobaltate (II)
- $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$: Ion tetracyanocuvrate (II)

Exercice 2 :

1) Combien de positions de coordinations comporte le ligand éthylènediamine ($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$)? Comment est-il appelé ?

Deux sites de coordination → ligand bidentate

2) Préciser le degré d'oxydation du métal central dans les complexes suivants : $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$ et $[\text{CoCl}_2(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^+$

$[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$:

- L'ion central est le Platine (Pt (Z=78)),
- DO : (II),

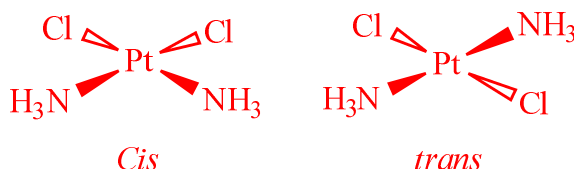
$[\text{CoCl}_2(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^+$

- L'ion central est le Cobalt (Co (Z=27)),
- DO : (III),

3) Identifier et représenter les stéréoisomères possibles pour ces complexes (le platine donne des complexes plans carrés).

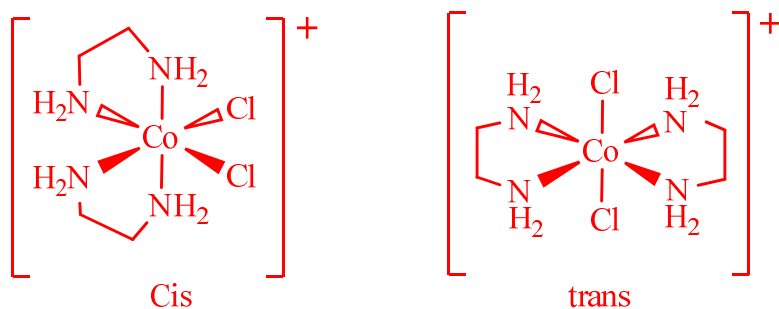
- $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$:

Le complexe $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$ accepte deux isomères géométriques, Cis et trans.

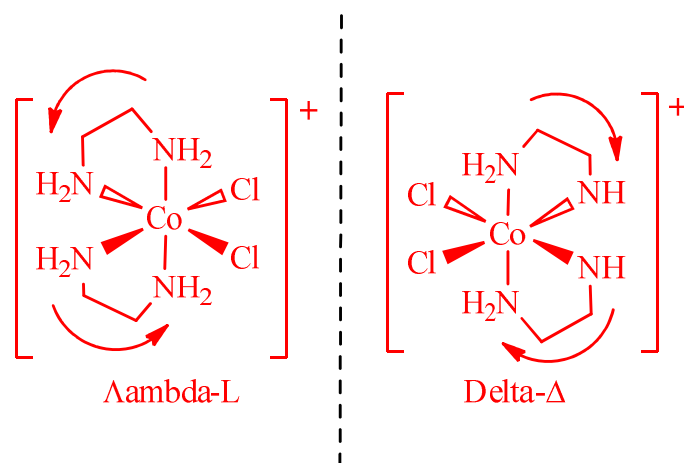


- $[\text{CoCl}_2(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^+$

Le complexe $[\text{CoCl}_2(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^+$ accepte deux isomères géométriques, Cis et trans.



L'isomère Cis est actif optiquement (énantiomères) :



Exercice 3 :

1) Pour les deux complexes : $[\text{Cr}(\text{en})_3][\text{Ni}(\text{CN})_5]$; $[\text{Cr}(\text{en})_3][\text{Fe}(\text{CN})_6]$

a) Nommer les, et préciser les degrés d'oxydation du métal centrale,

- $[\text{Cr}(\text{en})_3][\text{Ni}(\text{CN})_5]$: pentacyanonickelate (II) de tris(éthylènediamine) chrome (III).
- $[\text{Cr}(\text{en})_3][\text{Fe}(\text{CN})_6]$: hexacyanoferrate (III) de tris(éthylènediamine) chrome (III).

b) Distinguer entre l'isomérisie de structure et l'isomérisie de configuration,

c) Trouver les isomères de coordination pour les deux complexes précédents.



