UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DEPARTEMENT DE CHIMIE

L_2PCSM **Semestre 1** **2023-2024**

Série 1 Chimie Inorganique

Exercice 1 : Etablir les configurations électroniques des atomes ou ions suivants puis décrire leur couche de valence. Déterminer pour les espèces atomiques leur position dans le tableau de classification période (période, colonne, famille, groupe et bloc).
$_{11}Na$, $_{20}Ca^{2+}$, $_{38}Sr$, $_{23}V$, $_{26}Fe^{2+}$, Fe^{3+}, $_{82}Pb$, $_{29}Cu$, $_{35}Br$, $_{16}S^{2-}$, $_{60}Nd$, $_{92}U$

Exercice 2 : Etude des éléments de symbole : $_{3}Li$, $_{11}Na$
a) Quelle est le nom de ces éléments ? Dans quelle colonne et ligne se trouve-il ?
c) Combien contiennent-ils d'électrons de valence ?
d) Le sodium réagit violemment avec l'eau. En est-il de même pour le lithium ?
e) Leurs oxydes sont-ils basiques ou acides ?
f) Donnez la réaction entre l'eau et le sodium Na puis nommer les différents produits attendus.

Exercice 3
Lesquels des éléments suivants sont des métaux alcalins : Ra, Cs, Li, Ca, Sc, Rb, Sr, K, Na
a) Donnez leurs configurations électroniques ?
b) Le tableau présente des énergies d'ionisation pour les différents métaux alcalins :

Potentiel d'ionisation en eV		
	1ère ionisation	2ème ionisation
	$M \rightarrow M^+ + 1\ e^-$	$M^+ \rightarrow M^{2+} + 1\ e^-$
X	5,39	75,6
Y	5,14	47,3
Z	4,34	31,8
V	4,18	27,4
K	3,89	23,4

Attribuer les énergies d'ionisation pour chaque élément alcalin ?
d) Comparez les énergies :
- ✓ Deuxième ionisation de X avec la première ionisation du $_{2}He$
- ✓ Deuxième ionisation de Y avec la première ionisation du $_{10}Ne$

c) Les métaux alcalins ont une électropositivité très forte, justifier. Précisez : Leurs réactivités avec les éléments les plus électronégatifs et la nature de la liaison avec les halogènes

Exercice 4:
Le calcium (Z=20) et le magnésium (Z=12) sont deux métaux alcalino-terreux :
1/ Etablir leurs configurations électroniques.
2/ Définir un métal.
3/ Comparer leurs caractères métalliques électropositifs.
4/ Comment ces éléments réagissent ils avec l'oxygène et avec l'eau ? Ecrire les réactions.

Exercice 5: Les éléments Gallium ($_{31}Ga$) et Arsenic ($_{33}As$)
1. Donner la configuration électronique de ces deux éléments. Représenter leur schéma de Lewis puis donner leur position (Ligne et Colonne) dans la classification périodique.

2. Mendeleïev dès 1869 prédit l'existence et décrivit à l'avance les propriétés d'un de ces deux éléments qu'il nomma alors « eka-aluminium » car il prévoyait des propriétés similaires à celle de l'Aluminium. Cet élément est Ga ou As ? (Justifier simplement votre réponse)
3. Rappeler les 2 critères chimiques qui permettent de caractériser les métaux et les non-métaux.

La règle dite de Sanderson permet, elle aussi, de déterminer si un élément est métallique ou non. Enoncer la règle, d'après la règle qui est métallique et qui ne l'est pas entre Ga et As.

4. Le composé $MgGa_2O_4$ peut émettre dans certaines conditions de la lumière verte s'il est excité par des U.V. Cette propriété fait qu'il est utilisé dans les photocopieurs "Xerox".

En supposant que le composé $MgGa_2O_4$ est de nature ionique et que les ions sont les plus stables des éléments concernés déterminer la charge de l'ion du Gallium dans ce composé.

5. Il existe un composé nommé arséniure de gallium de formule GaAs. Ce composé est très utilisé dans la technologie des lasers car il présente la propriété intéressante de pouvoir convertir l'électricité en lumière cohérente. Quel sont les deux ions qui le composent ? Cela est-il en accord avec la question 4.
6. Il est bien connu que l'Arsenic est un poison violent. Le composé appelé couramment Arsenic n'est pas en réalité l'élément Arsenic lui-même mais un de ces oxydes l'anhydride arsénieux de formule As_2O_3. Calculer le degré d'oxydation n.o de As dans le composé, en déduire l'ion de l'Arsenic dans ce composé ?
7. Il existe un autre oxyde de l'Arsenic nommé anhydride arsénique de formule As_2O_5. Calculer le degré d'oxydation n.o de As dans le composé, en déduire l'ion de l'Arsenic dans ce composé ?
8. Les deux oxydes précédents sont solubles dans l'eau et donne alors deux acides appelés acide arsénieux $HAsO_2$ et acide arsénique H_3AsO_4. Ecrire les réactions de formation de ces deux acides.
9. L'existence des composés As_2O_3, As_2O_5, $HAsO_2$ et H_3AsO_4 permet-elle de dire si l'Arsenic est un métal ou un non-métal ?
10. Préciser la nature de ces trois ions et justifier simplement leur formation à partir de la configuration électronique de l'Arsenic.

Exercice 6:

On donne les énergies d'ionisation des atomes suivants : $_2$He, $_3$Li, $_4$Be, $_5$B, $_6$C, $_7$N, $_8$O, $_9$F, $_{11}$Na et $_{19}$K E(e.V) 8,30 , 14,54,; 22,46 ; 5,36 ; 13,61 ; 9,28 ; 11,21 ; 17,34 ; 5,12 ; 4,32.

1) Expliquer l'évolution des premières énergies d'ionisation de ces atomes. Attribuer à chaque élément l'énergie d'ionisation correspondante. En déduire le sens de variation des rayons atomiques lorsque le nombre de protons (Z) augmente. Quels sont les ions les plus probables auxquels conduisent ces éléments ?

2. Classer l'ensemble des atomes par ordre de rayons atomiques croissants puis attribuer ces valeurs aux atomes correspondants.

a) Li, Na, K, Rb et Cs. r (Å) 1,50 ; 1,86 ; 2,27 ; 2,43 et 2,62

b) Na ; Mg ; Al ; Si ; P ; S et Cl r (Å) 1,86 ; 1,60 ; 1,48 ; 1,17 ; 1,00 ; 1,06 ; 0,97.

c) Classer les mêmes éléments par ordre d'électronégativité croissant.