

**DEVOIR DE CONTROLE DE CHIMIE**  
**1<sup>er</sup> SEMESTRE (1H)**

**EXERCICE 1 (9 pts)**

Parmi ces propositions, justifier celles qui sont vraies et corriger celles qui sont fausses :

- 1- L'énergie de l'électron dans l'atome d'hydrogène ne dépend que du nombre quantique principal  $n$ .
- 2- Les orbitales atomiques (O.A.) de type « s » ont la symétrie sphérique.
- 3- Dans  $\text{Li}^{2+}$ , l'énergie des orbitales atomiques ne dépend que du nombre quantique principal  $n$ .
- 4- Un atome excité est un atome qui a perdu un électron.
- 5- En émettant un photon (une onde électromagnétique), l'électron d'un hydrogénoïde, retourne toujours à l'état fondamental.
- 6- Selon le modèle ondulatoire, Les O.A d'un atome dépendent de 4 nombres quantiques.
- 7- A propos des atomes polyélectroniques :
  - i) une O.A. 3p sera plus haute en énergie qu'une O.A. 3s ;
  - ii) la configuration électronique, la plus stable des O.A. ayant la même énergie, est celle qui possède le maximum d'électrons appariés ;
  - iii) pour  $n = 2$ , on peut remplir les O.A. de symétrie axiale avec 10 électrons au maximum.

**EXERCICE 2 (4 pts)**

Le Fer a pour symbole  $^{56}_{26}\text{Fe}$  et perd 2 ou 3 électrons pour former deux ions différents ( $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{Fe}^{3+}$ ).

- 1) Retrouver parmi la liste ci-dessous, les isotopes de l'élément fer. Justifier en donnant la définition des isotopes.



- 2) Déterminer le numéro atomique de l'atome X qui possède le même nombre d'électrons que  $\text{Fe}^{2+}$ .

- 3) Déterminer la configuration électronique de l'atome X et donner une représentation en cases quantiques de ses électrons de valence. Déduire le nombre d'électrons célibataires que possède l'atome X.

### EXERCICE 3 (7 pts)

On se propose d'étudier l'ion  ${}_Z\text{X}^{(Z-1)+}$ .

- 1) De quel type d'ion s'agit-il ?
- 2) Rappeler la formule donnant l'énergie totale de l'électron d'un hydrogénoïde en fonction de  $E_0$ , du numéro atomique  $Z$  et du nombre quantique principal  $n$ .
- 3) Supposons que l'électron passe de l'état fondamental au 3<sup>ème</sup> état excité.
  - i) S'agit-il d'une émission ou absorption d'énergie ?
  - ii) Représenter sur un diagramme énergétique les raies possibles lors du retour de cet électron vers l'état fondamental.
- 4) Donner l'expression permettant de calculer le rayon de l'orbite de rang  $n$  d'un hydrogénoïde en fonction de  $a_0$ ,  $Z$  et  $n$ .
- 5) Le rayon du 3<sup>ème</sup> orbite de l'électron est égal à 1,59 Å.
  - a- Déterminer le numéro atomique  $Z$  de cet ion et donner son symbole.
  - b- Déduire la valeur de la vitesse de cet électron et la longueur d'onde qui lui associée sur cette orbite.

**On donne :**

$$a_0 = 0,53 \text{ Å} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} ; h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} ; E_0 = 13,6 \text{ eV} ; 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}.$$

Z	3	4	5
Elément	Li	Be	B