

Classification périodique

Corrigés des exercices

Exercice 1 : utiliser la classification périodique

<p>A : nombre de nucléons = protons positifs + neutrons</p> <p>Z : numéro atomique ou nombre d'électrons négatifs dans l'atome</p> <p>L'atome est électriquement neutre il contient autant de protons que d'électrons.</p>	<p>A : nombre de masse</p> <p style="text-align: center;">$\overset{A}{Z}X$</p> <p>Z : nombre de charge</p> <p>X : symbole de l'élément chimique</p>
--	--

Le nombre de protons, de neutrons et d'électrons, qui composent les atomes :

	H^+	Ar	O^{2-}	Fe^{3+}	Pu	Cu^{2+}
A	2	40	18	56	239	63
Z	1	18	8	26	94	29
Z protons	1	18	8	26	94	29
$N = A - Z$ neutrons	1	22	10	30	145	34
Electrons Z : charge de l'ion	0	18	10	23	94	27

Exercice 2 : Propriété du tableau périodique

1- Le magnésium est dont le numéro atomique est égal à 12.

1-1- La formule électronique de l'atome de magnésium :

le numéro atomique de l'élément magnésium est $Z = 12$

L'atome de magnésium possède 12 électrons.

Sa formule électronique est : $K^2L^8M^2$

1-2- La couche externe de l'atome :

est la couche M.

1-3- La ligne du tableau de la classification périodique sur laquelle se trouve Mg :

L'élément dont la couche électronique externe est la couche M sont situés sur la 3^{ème}

Ligne (3^{ème} période) du tableau de la classification périodique.

1-4- La colonne du tableau de la classification périodique au quelle appartient Mg

L'atome de magnésium possède 2 électrons sur sa couche électronique externe ; l'élément Mg est situé sur la 2^{ème} colonne de la 3^{ème} période du tableau de la classification périodique.

2- la béryllium *Be* est un élément chimique placé juste en dessus du magnésium dans le tableau de la classification périodique.

2-1- La formule électronique de l'atome de béryllium et le numéro atomique de de

l'élément de béryllium :

L'élément de de béryllium est situé au-dessus de l'élément de magnésium, il est donc sur la 2^{ème}

colonne de la 2^{ème} période du tableau de la classification périodique.

Sa formule électronique est : K^2L^2 il possède donc 4 électrons.

2-2- Un atome de béryllium a un nombre de masse = 9 . Le nombre de protons de neutrons et d'électrons que comporte l' atome :

le numéro atomique de l'élément béryllium est $Z = 4$

$A = 9$ L'atome possède 9 nucléons (protons et neutrons)

$Z = 4$; Donc l'atome possède 4 protons et 4 électrons.

Le nombre de neutrons est : $N = A - Z = 9 - 4 = 5$

Exercice 3 : Utilisation du tableau périodique

1- a- Nom de sa couche externe :

La couche électronique externe des éléments qui se trouvent sur la troisième ligne est la couche M

b- La période de la couche externe :

La troisième période caractérisé par $n=3$

c- Le nombre maximum N d'électrons que peut contenir une couche :

est caractérisée par n s'exprime : $N = 2n^2$

La couche électronique M peut contenir au maximum $2 \times 3^2 = 18$ électrons.

2-a- A quelle famille appartient-il ?

La famille située sur l'avant dernière colonne de la classification périodique est la famille des halogènes.

b- Le nombre d'électrons que possèdent les atomes de l'élément X sur leur couche externe :

Les atomes situés sur l'avant dernière colonne du tableau (septième colonne) possèdent sept électrons sur la couche électronique externe.

c- Formule électronique :

$$K^2L^8M^7$$

d- le nombre total d'électrons que possèdent les atomes de l'élément X :

Les atomes de l'élément X possèdent 17 électrons.

3- a- La différence entre atome et élément

L'élément X a le numéro atomique $Z = 17$ (car l'atome X possède 17 protons)

Il s'agit de l'élément chlore ${}_{17}\text{Cl}$.

b- Les constitutions des atomes X_1 et X_2 :

Tous les atomes ou ions qui ont le même numéro atomique appartiennent au même élément chimique.

L'atome de chlore et l'atome de chlore appartiennent à l'élément chlore.

	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
Atome X_1	17	$35-17=18$	17
Atome X_2	17	$37-17=20$	17

c- La différence entre ces deux atomes :

Ces deux atomes ont le même numéro atomique (même nombre de protons) mais un nombre de masse différents). Ces deux atomes sont des isotopes.

