UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DEPARTEMENT DE CHIMIE

L_2PCSM **Semestre 1** **2024-2025**

Série 2 Chimie Inorganique

Exercice 1 :

1. L'ion sulfate a pour formule SO_4^{2-}et le thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$. Donner la structure de LEWIS de ces composés, rendre compte de la formation des liaisons autour de l'élément central en déduire leur géométrie par la théorie de l'hybridation.

2. ***a***- Donner la structure de Lewis du $C\ell F_3$, et $NC\ell_3$.

b- Par la théorie de l'Hybridation, donner l'environnement autour de chaque élément central.

Exercice 2

Le protocole expérimental qui permet de préparer le phosphore consiste à chauffer les roches phosphatées entre 1400 et 1500 °C avec du sable et du coke. Il se forme alors le phosphore blanc P_4 selon la réaction :

$$2\,Ca_3(PO_4)_2 + 6\,SiO_2 2 + 10\,C \longrightarrow 6\,CaSiO_3 + 10\,CO + P_4$$

Le phosphore se transforme en oxyde de formule (P_2O_5) lors de sa combustion dans le dioxygène. L'oxyde de phosphore (P_2O_5) absorbe l'humidité de l'air et des tissus vivants pour former de l'acide H_3PO_4 qui à son tour se déshydrate pour donner HPO_3

1. Ecrire l'équation de la réaction d'hydratation de P_2O_5 donnant H_3PO_4.

2. Déterminer la structure de Lewis, la géométrie puis expliquer la formation des liaisons autour de l'élément central pour les composés $Ca_3(PO_4)_2$; $CaSiO_3$; P_2O_5 ; HPO_3

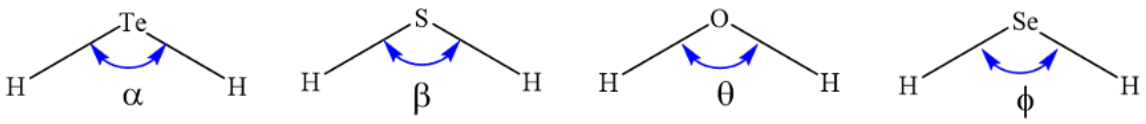
Exercice 3.

1. Donner la structure de LEWIS des composés suivants, rendre compte de la formation des liaisons autour de l'élément central en déduire leur géométrie par la théorie de l'hybridation ou celle de la VSEPR. : HCN ; NOCℓ, COF_2 ; $NaHSO_3$; $(NH_4)C\ell O_3$; PF_5 ; BrF_5 ; HNO_4 ; $AsC\ell_3(CH_3)_2$, $(AsH_4)_3HP_2O_5S_2$; $S_2O_4C\ell_2$; $C\ell_2O_7$; $A\ell(H_2P_2O_6C\ell)_3$

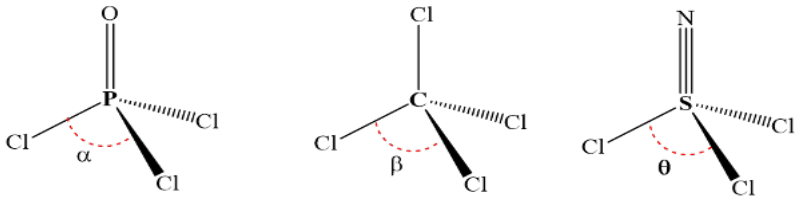
2. Déterminer la structure des composés suivants et proposer une géométrie dans chaque cas : $[Al_2C\ell_6F_3]^{3-}$; $[As_2F_{10}O]^{2-}$; $[Bi_2C\ell_8O_2]^{2-}$; $[Ga_2C\ell_7]^-$

Exercice 4 : Distorsions angulaires

1. Attribuer en justifiant la mesure (**104,5°; 92,2°; 91,0° et 89,5°**) de chaque angles valenciels dans la série de molécules isostructurales suivantes :



2. Attribuer aux angles valenciels des molécules ci-dessous, la mesure correspondante : 98 ; 102 et 109,5 °



UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DEPARTEMENT DE CHIMIE

L_2PCSM **Semestre 1** **2024-2025**

Série 3 Chimie Inorganique

Exercice 1

On s'intéresse à la molécule S_2 et de ces ions moléculaires correspondants (S_2^+ ; S_2^{2+} ; S_2^- et S_2^{2-}).
On suppose qu'il n'existe pas d'interaction entre les orbitales s–p du soufre.

1. Donner un diagramme décrivant la molécule de disoufre en utilisant l'approximation C.L.O.A (Combinaison Linéaire d'Orbitales Atomiques)
2. Donner la configuration électronique de la molécule S_2. En déduire celles ions S_2^+; S_2^{2+}; S_2^- ; S_2^{2-}.
3. Pour la molécule S_2 et les ions moléculaires correspondants (S_2 ; S_2^+; S_2^{2+}; S_2^- ; S_2^{2-}) on trouve les résultats suivants pour les distances de liaisons S–S : d_{S-S} (Å) : 1,72 ; 1,79 ; 1,88 ; 2,0 ; 2,20. Attribuer à chaque espèce sa longueur de liaison.

Exercice 2

Les énergies des orbitales du carbone C(Z=6) sont $e_{2s} = -16{,}590\ eV$ et $e_{2p} = -11{,}260\ eV$ tandis que celles des orbitales de l'azote N(Z=7) sont $e_{2s} = -20{,}33$ eV et $e_{2p} = -14{,}53$ eV.

1. Donner la structure de Lewis de l'espèce chimique CN
2. Construire le diagramme des O.M dans le modèle C.L.O.A-O.M de l'espèce chimique CN, en déduire la configuration électronique de la molécule.
3. Déterminer l'ordre de liaison, indiquer l'orbitale HOMO et l'orbitale LUMO
4. Représenter la structure corrélée au diagramme, la molécule est-elle paramagnétique ?
5. Donner la configuration électronique de l'ion CN^-. Comparer la stabilité des espèces chimiques CN et CN^-. Justifier votre réponse.
6. L'ion CN^- forme avec l'ion H^+ le composé HCN. Nommer le composé HCN.

Exercice 3.

On se propose d'étudier la molécule de HBr

1. D'un point de vue énergétique quelles sont les orbitales atomiques qui peuvent interagir entres elles pour donner des orbitales moléculaires.
2. Dans les interactions entres les orbitales atomiques de Br et H quelles sont celles qui présentent un recouvrement nul. Que devient ces orbitales dans le diagramme énergétique des orbitales moléculaires.
3. Représenter le diagramme énergétique de la molécule HBr, donner la configuration électronique.
4. Trouver l'indice de liaison et le nombre de liaison. Expliciter la structure de la molécule.

$e_{s(H)} = -13{,}6$ eV et $e_{4s}(Br) = -23.8$eV $\quad e_{4p}(Br) = -11{,}8$ eV