

DEVOIR DE CONTROLE N°1 – CHIMIE GENERALE

PC.1 - 2018 / 2019 – I.P.E.I. SFAX

2 NOVEMBRE 2018

1H 30 MIN

* 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. Les résultats doivent être systématiquement encadrés.

EXERCICE N°1 :

Le bore est un élément chimique qui porte le numéro 5 dans la classification périodique des éléments. Sa famille comporte dans l'ordre les éléments suivants : B ; Al ; Ga ; In.

1. Donner la configuration électronique de chaque élément chimique à l'état fondamental.
2. Promenons-nous dans la période de l'aluminium, donner la configuration électronique :
 - a) D'un élément X, sachant qu'il ne possède qu'un seul électron de valence.
 - b) D'un élément Y, sachant qu'il comporte 7 électrons de valences.
3. A quelles familles appartiennent les éléments X et Y ?
4. Peut-on prévoir la nature de la liaison (covalente ou ionique) dans la molécule XY. Justifier votre réponse.
5. Comparer la taille et l'énergie d'ionisation de ces éléments X, Y et Al. Expliquer votre réponse.
6. Comparer l'énergie de 2^{ème} ionisation de X et celle de 1^{ère} ionisation de $_{10}\text{Ne}$. Justifier votre réponse.
7. Quel est l'élément qui possède le pouvoir oxydant le plus élevé ? Justifier.
8. Promenons-nous dans la période du bore, le chalcogène (W) et l'halogène (Z) de cette période forme avec l'azote (N) le composé NW_2Z .
9. Identifier le chalcogène (W) et l'halogène (Z) en question.
10. Etablir la représentation de Lewis de NW_2Z . Donner, s'il existe, les formes mésomères et la forme hybride.
11. Déterminer la géométrie de cette molécule en donnant le nom et le principe de la méthode utilisée.

On donne : ${}_5\text{B}$; ${}_6\text{C}$; ${}_7\text{N}$; ${}_8\text{O}$; ${}_9\text{F}$ et $_{10}\text{Ne}$.

EXERCICE N°2 :

On se propose d'étudier le système monoélectronique : ion hydrogénoïde : ${}_ZX^{(Z-1)+}$.

1. 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 .
2. Donner l'expression permettant de calculer le rayon de l'orbite de rang n en fonction de a_0 , Z et n .
3. Le rayon de l'orbite de l'électron lorsque ce dernier est placé au 2^{ème} niveau excité est égal à $1,59\text{\AA}$.
 - a) Déterminer le numéro atomique Z de cet ion et donner son symbole.
 - b) Combien de raies différentes peuvent-elles être émises lors de son retour au niveau fondamental ? Calculer les valeurs des longueurs d'onde λ associées aux photons émis.
 - c) Quelle énergie doit absorber cet ion, pour que l'électron passe du niveau fondamental au niveau ionisé.
 - d) Calculer la longueur d'onde λ du rayonnement permettant cette ionisation.
- 4) L'électron de cet hydrogénoïde peut être décrit par une fonction d'onde Ψ_{nlm} .
 - a) Donner toutes les fonctions d'onde qui peuvent décrire cet électron lorsqu'il est au niveau 4.
 - b) Donner la sous-couche correspondante à chacune de ces fonctions.

On donne :

$$a_0 = 0,529\text{\AA} ; h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} ; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1} ; E_0 = 13,6 \text{ eV} ; {}_3\text{Li} ; {}_4\text{Be} ; {}_5\text{B}.$$