

Chapitre 2

STRUCTURE MOLÉCULAIRE

Exercice 1 : Le chlore (Chimie Centrale MP 2008)

- 1) Donner la structure électronique du chlore.
- 2) A quelle famille d'éléments chimiques appartient le chlore ? Donner le nom des autres éléments chimiques de cette famille.
- 3) Donner la structure de Lewis de Cl_2 , Cl^- , HClO et ClO^- .
- 4) Indiquer la géométrie de la molécule HClO , obtenue à partir de la méthode VSEPR.

Exercice 2 : La chimie autour du fluor (CCP 2009 PSI)

Données :

Hydrogène H, $Z = 1$, $M = 1 \text{ g. mol}^{-1}$

Fluor F, $Z = 9$, $M = 19 \text{ g. mol}^{-1}$, $r = r(\text{F}^-) = 133 \text{ pm}$

Potassium K, $Z = 19$, $M = 39,1 \text{ g. mol}^{-1}$, $r^+ = r(\text{K}^+) = 151 \text{ pm}$

1) L'élément fluor F

- 1.1. Écrire la structure électronique du fluor à l'état fondamental.
- 1.2. Combien d'électrons de valence comporte le fluor à l'état fondamental ?

2. Le difluor F_2 Quel est le schéma de Lewis de la molécule F_2 ?

3. Le fluorure de potassium KF

- 3.1. Donner la configuration électronique du potassium.
- 3.2. Quel est le schéma de Lewis de la molécule KF ?

4. Le fluorure d'hydrogène Quel est le schéma de Lewis de la molécule HF ?

5. L'ion hydrogénodifluorure

L'ion hydrogénodifluorure HF_2^- joue un rôle important dans les solutions aqueuses qui contiennent HF. Il faut noter que la situation de l'atome d'hydrogène dans l'ion hydrogénodifluorure n'est pas permise par les théories élémentaires de la liaison chimique. Seul le calcul de la stabilité de l'édifice HF_2^- par la mécanique quantique permet d'expliquer la position centrale de l'atome d'hydrogène au milieu du segment [FF].

- 5.1. Écrire le schéma de Lewis de l'ion HF_2^- .
- 5.2. En déduire la géométrie de l'ion HF_2^- .

Exercice 3 : Chimie du soufre (d'après Mines Ponts PSI 2008)

Le soufre est un élément chimique de symbole S et de numéro atomique 16.

On le trouve dans beaucoup de minéraux (sulfures et sulfates) et même sous forme native, particulièrement dans les régions volcaniques.

Données : Numéros atomiques : $Z(\text{C}) = 6$, $Z(\text{O}) = 8$, $Z(\text{S}) = 16$ et $Z(\text{Cl}) = 17$

- 1) Donner la structure électronique de l'atome de soufre dans l'état fondamental.
On considère les espèces suivantes : SO_3 , SOCl_2 , SO_4^{2-} , l'atome de soufre est l'atome central.
- 2) Proposer une structure électronique de Lewis pour chacune de ces trois espèces.
- 3) Représenter leur géométrie d'après la méthode VSEPR.

Exercice 4 : Moments dipolaires

Proposer une structure de Lewis, une géométrie, et deviner le caractère polaire ou apolaire des molécules suivantes :

H_2S , CS_2 , BF_3 , CCl_4 , PCl_5 .