

Section : PC1
 Epreuve : Chimie générale
 Date : 5 Novembre 2015

Durée : 1 heure

EXERCICE N°1

On considère l'atome d'hélium monoionisé (${}^4_2\text{He}^+$) dans son état fondamental. Le rayon de l'orbite est alors égal à 0,27 Å.

- 1) Quelle est la valeur de la vitesse de l'électron sur cette orbite ?
- 2) Calculer l'énergie totale de l'électron.
- 3) Quelle est la valeur de la longueur d'onde associée à l'électron.
- 4) Donner l'incertitude sur la position de cet électron dans le cas où la vitesse est mesurée avec une incertitude relative 1/100. Commenter le résultat obtenu.

Données: $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $K = 9 \cdot 10^9 \text{ MKSA}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $a_0 = 0,53 \text{ Å}$.

EXERCICE N°2

Le sodium, le potassium et le chlore appartiennent respectivement aux groupes I_A , I_A et VII_A (ou bien 1, 1 et 17) et aux périodes 3, 4 et 3 ?

- 1) Pour chacun des éléments :
 - a. Ecrire la configuration électronique.
 - b. Déterminer le numéro atomique.
 - c. Prévoir l'ion le plus stable susceptible (capable) de se fermer.
- 2) Montrer et expliquer comment évolue le rayon atomique et l'énergie de la 1^{ère} ionisation des éléments dans le tableau périodique.
- 3) Les valeurs du rayon atomique et celles des énergies de première ionisation des trois éléments précédents sont :

$r(\text{Å})$	1,87	0,95	1,33
$E_{i1}(\text{Kcal/mol})$	100	119	300

Attribuer à chacun des éléments la valeur qui lui correspond en rayon et en énergie.

- 4) On donne les valeurs des énergies de première ionisation (exprimées en électron-volt) des éléments de la deuxième période.

Elément	$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$	$_{13}\text{Al}$	$_{14}\text{Si}$	$_{15}\text{P}$	$_{16}\text{S}$	$_{17}\text{Cl}$	$_{18}\text{Ar}$
Ei (eV)	5,14	7,65	5,99	8,15	10,49	10,36	12,97	15,74

Justifier brièvement l'évolution de ces valeurs ; expliquer les particularités présentées par l'aluminium et le soufre.

EXERCICE N°3

Sous l'appellation d'oxydes de soufre, le dioxyde de soufre (SO_2) et le trioxyde de soufre (SO_3) peuvent être très dangereux pour l'environnement.

- 1) Donner la configuration électronique du soufre et établir sa représentation de Lewis. Quelle est la valence de cet atome.
- 2) Donner les trois représentations de Lewis possible de SO_2 .
- 3) Donner pour chaque cas les formes mésomères s'il existe.
- 4) Préciser la forme la plus proche à la description de la structure réelle (justifier).
- 5) Déterminer la géométrie de SO_2 et SO_3 . Quelle est la nouvelle valence du soufre dans SO_3 .
- 6) Le chlorure de thionyle (SOCl_2) est synthétisé industriellement en utilisant le trioxyde de soufre (SO_3) et le dichlorure de soufre (SCl_2).
 - a) Donner la géométrie de SOCl_2 . Représenter cette molécule dans l'espace.
 - b) Préciser la déformation éventuelle par rapport à la géométrie idéale pour l'angle Cl-S-Cl.
 - c) SOCl_2 , SOF_2 et SOBr_2 adoptent la même géométrie classer les angles X-S-X (X= Cl, F et Br) par ordre croissant. Justifier.

On donne : S (Z=16), O (Z=8), Cl (Z=17), F (Z=9), Br (Z=35)