

Université Cadi Ayyad  
Faculté des Sciences  
Sémalalia-Marrakech

Département de Chimie  
Année 2011-2012

Filière SMPC-S1  
Contrôle de rattrapage de Chimie Générale  
Durée 2 heures (27/01/2012)

- Les trois problèmes sont indépendants.
- Barème : I (7,5 pts) ; II (6 pts) ; III (6,5 pts).

I- Les propriétés magnétiques d'un élément **X** montrent qu'il est paramagnétique (présence d'électrons célibataires).

- 1) Sachant que **X** appartient à la deuxième période,
  - a) donner toutes les configurations possibles de **X** et préciser, dans chaque cas, le numéro atomique **Z**,
  - b) donner, pour chaque configuration, le numéro de colonne et le bloc,
  - c) quel est cet élément **X** sachant qu'il appartient à la même famille que le soufre ( $_{16}\text{S}$ ) ? Donner son numéro atomique **Z**.
- 2) En utilisant les règles de Slater, calculer :
  - a) l'énergie électronique de **X**,
  - b) l'énergie électronique de **X**<sup>+</sup>,
  - c) en déduire l'énergie de première ionisation  $E_{I_1}(\text{X})$ .
- 3) L'énergie de première ionisation de l'élément **Y**, de numéro atomique **Z**-1 (**Z** étant le numéro atomique de **X**), est  $E_{I_1}(\text{Y}) = 14,53 \text{ eV}$ . Expliquer la différence entre  $E_{I_1}(\text{X})$  et  $E_{I_1}(\text{Y})$ .

**Données** :  $E_H = -13,6 \text{ eV}$  ; Constantes d'écran de l'électron **j** sur l'électron **i** :

$$\begin{aligned} j > i & \quad \sigma = 0 \\ j = i & \quad \sigma = 0,35 \text{ sauf dans le cas de } 1s \text{ où } \sigma = 0,30 \\ j = i-1 & \quad \sigma = 0,85 \\ j < i-1 & \quad \sigma = 1 \end{aligned}$$

II-

- 1) Etablir les structures de Lewis des espèces **ClF<sub>3</sub>** et **ClF<sub>5</sub>**.
- 2) Donner, pour chaque molécule, la géométrie de base, la forme et l'hybridation de l'atome central. Justifier.

.../...

- 3) Préciser la nature de la liaison Cl-F. Justifier.
- 4) La charge partielle portée par le chlore dans  $\text{ClF}_3$  est de  $+0,12e$ ,
- a) déterminer la charge partielle portée par chaque fluor,
  - b) calculer le moment dipolaire de la liaison Cl-F,
  - c) en supposant que les doublets libres (s'ils existent) n'affectent pas les angles F-Cl-F, en déduire le moment dipolaire globale de la molécule  $\text{ClF}_3$ .

**Données** :  $d_{(\text{Cl-F})} = 1,6 \text{ \AA}$  ;  $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$  ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $\chi(\text{Cl}) = 3$  ;  $\chi(\text{F}) = 4$ .

### III-

- 1) Tracer le diagramme des orbitales moléculaires (O.M.) de la molécule  $\text{SCl}$ .
- 2) Donner la configuration électronique de  $\text{SCl}$ .
- 3) Calculer l'indice de liaison et en déduire la nature de(s) liaison(s).
- 4) Donner les configurations électroniques de  $\text{SCl}^+$  et  $\text{SCl}^-$ .
- 5) Comparer, en justifiant, la stabilité des liaisons dans  $\text{SCl}$ ,  $\text{SCl}^+$  et  $\text{SCl}^-$ .
- 6) A quel niveau le diagramme des O.M. de  $\text{Cl}_2$  sera-t-il différent de celui de  $\text{SCl}$  ?

**Données** :  $Z(\text{F}) = 9$  ;  $Z(\text{S}) = 16$  ;  $Z(\text{Cl}) = 17$ .