

Section PC1

Epreuve : Chimie générale

Date : 20 Octobre 2022

Durée : 1H

* L'énoncé de cette épreuve comporte 2 pages.

* Le barème tiendra compte de la qualité de rédaction de la copie.

* La numérotation des questions doit être respectée.

Exercice 1 : (Les deux parties I et II sont indépendantes)

Données : $E_{(H)} = -13,6 \text{ eV}$; $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

I. Un électron d'un hydrogéoïde gravite autour d'un noyau de charge Ze sur une trajectoire circulaire.

1. Qu'est-ce qu'un hydrogéoïde ?
2. Conformément à la théorie de Bohr, donner (sans justifier) l'expression de l'énergie correspondante E en fonction de $E_{(H)}$, Z et n .
3. A partir de l'état fondamental, cet électron passe à un autre état d'énergie supérieure quand il reçoit un rayonnement de longueur d'onde $\lambda = 304,5 \text{ Å}$.
 - a. Quel est le niveau atteint lorsqu'il s'agit de l'ion ${}_2\text{He}^+$?
 - b. Quelle est la longueur d'onde du rayonnement nécessaire pour exciter l'atome d'hydrogène H (initialement à l'état fondamental) pour qu'il atteigne le même niveau que celui de ${}_2\text{He}^+$ excité ?

II. Actuellement on ne connaît pas d'élément pour lequel les orbitales g sont occupées. Par contre, la théorie quantique prévoit l'existence de ces orbitales atomiques.

1. A partir de quelle valeur de n les orbitales atomiques g peuvent-elles exister ? Justifier votre réponse.
2. Pour n donné, quel est le nombre maximal d'électrons que peuvent contenir les orbitales atomiques g ? Justifier votre réponse.
3. Nommer et énoncer la règle qui permet d'obtenir l'ordre de remplissage des orbitales atomiques pour obtenir la configuration électronique d'un atome.
4. En utilisant cette règle, après quelle sous-couche doit intervenir le remplissage de la première sous couche g ?

Exercice 2 : (Les deux parties I et II sont indépendantes)

I. 1. Compléter le tableau suivant :

Nucléides	Nombre de protons (Z)	Nombres de neutrons (N)	Nombre de masse (A)	Nombre d'électrons
${}^5_5\text{A}$	5
${}^{19}_{10}\text{B}^-$	10
${}^{63}_{28}\text{C}^+$	63	28
${}^{11}_6\text{D}^+$	6	11
${}^{65}_{28}\text{E}^{2+}$	36	65

2. Donner la définition du terme isotope.

3. Parmi ces nucléides, y a-t-il des isotopes ? Si oui les quels.

4. Etablir la configuration électronique fondamentale de chaque nucléide.

5. Pour chaque élément suivant : A, B et C.

a) Préciser, en justifiant la réponse, sa position dans le tableau périodique.

b) Quel est son caractère magnétique ?

c) A quelle famille appartient-il ?

II. Un élément chimique X de la cinquième période de la classification périodique admet 6 électrons de valence.

1. Quelles sont les structures électroniques possibles de cet élément ? Schématiser les cases quantiques de la couche externe de chacune d'elles.

2. Sachant que cet élément possède le numéro atomique Z le plus bas :

a) Dédurre son numéro atomique Z.

b) Préciser, en justifiant la réponse, le numéro du groupe à lequel appartient.

c) Donner l'ensemble de nombres quantiques caractérisant les électrons célibataires.

Bon travail