

Université Larbi Ben M'hidi- Oum EL Bouaghi-

Institut de Technologie

Département de : « Mesures Physiques »

Module Atomistique 1^{ère} Année

Contrôle I

Exercice I

Pourquoi a-t-on défini le numéro atomique d'un élément chimique par le nombre de protons et non par le nombre d'électrons

L'élément magnésium Mg ($Z=12$) existe sous forme de trois isotopes de nombre de masse 24, 25 et 26. Les fractions molaires dans le magnésium naturel sont respectivement : 0,101 pour ^{25}Mg et 0,113 pour ^{26}Mg .

1. Déterminer une valeur approchée de la masse molaire atomique du magnésium naturel.
2. Pourquoi la valeur obtenue n'est-elle qu'approchée ?

Exercice 2

Soient les deux éléments vanadium V ($Z=23$) et gallium Ga ($Z=31$).

Quel est le nombre des électrons de valence de ces éléments ?

Donner les quatre nombres quantiques de ces électrons de valence.

Donner la définition de la famille de chaque élément.

Exercice 3

- La famille du bore B ($Z=5$) comporte dans l'ordre les éléments suivants :

B;Al ($Z=13$);Ga ($Z=31$);In ($Z=49$).

1. Donner la configuration électronique

a) De Al, Ga et In à l'état fondamental.

b) D'un élément X, sachant qu'il appartient à la même période que celle de l'aluminium et au groupe chimique I_A.

c) D'un élément Y, sachant qu'il appartient à la même période que celle de l'aluminium et au groupe chimique VII_A.

2. A quelles familles appartiennent les éléments X et Y ?

3. Peut-on prévoir la nature de la liaison dans la molécule XY. Justifier votre réponse.

Université Larbi Ben M'hidi- Oum EL Bouaghi-

Institut de Technologie

Département de : « Mesures Physiques »

Module Atomistique 1^{ère} Année

Corrige type du contrôle I

Exercice 1

Le numéro atomique d'un élément chimique est défini par le nombre de protons car celui-ci ne change jamais contrairement au nombre de neutrons et d'électrons

1. Masse molaire atomique du magnésium naturel Mg (Z=12).

Soit $M = \sum x_i M_i$ avec M_i : nombre de masse et x_i la fraction molaire des isotopes.

$$x(^{26}\text{Mg}) = 0,113 \text{ et } M(^{26}\text{Mg}) \approx 26$$

$$x(^{25}\text{Mg}) = 0,101 \text{ et } M(^{25}\text{Mg}) \approx 25$$

$$x(^{24}\text{Mg}) = 1 - x(^{25}\text{Mg}) - x(^{26}\text{Mg}) \text{ et } M(^{24}\text{Mg}) \approx 24$$

$$x(^{24}\text{Mg}) = 1 - (0,101 + 0,113) = 0,786$$

$$M(\text{Mg}) = [x(^{24}\text{Mg}) \cdot M(^{24}\text{Mg})] + [x(^{25}\text{Mg}) \cdot M(^{25}\text{Mg})] + [x(^{26}\text{Mg}) \cdot M(^{26}\text{Mg})]$$

$$M(\text{Mg}) = (0,786 \times 24) + (0,101 \times 25) + (0,113 \times 26) = 24,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2. La masse molaire n'est pas strictement égale au nombre de masse car l'élément naturel est composé de plusieurs isotopes d'abondance différente.

Exercice 2

V (Z=23) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ d'après la règle de Klechkowski

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ d'après la disposition spatiale

Ga (Z = 31) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$

Pour le vanadium, il y a cinq électrons de valence (de type s et de type d)

3d correspond à $n = 3, l = 2, m = -2, -1, 0, 1, 2, S = +1/2$

4s correspond à $n = 4, l = 0, m = 0, S = \pm 1/2$

Ga (Z = 31) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$

Trois électrons de valence (type s et type p)

4s correspond à $n = 4, l = 0, m = 0, S = \pm 1/2$

4p correspond à $n = 4, l = 1, m = -1, 0, 1, S = \pm 1/2$

Le vanadium appartient à la famille II_B métal de transition la sous couche **d incomplète** ou les électrons de la sous couche s transitent à la sous couche **d**

Le gallium appartient à la famille III_A métal pauvre.

Exercice 3.

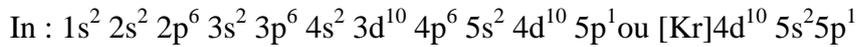
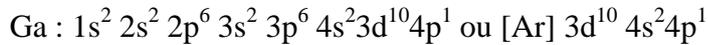
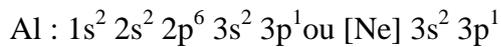
- La famille du bore comporte dans l'ordre les éléments suivants :

B ; Al ; Ga ; In.

1. a) La structure électronique du bore (B : Z=5) est : $1s^2 2s^2 2p^1$. La famille du bore possède une couche de valence de structure de type **$ns^2 np^1$**

Pour le bore, le numéro de la période est $n = 2$. Pour l'aluminium, ce numéro est égal à 3. Pour le gallium, il est égal à 4. Pour l'indium, il est égal à 5.

Les structures électroniques sont donc :



b) L'atome X appartient à la même période que celle de l'aluminium ($n = 3$) et au groupe chimique I_A . (1 seul électron de valence).

La structure de sa couche de valence est donc : $3s^1$.

La structure électronique de l'atome X est : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

C'est l'atome de sodium Na.

c) L'atome Y appartient à la même période que celle de l'aluminium ($n = 3$) et au groupe chimique V_{IIA} . (7 électrons de valence).

La structure de sa couche de valence est donc : $3s^2 3p^5$. La structure électronique de l'atome Y est : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

C'est l'atome du chlore (Cl).

2. L'atome X appartient à la famille des alcalins et l'atome Y appartient à la famille des halogènes.

3. La nature de la liaison dans la molécule XY (NaCl) sera une liaison ionique car la différence d'électronégativité est grande.