

DEVOIR DECONTROLE DE CHIMIE
1^{er} SEMESTRE (Durée 1H)

EXERCICE N1

Le Béryllium possède un seul isotope stable ${}^9_4\text{Be}$.

- 1) Quelle est la définition d'un isotope ?
- 2) Soit l'ion hydrogénoïde obtenu à partir de l'atome de Béryllium.
 - a) Quelle est la définition d'un hydrogénoïde ?
 - b) De combien de protons, neutrons et électrons est constitué cet hydrogénoïde ?
- 3) Donner pour un ion hydrogénoïde :
 - a) L'expression du rayon de Bohr en fonction de a_0 , Z et n avec :
 a_0 est le 1^{er} rayon de Bohr pour l'atome d'hydrogène ;
 Z est le numéro atomique ;
 n est le numéro de l'orbite.
 - b) L'expression de l'énergie de l'électron (en eV) en fonction de E_0 , Z et n .
- 4) Lorsque l'électron se trouve dans le niveau $n=3$, calculer :
 - a) le rayon de l'orbite correspondant,
 - b) la vitesse de l'électron,
 - c) la longueur de l'onde associée à l'électron.
- 5) Quelle est l'énergie que doit absorber cet ion pour passer au deuxième état excité ?
- 6) En supposant que cette énergie est transmise à l'ion hydrogénoïde sous forme de rayonnement, quelle est la longueur d'onde correspondante ?
- 7) Représenter les raies possibles sur le spectre d'émission de cet ion hydrogénoïde lors du retour de l'électron de l'état excité précédant vers l'état fondamental.

Données:

Constante de Plank: $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $a_0 = 0.53 \text{ Å}$

Célérité de la lumière : $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $E_0 = 13,6 \text{ eV}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$;

Masse de l'électron : $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

EXERCICE N2

1) Donner la signification des 4 nombres quantiques n , l , m , s et préciser les relations existantes entre eux.

2) Les combinaisons des nombres quantiques n , l et m suivants sont-ils possibles ? Justifier.

Si oui, nommer la sous couche correspondante.

n l m

a) 2 0 0

b) 4 1 -2

c) 3 1 0

d) 4 -1 0

e) 2 0 -1

f) 2 2 1

3) Donner, en justifiant votre réponse, le plus grand nombre d'électrons qui peuvent avoir les nombres quantiques suivants :

a) $n=0$, $l=0$, $m=0$.

b) $n=2$, $l=1$, $m=1$, $s=-1/2$.

c) $n=3$.

d) $n=2$, $l=2$.

e) $n=1$, $l=0$, $m=0$.

4) On considère l'atome d'arsenic ${}_{33}\text{As}$.

a) Donner la configuration électronique de l'arsenic à l'état fondamental.

b) Définir les électrons de valence.

c) Combien l'arsenic a-t-il d'électrons de valence ? Lesquels ?

d) Donner son caractère magnétique.

5) Attribuer à chaque électron de la couche de valence de l'arsenic dans son état fondamental le quadruplet (n, l, m, s) correspondant.

6) Déterminer la configuration électronique des ions As^{2+} et As^{4+} .

7) a) Déterminer le numéro atomique de l'atome X ayant le même nombre d'électrons que l'ion As^{4+} .

b) Déterminer la configuration électronique de l'atome X et donner une représentation en cases quantiques des électrons de valence.