


Institut Préparatoire aux Etudes d'Ingénieurs de Sfax			A.U : 2022-2023 Classes : BG1 1-4	Signatures des surveillants	
Devoir de contrôle N° 1 de chimie inorganique		Durée : 1 heure			
Nom : Prénom :				Identifiant secret	
Groupe : N°C.I.N :					
				Note attribuée	Identifiant secret

N.B :

- Le sujet comporte six pages numérotées de 1/4 à 4/4.
- Il sera tenu compte, dans la notation, de la clarté de l'expression et du soin apporté à la présentation.

Barème :

- Exercice 1 : $0,5 \times 5 = 2,5$ points ;
- Exercice 2 : (1) 1; (2) 0,5; (3) 1,5; (4) a. 1; b. 1,5 points = 5,5 points;
- Exercice 3: (1) a. 2; b. 1 (2) a. 1; b. 2 ; (3) a. 2; b. 1; (4) a. 1,5; b. 1,5 points = 12 points.

Exercice 1 : QCM (2,5 points)

Mettre une croix devant la ou les bonne(s) réponse(s).

1. La masse molaire approximative du cation $^{52}_{24}\text{Cr}^{3+}$ est de l'ordre :
- ☐ 24 g.mol⁻¹ ☐ 49 g.mol⁻¹ ☐ 52 g.mol⁻¹ ☐ 76 g.mol⁻¹
2. Selon le modèle atomique de Bohr, l'électron de l'atome d'hydrogène tourne autour du noyau sur la même orbite avec une énergie :
- ☐ nulle ☐ constante ☐ croissante ☐ décroissante
3. L'orbitale atomique 6f peut contenir au maximum :
- ☐ 8 électrons ☐ 10 électrons ☐ 12 électrons ☐ 14 électrons
4. Pour un atome polyélectroniques, l'énergie d'une orbitale dépend :
- ☐ que du nombre quantique n ; ☐ des deux nombres quantiques n et l ;
- ☐ des nombres quantiques n , l et m_l ; ☐ des nombres quantiques n ; l ; m_l et
5. Un quadruplet (n , l , m_l , s) décrit :
- ☐ une orbitale atomique ; ☐ un électron célibataire ;
- ☐ une orbitale atomique occupée par électron ; ☐ un électron libre.

Ne rien écrire ici

Exercice 2 : Le modèle atomique de Bohr (5,5 points)

On donne :

- La constante de Planck : $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$;
- Vitesse de propagation de la lumière dans le vide : $C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation suivante :

$$E_n = -\frac{\mathcal{A}}{n^2}$$

où \mathcal{A} une constante et n est un nombre entier naturel non nul.

1. Calculer la valeur de la constante \mathcal{A} sachant que la plus grande longueur d'onde du spectre de l'atome d'hydrogène (transition $n = 2 \rightarrow 1$) est égale à $1215,7 \text{ Å}$.

2. Que devient l'expression des niveaux d'énergie d'un hydrogénoïde ?

3. Donner la composition de l'ion hydrogénoïde ${}^9\text{X}^{3+}$.

4. L'électron de l'ion X^{3+} reçoit, à l'état fondamentale, une quantité d'énergie égale à 198 eV .

(a) Préciser le niveau énergétique atteint par l'électron.

(b) Combien de raies d'émission observera-t-on dans ce cas ? Calculer les longueurs d'onde de différentes radiations émises.

Exercice 3 : Atomes et ions polyélectroniques (12 points)

On considère deux éléments chimiques X et Y de la cinquième période de la classification périodique. La couche de valence de chaque élément comporte cinq électrons dont trois sont célibataires. L'élément Y possède le numéro atomique le plus petit.

1. (a) Ecrire la configuration électronique de chaque élément à l'état fondamentale en déduire leur numéro atomique.

(b) Déterminer à quel groupe appartient chaque élément.

2. (a) Représenter dans les cases quantiques les électrons de valence de chaque élément.

(b) Déterminer la charge que doit porter X pour avoir la même configuration électronique du gaz rare le plus proche.

3. L'élément Y peut donner deux cations Y^{2+} et Y^{5+} .

(a) Ecrire la configuration électronique de chacun de ces cations.

(b) Lequel de ces cations est le plus stable. Justifier votre réponse.

4. (a) Les valeurs 0,74 ; 1,10 et 1,41 correspondent aux rayons atomiques (en \AA) des éléments suivants : ${}_7N$; ${}_2X$ et ${}_{15}P$. Attribuer pour chaque élément la valeur de son rayon atomique. Justifier votre réponse.

(b) Classer qualitativement par rayon atomique décroissant les éléments suivants : ${}_{37}Rb$; ${}_{47}Ag$; ${}_2X$ et ${}_2Y$. Justifier votre réponse.

Bon chance