

**DEVOIR DE CONTROLE DE CHIMIE GENERALE**

**1<sup>er</sup> SEMESTRE**

**Durée 1H**

**EXERCICE N 1**

- 1) Donner l'expression de l'énergie ( $E_n$ ) caractérisant les différents états énergétiques de l'atome d'hydrogène en fonction du nombre quantique principal  $n$ .
- 2) Représenter sur un diagramme énergétique les 4 premiers niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène et donner leurs valeurs en eV. A quoi correspond dans un tel diagramme l'énergie nulle ?
- 3) Rappeler la définition d'un ion hydrogénoïde.
- 4) Les ions  ${}^3\text{Li}^+$  et  ${}^4\text{Be}^{3+}$  sont-ils des systèmes hydrogénoïdes ?

**EXERCICE N 2**

- 1) Par quels nombres quantiques caractérise-t-on une fonction d'onde ? Quelles valeurs permises peuvent-ils prendre ?
- 2) Comment évolue l'énergie des orbitales atomiques OA pour un atome polyélectronique ?
- 3) Quelle est l'orbitale atomique associée aux nombres quantiques  $n=2$  ;  $l=0$  et  $m=0$  ? Quelle est sa forme ? préciser sa symétrie.
- 4) Combien y a-t-il d'orbitales 5f ? Un électron occupe une orbitale atomique 5f. Par quels quadruplets ( $n, l, m, s$ ) cet électron peut-il être décrit ?
- 5) Combien d'électrons peuvent contenir la 3ème couche ? Pour quelle valeur de  $Z$  (numéro atomique) la 3ème couche sera-t-elle entièrement remplie ?

**EXERCICE N 3**

I- On considère les atomes A, B, C et D dont les noyaux ont la composition suivante :

Atomes	A	B	C	D
Nombre de protons	7	6	12	44
Nombre de neutrons	7	7	7	43

- 1) Donner la définition d'un isotope. Y a-t-il des isotopes parmi ces atomes ?
- 2) Donner la représentation de l'élément chimique du noyau de chacun de ces atomes.
- 3) Donner la configuration électronique à l'état fondamental pour chacun de ces atomes et schématisez les cases quantiques des électrons de valence.
- 4) Combien d'électrons célibataires possède l'atome A ? Justifier en énonçant la règle utilisée.
- 5) Donner deux possibilités de quadruplets de nombres quantiques ( $n, l, m_l, s$ ) que pourraient posséder simultanément les électrons célibataires de l'atome B.
- 6) Préciser le caractère para ou diamagnétique des atomes A, B, C et D.
- 7) Donner la configuration électronique du cation  $D^{2+}$ .
- 8) Déterminer le numéro atomique de l'atome X qui possède le même nombre d'électrons que  $D^{2+}$ .
- 9) Combien d'électrons célibataires possède l'atome X. Déterminer sa configuration électronique et donner une représentation en case quantiques de la couche de valence.

**II-** On propose différentes configurations électroniques pour l'atome de Nickel ( $Z=28$ ):

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^0$
- b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^8 3d^6 4s^2$
- c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$
- d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 4p^2$

Parmi ces configurations :

- 1) Quelle est celle qui ne respecte pas le principe de Pauli ?
- 2) Quelle est celle qui représente l'atome de Nickel à l'état fondamental ?