

Série de TD N°6

**Exercice 1.**

Représenter selon le modèle de Lewis, les éléments du tableau périodique suivants :

H, He, Li, Be, B, C, N, F, Ne.

**Exercice 2.**

1. Donner la notation de Lewis des molécules et ions suivants :

$H_2$  ;  $Cl_2$  ;  $H_2O$  ;  $H_3O^+$  ;  $CH_4$  ;  $C_2H_6$  ;  $SF_4$  ;  $SF_6$  ;  $PCl_3$  ;  $PCl_5$  ;  $NCl_3^+$  ;  $NH_3$  ;  $NH_4^+$

2. Quels sont parmi ces composés ceux qui ne respectent pas la règle de l'Octet ?

3. En se basant sur les structures électroniques des atomes de soufre et de phosphore, expliquer la formation des molécules  $SF_6$  et  $PCl_5$ .

4. Prévoyez les différentes valences possibles du phosphore. Les deux chlorures  $PCl_3$  et  $PCl_5$  existent. Expliquer pourquoi on ne connaît que le composé  $NCl_3$  alors que le composé  $NCl_5$  n'existe pas.

**Exercice 3.**

La famille du carbone ( $Z=6$ ) comporte dans l'ordre les éléments suivants : C, Si, Ge, Sn, Pb.

- Donner la configuration électronique :

1. De l'atome de carbone à l'état fondamental.

2. De l'atome de germanium (Ge) à l'état fondamental et de l'ion Ge.

3. D'un atome X, sachant qu'il appartient à la même période que celle du germanium (Ge) et au groupe  $B_{VI}$ .

4. Classer par ordre croissant le rayon atomique des éléments suivants : C, Si, Ge, Sn, Pb.

5. Expérimentalement, on constate que la molécule  $C_2$  est diamagnétique. Donner le diagramme énergétique des orbitales moléculaires de cette molécule en justifiant votre réponse. C ( $Z=6$ ).

**Exercice 4.**

Dans la molécule d'eau, l'angle  $H\hat{O}H$  a pour valeur expérimentale  $105^\circ$ .

1. Calculer le moment dipolaire de cette molécule, en considérant qu'il est égal à la somme vectorielle des moments dipolaires des deux liaisons O-H.

2. Calculer le pourcentage ionique de la liaison O-H dans  $H_2O$ .

On donne  $\mu_{O-H} = 1,51D$  et  $l_{O-H} = 0,96 \text{ \AA}$ .

**Exercice 5.**

1. Donner le diagramme énergétique des orbitales moléculaires (OM) des molécules hétéronucléaire de :  $CO$  ;  $CO^-$  et  $CO^+$ .

2. En déduire leur configuration électronique et leur indice de liaison.

3. Laquelle, parmi ces espèces, celle qui a la plus courte liaison ?

4. Indiquer leur propriété magnétique.

## TD Series N°6

### Exercise 1.

Represent the following elements of the periodic table according to the Lewis model:

H, He, Li, Be, B, C, N, F, Ne.

### Exercise 2.

1. Give the Lewis notation for the following molecules and ions:

$\text{H}_2$ ;  $\text{Cl}_2$ ;  $\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{H}_3\text{O}^+$ ;  $\text{CH}_4$ ;  $\text{C}_2\text{H}_6$ ;  $\text{SF}_4$ ;  $\text{SF}_6$ ;  $\text{PCl}_3$ ;  $\text{PCl}_5$ ;  $\text{NCl}_3$ ;  $\text{NH}_3^+$ ;  $\text{NH}_4^+$ .

2. Which of these compounds do not respect the Octet rule?

3. Based on the electronic structures of sulfur and phosphorus atoms, explain the formation of the molecules  $\text{SF}_6$  and  $\text{PCl}_5$ .

4. Predict the different possible valences of phosphorus. The two chlorides  $\text{PCl}_3$  and  $\text{PCl}_5$  exist. Explain why only the compound  $\text{NCl}_3$  is known, whereas the compound  $\text{NCl}_5$  does not exist.

### Exercise 3.

The carbon family ( $Z=6$ ) includes the following elements in order: C, Si, Ge, Sn, Pb.

- Give the electronic configuration:

1. Of the carbon atom in its ground state.

2. Of the germanium (Ge) atom in its ground state and of the Ge ion.

3. An X atom, knowing that it belongs to the same period as germanium (Ge) and to group BVI.

4. Classify the atomic radii of the following elements in ascending order: C, Si, Ge, Sn, Pb.

5. Experimentally, the  $\text{C}_2$  molecule is diamagnetic. Give the energy diagram of the molecular orbitals of this molecule, justifying your answer. C ( $Z=6$ ).

### Exercise 4.

In the water molecule, the  $\text{H}\hat{\text{O}}\text{H}$  angle has an experimental value of  $105^\circ$ .

1. Calculate the dipole moment of this molecule, taking it to be equal to the vector sum of the dipole moments of the two O-H bonds.

2. Calculate the ionic percentage of the O-H bond in  $\text{H}_2\text{O}$ .

Given  $\mu_{\text{O-H}} = 1.51\text{D}$  and  $l_{\text{O-H}} = 0.96 \text{ \AA}$ .

### Exercise 5.

1. Give the energy diagram of the molecular orbitals (OM) of the heteronuclear molecules of :  $\text{CO}$ ;  $\text{CO}^-$  and  $\text{CO}^+$ .

2. Deduce their electronic configuration and bond index.

3. Which of these species has the shortest bond?

4. Indicate their magnetic properties.