

**Epreuve de chimie générale
Devoir de contrôle (1^{er} Semestre)**

Durée : 1H

Exercice 1

Répondre par vrai ou faux et rectifier les mauvaises propositions :

1) Soit un atome inconnu X. On considère un électron de cet atome, dans un état quantique défini par les nombres $n = 4$ et $m = 2$.

- a. Cet électron peut faire partie d'une configuration excitée de X.
- b. Cet électron peut posséder un nombre quantique secondaire $l = 5$.
- c. Cet électron peut se trouver dans l'une des trois orbitales 4p.

2) Un électron ayant un nombre pair d'électrons est nécessairement diamagnétique.

3) Les éléments appartenant au même groupe ont la même structure de valence.

4) L'ion hydrogénoïde du lithium est (${}_3\text{Li}$).

5) Le nombre d'électrons possédant les mêmes nombres quantiques : $n = 3$, $l = 2$ et $s = +1/2$ est : 1, 5 ou 10.

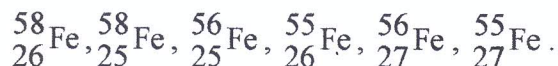
6) Parmi les ensembles suivants ($n ; l ; m ; s$), lesquels peuvent décrire un électron dans un atome ? Représenter l'OA dans laquelle se trouve cet électron.

- a) (2; 2 ; 1 ; +1/2)
- b) (2; 1 ; 2 ; +1/2)
- c) (4; 0 ; -1 ; +1/2)
- d) (3; 0 ; 0 ; -1/2)

Exercice 2

Le fer a pour symbole ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ et perd 2 ou 3 électrons pour former deux ions différents (Fe^{2+} et 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 Fe^{2+} .
- 3) Déterminer la configuration électronique de cet atome X et donner une représentation en cases quantiques de ses électrons de valence. Combien d'électrons célibataires possède l'atome X ?

Exercice 3

On étudie l'ion hydrogénoïde ${}_Z\text{X}^{p+}$ par le modèle classique de Bohr.

- 1) Déterminer le numéro atomique Z de l'ion hydrogénoïde si l'électron se trouve dans l'orbite circulaire de la couche M et son rayon r_n est égal à $1,59\text{\AA}$.
- 2) Préciser la relation entre Z et p. Quelle est la valeur relative à p de l'ion hydrogénoïde ${}_Z\text{X}^{p+}$. Déduire l'hydrogénoïde correspondant.
- 3) Rappeler la formule donnant l'énergie totale de l'électron en fonction de E_0 , du numéro atomique Z et du nombre quantique principal n.
- 4) Donner l'expression de la longueur d'onde du photon absorbé, lors d'une excitation, en fonction de h, c, E_0 , Z et du nombre quantique n du niveau final, sachant que l'état initial est l'état fondamental.
- 5) L'excitation de l'électron de X à partir de son état fondamental par une radiation de fréquence $2,84 \cdot 10^{16} \text{ s}^{-1}$ le porte à un niveau n.
- a. Calculer n. En déduire E_n et r_n .
- b. Déterminer le nombre de raies émises lors du retour de l'électron à l'état fondamental. Représenter les.

Données :

$$a_0 = 0,53 \text{ \AA} ; E_0 = 13,6 \text{ eV} ; 1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} ; h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} ; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}.$$

Z	3	4	5
Elément	Li	Be	B

Bonne chance