

Corrigé type de l'examen : Examen de: Chimie de coordination.

Solution01:(06.00pts)

1- Pour le complexe $[\text{MnCN}_2(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO})_2]^-$

02.00 pts

a. L'ion central : **Mn**.

01.00

- Degré d'oxydation : $\text{DO}_{\text{Mn}} + 2 \cdot \text{DO}_{\text{CN}} + 2 \cdot \text{DO}_{(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO})} = -1 \Rightarrow \text{DO}_{\text{Mn}} = +3$.

- Configuration électronique $_{25}\text{Mn}^{3+}$: $18[\text{Ar}] 4s^0 3d^4$

b. Nombre de coordination : **4**

01.00

Le type d'hybridation : $\text{dsp}^2 \Rightarrow$ une géométrie **Plan -carré**. Avec deux isomère **Cis et Trans**.

2- Les formules des ions complexes suivants :

02.00 pts

Ion pentaquoahydroxoaluminium (III) : $[\text{AlOH}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$

01.00

Hexacyanoferrate(III) de potassium : $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

01.00

Diamminetetrachlorocobaltate (III) de sodium: $\text{Na}[\text{CoCl}_4(\text{NH}_3)_2]$

3- Les positions de coordinations comportent le ligand **EDTA**

02.00 pts

Chaque atome parmi (4 d'oxygène et 2 d'azote) peut engager par un doublet des électrons pour former une liaison dative, on trouve dans la totalité 6 positions de coordinations

01.00

- Ce ligand est appelé **hexadentate**.

01.00

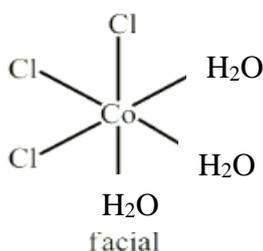
Solution02:(07.00pts)

1- Les différents stéréoisomères possibles pour ces deux complexes :

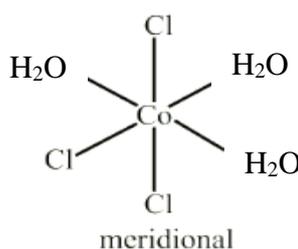
03.00 pts

- $[\text{FeCl}_3(\text{H}_2\text{O})_3]$ est un complexe de type MX_3L_3 de géométrie octaédrique et qui présente deux isomères **Fac et Mer**

00.50



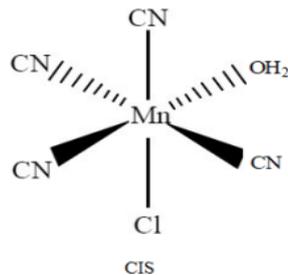
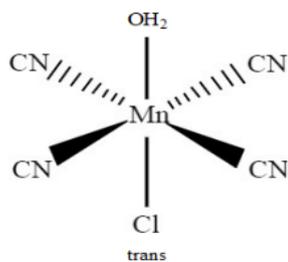
00.50



00.50

- $[\text{MnCl}(\text{CN})_4\text{H}_2\text{O}]^{2-}$ est un complexe de hybridation sp^3d^2 de géométrie octaédrique et qui présente deux isomères **Cis et Trans**

00.50



00.50

00.50

2- Le diagramme de répartition des électrons **d**

04.00 pts

a. Pour le complexe $[\text{FeCl}_3(\text{H}_2\text{O})_3]$:

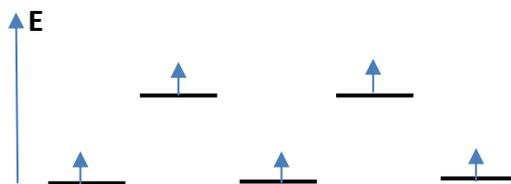
02.00

Degré d'oxydation : $\text{DO}_{\text{Fe}} + 3 \cdot \text{DO}_{\text{Cl}} + 3 \cdot \text{DO}_{\text{H}_2\text{O}} = 0 \Rightarrow \text{DO}_{\text{Fe}} = +3$.

