

Devoir de contrôle N° 1 de chimie inorganique

Durée : 1 heure

- Le sujet comporte trois pages numérotées de 1/3 à 3/3..
- Il sera tenu compte, dans la notation, de la clarté de l'expression et du soin apporté à la présentation.

Exercice 1

Choisir la bonne réponse parmi chaque série d'affirmations.

1. Selon le modèle quantique des atomes, la fonction $\psi^2(r, \theta, \varphi)$ représente :
 - (a) la position de l'électron ;
 - (b) la densité de probabilité de présence de l'électron au point de coordonnées (r, θ, φ) ;
 - (c) l'énergie de l'électron au point de coordonnées (r, θ, φ) ;
 - (d) la vitesse de l'électron au point de coordonnées (r, θ, φ) .
2. Selon le modèle quantique des atomes, le nombre d'orbitales atomiques appartenant une sous-couche f est : (a) 2 ; (b) 3 ; (c) 7 ; (d) 14.
3. Selon le modèle quantique des atomes, une orbitale atomique est désignée par :
 - (a) un nombre quantique n ;
 - (b) un doublet (n, l) ;
 - (c) un triplet (n, l, m_l)
 - (d) un quadruplet (n, l, m_l, s) .
4. Selon Klechkowski, l'énergie des sous-couches $7s$; $7p$; $6d$ et $5f$ augmente dans l'ordre :
 - (a) $7s < 5f < 6d < 7p$;
 - (b) $5f < 6d < 7p < 7s$;
 - (c) $5f < 6d < 7s < 7p$;
 - (d) $6d < 7s < 5f < 7p$.

5. L'électronégativité (χ) des éléments : ${}_{17}\text{Cl}$; ${}_{37}\text{Rb}$ et ${}_{23}\text{V}$, diminue dans l'ordre :

(a) $V > \text{Cl} > \text{Rb}$;

(c) $\text{Rb} > \text{Cl} > V$;

(b) $\text{Cl} > \text{Rb} > V$;

(d) $\text{Cl} > V > \text{Rb}$.

Exercice 2

Considérons X le troisième élément chimique de la deuxième colonne du tableau périodique.

1. Etablir la configuration électronique dans l'état fondamental de cet élément en déduire son numéro atomique et sa représentation de Lewis.

2. Associer cet élément à un bloc et une famille dans le tableau de classification périodique.

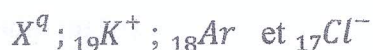
3. Dans la nature, cet élément existe sous forme d'un mélange composé principalement de deux isotopes, l'un à 20 neutrons et l'autre à 24 neutrons. Le premier est majoritaire (98 %), tandis que le second ne représente qu'environ 2 %.

(a) Ecrire le symbole chimique (${}^A_Z\text{X}$) de chacun de ces deux isotopes.

(b) Calculer approximativement la masse atomique de cet élément.

4. Déterminer la charge que doit porter cet élément pour avoir la même configuration électronique du gaz rare le plus proche. Soit X^q le symbole de l'ion trouvé.

5. Classer les espèces suivantes par ordre de rayon croissant. Justifier votre raisonnement.



6. Les trois premières énergies d'ionisations de l'élément X sont respectivement égales à : 590 ; 1045 et 4912 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

(a) Rappeler la définition de l'énergie d'ionisation.

(b) Expliquer pourquoi :

(i) la deuxième énergie d'ionisation est plus importante que la première ;

(ii) la troisième énergie d'ionisation est beaucoup plus importante que la 1^{ère} et 2^{ème}.

7. Soient A ; E et G trois éléments appartenant à la même période que l'élément X et possédants chacun un électron célibataire dans une sous-couche s .

(a) Préciser à quelle colonne, du tableau périodique, appartient chacun de ces éléments sachant que ses numéros atomiques augmentent dans l'ordre : $A < E < G$. Justifier votre réponse.

(b) Préciser le nom de la famille appartient chacun de ces éléments.

8. Classer, tout en justifiant votre réponse, les éléments : X ; A ; E et G :

(a) par ordre de rayon atomique croissant ;

(b) par ordre d'énergie d'ionisation croissante.