Exercice 4 : Quantité de matière et volume

1- a- Le volume V :

$$\text{Volume}(m^3) = \text{masse (kg)} / \text{masse volumique}(kg \cdot m^{-3})$$

$$V = \frac{m}{\mu} \Rightarrow V = \frac{0,15}{7800} = 1,92 \cdot 10^{-5} m^{-5} = 1,92 \cdot 10^{-2} L = 19,2 cm^3$$

b- La quantité de matière n :

Quantité de matière (mol) = masse (kg)/masse molaire ($g.mol^{-1}$)

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{150}{56} = 2,68 \text{ mol}$$

2- Le volume molaire :

$$V_{Al} = \frac{M}{\mu} \Rightarrow V_M = \frac{0,027kg.mol^{-1}}{2700 kg.m^{-3}} = 10^{-5} m^3.mol^{-1} = 10^{-2}L.mol^{-1} = 10 cm^3.mol^{-1}$$

$$V_{Cu} = \frac{M}{\mu} \Rightarrow V_M = \frac{0,0635kg.mol^{-1}}{8900 kg.m^{-3}} = 7,1.10^{-6} m^3.mol^{-1} = 7,1.10^{-3}L.mol^{-1}$$

$$V_{Cu} = 7,1 cm^3.mol^{-1}$$

3- a - b- c- la masse molaire et la quantité de matière de chaque gaz :

Gaz	Formule	Masse molaire ($g.mol^{-1}$)	Quantité de matière (mol)	Volume molaire ($L.mol^{-1}$)
Dioxygène	O_2	32	$2,01/32 = 0,0628$	$1,5/0,0628 = 23,9$
Méthane	CH_4	16	$1,01/16 = 0,0631$	$1,5/0,0631 = 23,8$
Dioxyde de carbone	CO_2	44	$2,78/44 = 0,0631$	$1,5/0,0631 = 23,8$

-Loi vérifiée par cette expérience

Ces 3 gaz ont le même volume molaire, ces résultats sont en accord avec la loi d'Avogadro Ampère.

Dans les mêmes conditions (même température et même pression) le volume molaire est le même pour tous les gaz.

Exercice 1

La couche électronique externe d'un atome est la couche (M). Elle comporte 1 électron.

1. Dans quelle ligne et quelle colonne de la classification périodique se situe l'élément chimique correspondant?
2. Donner son numéro atomique et l'identifier.
3. Quel ion monoatomique cet atome est-il susceptible de donner? Justifier.
4. Citer deux éléments appartenant à la même famille. Nommer cette famille.
5. Comparer les propriétés chimiques de ces éléments.

Exercice 2

Un élément X se trouve dans la 3^o période et 4^o colonne dans le tableau périodique simplifiée (18 éléments).

1. En déduire la structure électronique de l'atome de l'élément X.
2. Déterminer le numéro atomique de cet élément ainsi que son symbole et son nom.

Exercice 3

Un atome a pour configuration électronique : $(K)^2 (L)^5$

1. Donner le numéro atomique Z de cet atome
2. A l'aide de la classification périodique des éléments, donner la ligne et la colonne dans lesquelles se trouve cet élément.
3. A l'aide de la classification périodique, donner le nom et le symbole de cet atome.

Exercice 4

L'atome de magnésium Mg se trouve dans deuxième colonne et la troisième période.

1. Donner le numéro atomique Z de cet atome.
2. Donner la configuration électronique de l'atome de magnésium.
3. A l'aide du tableau de la classification périodique, donner le nom et le symbole de trois éléments chimiques appartenant à la même colonne que le magnésium.
4. Combien d'électrons possède chacun de ces éléments sur leur couche externe.

Exercice 5

Un élément chimique inconnu appartient à la famille des **halogènes** et sa couche électronique externe est la couche L.

1. Identifier cet élément chimique.
2. Etablir la configuration électronique de cet atome.
3. Donner le nom et le symbole chimique de l'élément de plus grand numéro atomique Z appartenant à cette famille.
4. Les ions formés par les éléments de cette famille chimique peuvent être caractérisés par le même test au nitrate d'argent. Pourquoi ?

Exercice 6

1. A l'aide de la classification périodique des éléments, établir la configuration électronique de l'atome de béryllium.

2. Donner le nom et le symbole chimique de l'ion monoatomique stable formé par l'atome de béryllium. Justifier.

3. A l'aide de la classification périodique, établir la configuration électronique de l'atome de chlore.

4. Donner le nom et le symbole chimique de l'ion monoatomique stable formé par l'atome de chlore. Justifier.

5. L'association de l'ion béryllium et de l'ion chlorure conduit à la formation du chlorure de béryllium, espèce chimique

électriquement neutre. Etablir la formule chimique brute du chlorure de béryllium.

6. Par analogie avec le chlorure de béryllium, établir la formule chimique brute du chlorure de calcium.

Exercice 7

Un atome inconnu engage 3 liaisons covalentes simples au sein d'une molécule, et possède un doublet non liant.

1. Déterminer le nombre d'électrons sur la couche externe de cet atome.

2. La couche électronique externe est la couche M, déterminer la structure électronique, le numéro atomique Z, et identifier l'atome correspondant à l'aide de la classification périodique des éléments.

3. Cet atome forme 3 liaisons covalentes simples avec des atomes de chlore au sein d'une molécule. Donner la formule brute de cette molécule.

4. Donner les formules brutes des molécules si on remplace cet atome par l'élément bismuth Bi ou par l'élément azote N. Justifier.