2) Déterminer:

a) la formule du tris-oxalatochrome(III) d'hexaamminenickel(II) et son isomère de coordination.



b) la formule du bromure de tétraamminedichlorocobalt(III) et son isomère d'ionisation



c) le nom de $[\text{CoNO}_2(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$ et son isomère d'enchaînement

Chlorure de nitropentaammine cobalt (III)



Chlorure de nitropentaammine cobalt (III)

d) le nom de $[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ et ses isomères de solvatation en précisant pour chaque isomère la sphère de coordination, la sphère de complexation et la sphère de solvatation

$[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Chlorure de dichlorotetraaquachrome (III) dihydraté

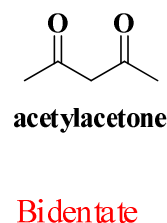
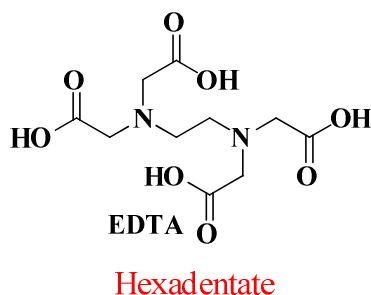
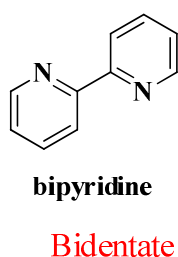
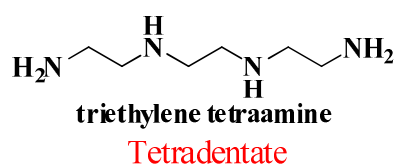
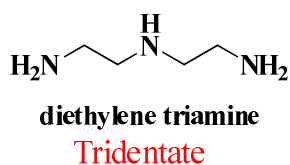
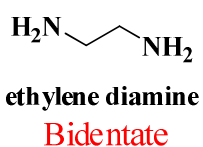


$[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_5]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ Chlorure de chloropentaquachrome (III) monohydraté

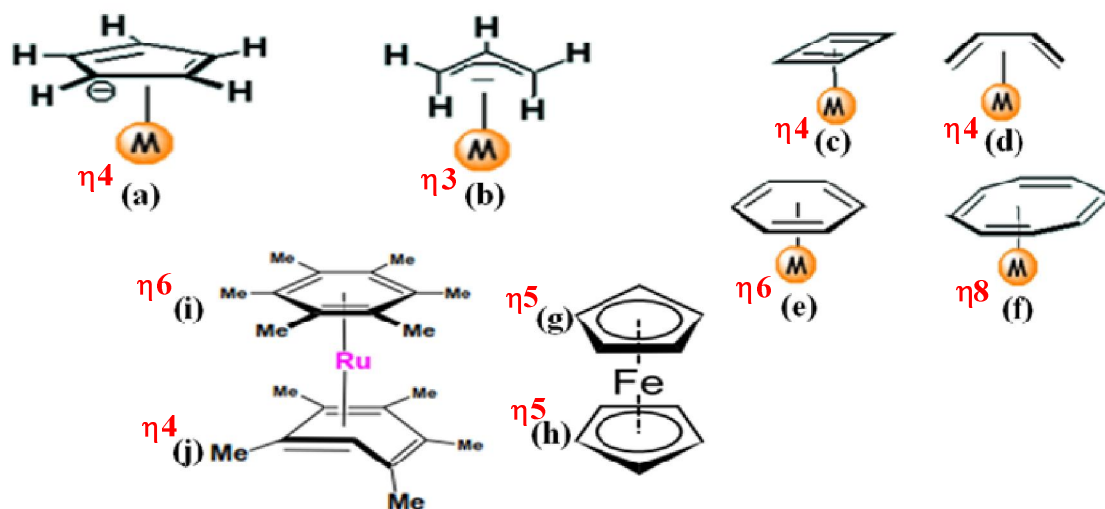


$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ Chlorure d'hexaaquachrome (III)

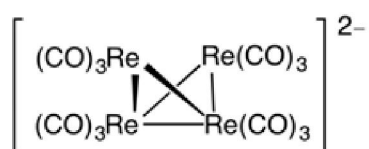
3) a) Déterminer la dentacité des ligands suivants :



b) Déterminer l'Hapticité des ligands suivants :

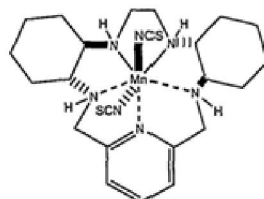


c) En justifiant vos réponses, parmi ces 3 ligands distinguer : le ligand pontant, le ligand ambidenté et le ligand polyatomique Cluster.



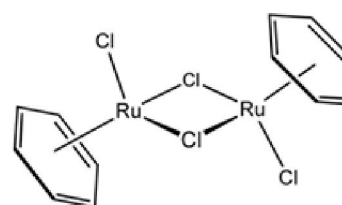
(a)

Ligand polyatomique Cluster



(b)

Ligand ambidenté



(c)

Ligand pontant