

Corrigé type du Contrôle de rattrapage de Chimie Minérale (1h 30)

(5,50 points) 1- Pour chaque complexe $\text{Na}[\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{CN})_2]$ et $[\text{Co}(\text{Cl})_2(\text{CO})_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Br}$, le mettre sous la forme $[\text{ML}_n\text{X}_p]^q$, déterminer le **degré d'oxydation** du métal, le nombre d'électrons de valence (**NEV**), la **coordinnence (C)** et le **nommer**. ($Z(\text{Co})=27$ et $Z(\text{Cu})=29$).



$[\text{MX}_4]^-$, $\text{Do}_{(\text{Co})} = 4-1 = 3+$, $\text{NEV} = 11+4+1 = 16 \text{ e}^-$, $\text{C} = 4$ (1.75 pt = 0.5+0.5+0.5+0.25) pts

Dicyanodihydroxo **cuprate** (III) de sodium. (1 pt)



$[\text{ML}_4\text{X}_2]^+$, $\text{Do}_{(\text{Co})} = 2+1 = 3+$, $\text{NEV} = 9+8+2-1 = 18 \text{ e}^-$, $\text{C} = 6$ (1.75 pt = 0.5+0.5+0.5+0.25) pts

Bromure de diaquadicarbonoyldichloro **cobalt** (III). (1 pt)

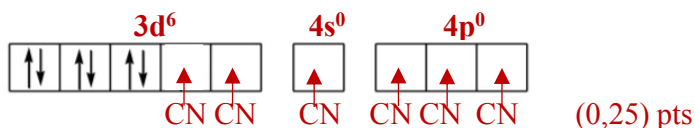
(3,75 points) 2. Donner les **hybridations** et les **géométries** des complexes diamagnétiques : $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$ et $[\text{Zn}(\text{Cl})_4]^{2-}$. $Z(\text{Zn})=30$

$[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$, $\text{Do}_{(\text{Co})} = 6-3 = 3+$ (0,25) pts

$\text{Co}_{(27)} [\text{Ar}]3d^7 4s^2 4p^0$ (0,25) pts

$\text{Co}^{3+} [\text{Ar}]3d^6 4s^0 4p^0$ (0,25) pts

(diamagnétique => bas spin) (0,25) pts



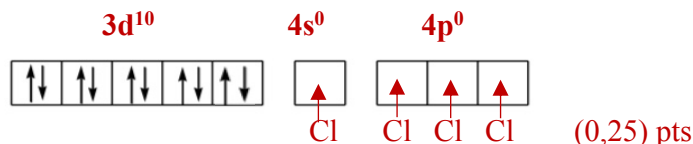
hybridation : d^2sp^3 , (0,5) pts

géométrie **octaédrique** (0,25) pts

$[\text{Zn}(\text{Cl})_4]^{2-}$, $\text{DO}_{(\text{Zn})} = 4-2=2+$ (0,25) pts

$\text{Zn}_{(30)} [\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^0$ (0,25) pts

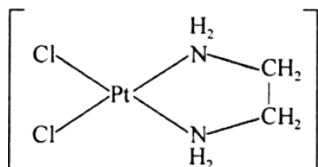
$\text{Zn}^{2+} [\text{Ar}]3d^{10} 4s^0 4p^0$ (0,25) pts



hybridation : sp^3 , (0,5) pts

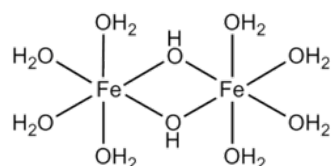
géométrie **tétraédrique** (0,25) pts

(2,25 points) 3- Classifier les ligands coordonnés dans les complexes suivants en ligand **monodente**, **bidente**, **terminal**, **pontant** ou **chélate**:



Cl : **monodente, terminal** (0.25+0.25) pts

$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$: **bidente, chélate, terminal** (0.25+0.25+0.25) pts



H_2O : **monodente, terminal** (0.25+0.25) pts

OH : **monodente, pontant**. (0.25+0.25) pts

(6,25 points) 4- Qualifier la nature des liaisons chimiques (**covalente non polaire** ou **covalente polaire**) dans les composés suivants : HF, F₂ et I₂.

HF : **covalente polaire ($\Delta\chi \neq 0$)** (0,5) pts

F₂ : **covalente non polaire ($\Delta\chi = 0$)** (0,5) pts

I₂ : **covalente non polaire ($\Delta\chi = 0$)** (0,5) pts

5- Quelles sont les différentes interactions intermoléculaires (faibles) présentes dans chaque composé ? Justifier votre réponse.

HF : **molécule polaire => attractions entre dipôles permanents (Keesom) + interaction London + Liaisons Hydrogène (H-F.....H-F)** (0.25+0.5+0.5+0.5+0.5) pts

F₂ : **molécule apolaire => attractions entre dipôles électriques induits (London)** (0.25+0.5) pts

I₂ : **molécule apolaire => attractions entre dipôles électriques induits (London)** (0.25+0.5) pts

6- Justifier, qu'à température ambiante, le diiode I₂ est un solide et le difluor F₂ est gazeux .

L'interaction London augmente avec Z, plus le nuage électronique est grand plus la polarisabilité est importante, ce qui conduit à une polarité importante donc des interactions plus fortes : ces interactions augmentent du F₂ < Cl₂ < Br₂ < I₂. Ce qui explique que T_{eb}(I₂) > T_{eb}(F₂). (1 pt)

(2,25 points) 7- LiH est une molécule comportant une liaison polaire. Le pourcentage ionique vaut 53%.

La longueur de la liaison Li-H est 1.59Å. $\chi(\text{H})= 2,2$; $\chi(\text{Li})= 0,98$

7-1-Lequel des deux atomes porte la charge partielle négative? justifier votre réponse

C'est l'atome d'hydrogène qui porte la charge partielle négative (L'atome le plus électro-négatif) (0.75) pts

7-2-Calculer le moment dipolaire de la molécule?

$$\mu = |q| \cdot d, |q| = \delta \cdot e, e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$i\% = 53 \%, \delta = 0,53 \Rightarrow \mu = 0,53 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,59 \cdot 10^{-10} = 1,35 \cdot 10^{-29} \text{ C.M} = 4,04 \text{ D. (1 pt)}$$

7-3-Représentez l'orientation du vecteur moment dipolaire par rapport à la liaison Li-H.



la direction de μ est de H (Y) vers Li (X) (0.5 pt)