Configuration électronique $_{26}\text{Mn}^{3+} : 18[\text{Ar}] 4s^0 3d^5 \Rightarrow 3d^5$:

↑	↑	↑	↑	↑
---	---	---	---	---

Cl^- et H_2O sont des ligands à champ faible \Rightarrow le diagramme d'énergie des orbitales « d » d'après le modèle du champ cristallin est:



Paramagnétique

b. Pour le complexe $[\text{MnCl}(\text{CN})_4(\text{H}_2\text{O})]^{2-}$:

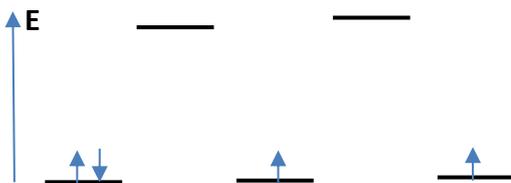
02.00

Degré d'oxydation : $\text{DO}_{\text{Mn}} + 4 \cdot \text{DO}_{\text{CN}} + \text{DO}_{\text{Cl}} + \text{DO}_{\text{H}_2\text{O}} = -2 \Rightarrow \text{DO}_{\text{Mn}} = +3$.

Configuration électronique $_{25}\text{Mn}^{3+} : 18[\text{Ar}] 4s^0 3d^4 \Rightarrow 3d^4$:

↑	↑	↑	↑	
---	---	---	---	--

CN^- est un ligand à champ fort \Rightarrow le diagramme d'énergie des orbitales « d » d'après le modèle du champ cristallin est:



Paramagnétique

Solution03:(07.00pts)

1- L'énergie de stabilisation du champ cristallin des complexes suivants: $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$,
 $[\text{CoCl}_4]^-$:

03.00 pts

- $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ est un complexe de type ML_6 de géométrie octaédrique

00.50

Degré d'oxydation : $\text{DO}_{\text{Cr}} + 6 \cdot \text{DO}_{\text{NH}_3} = +3 \Rightarrow \text{DO}_{\text{Cr}} = +3$.

00.50

Configuration électronique $_{24}\text{Cr}^{3+} : 18[\text{Ar}] 4s^0 3d^3 \Rightarrow 3d^3$:

↑	↑	↑		
---	---	---	--	--

$$\text{ESCC} = (-2/5 \cdot x + 3/5 \cdot y) \Delta_0 \Rightarrow \text{ESCC} = (-2/5) \Delta_0$$

00.50

- $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ est un complexe de hybridation sp^3 de géométrie tétraédrique

00.50

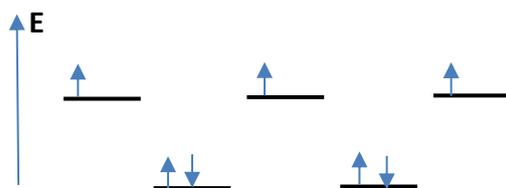
Degré d'oxydation : $\text{DO}_{\text{Cr}} + 4 \cdot \text{DO}_{\text{Cl}^-} = -2 \Rightarrow \text{DO}_{\text{Cr}} = +2$.

Configuration électronique $_{27}\text{Co}^{2+} : 18[\text{Ar}] 4s^0 3d^7 \Rightarrow 3d^7$:

↑↓	↑↓	↑	↑	↑
----	----	---	---	---

00.50

Cl^- est un ligand à champ faible \Rightarrow le diagramme d'énergie des orbitales « d » d'après le modèle du champ cristallin est:



$$\text{ESCC} = (-3/5 \cdot x + 2/5 \cdot y) \Delta_t \Rightarrow \text{ESCC} = (-3/5 \cdot 4 + 2/5 \cdot 3) \Delta_0 \Rightarrow \text{ESCC} = (-6/5) \Delta_t$$

00.50

03.00 pts

2- Vérification de la règle de dix-huit électrons :

Avec $Z = 26$ pour l'élément fer, les ions fer (II) Fe^{2+} et fer (III) Fe^{3+} ont pour

00.50

configuration électronique : $\text{Fe}^{2+} : [\text{Ar}] 3d^6$ soit $m=8$; $\text{Fe}^{3+} : [\text{Ar}] 3d^5$ soit $m=8$.

00.50

\Rightarrow L'ion hexacyanoferrate (II) a pour formule $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ et l'ion hexacyanoferrate (III) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

00.50

00.50

Avec le nombre total entouré par l'ion est donné selon : $\text{Nt} = m + 2l + x - q$; on trouve

Pour l'ion hexacyanoferrate (II) : $\text{Nt} = 8 + 0 + 6 + 4 = 18$ électrons.

00.50

Pour l'ion hexacyanoferrate (III) : $\text{Nt} = 8 + 0 + 6 + 3 = 17$ électrons.

00.50

3- Le moment magnétique de l'ion $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ est nul

01.00 pts

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ ne possède pas de moment magnétique, d'où absence d'électrons

célibataires \Rightarrow Selon la théorie de liaison de valence, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ est **diamagnétique**.