

Exercices classification périodique

Exercice 1 : utiliser la classification périodique

Indiquer le nombre de protons, de neutrons et d'électrons, qui composent les atomes ou ions suivants : H^+ , Ar , O^{2-} Fe^{3+} , Pu , Cu^{2+}

On donne 2_1H ; ${}^{40}_{18}Ar$; ${}^{18}_8O$; ${}^{56}_{26}Fe$; ${}^{239}_{94}Pu$; ${}^{63}_{29}Cu$

Exercice 2 : Propriété du tableau périodique

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

1-1- Ecrire la formule électronique de l'atome de magnésium.

1-2- Quelle est sa couche externe ?

1-3- Sur quelle ligne du tableau de la classification périodique se trouve-t-il ?

1-4- A quelle colonne du tableau de la classification périodique appartient-il ?

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

2-1- En déduire la formule électronique de l'atome de béryllium et le numéro atomique de l'élément de béryllium.

2-2- Un atome de béryllium à un nombre de masse $A = 9$. Combien comporte-t-il de protons de neutrons et d'électrons.

Exercice 3 : Utilisation du tableau périodique

1- On considère deux atomes ${}^{A_1}X_1$ et ${}^{A_2}X_2$ appartiennent au même élément chimique X . Cet élément se trouve à la 3^{ème} ligne du tableau de la classification périodique.

a- Quel est le nom de sa couche externe ?

b- A quelle période correspond cette couche ?

c- Quel est le nombre maximal d'électrons que peut contenir cette couche.

2- Cet élément appartient à l'avant-dernière colonne du tableau de la classification périodique.

a- A quelle famille appartient-il ?

b- Quel est le nombre d'électrons que possèdent les atomes de l'élément X sur leur couche externe ?

c- Ecrire la formule électronique des atomes de l'élément X .

d- quel est le nombre total d'électrons que possèdent les atomes de l'élément X ?

3- Quel est le nom de l'élément X ?

a- Expliquer la différence entre atome et élément.

b- On donne : $A_1 = 35$ et $A_2 = 37$. Donner les constitutions des atomes X_1 et X_2 .

c- Comment appelle-t-on le rapport qui existe entre ces deux atomes ?

Exercice 4 : Quantité de matière et volume

1- On donne pour le fer :

La masse molaire $M(Fe) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$;

La masse volumique $\mu_{Fe} = 7800 \text{ kg.m}^{-3}$.

a- Déterminer le volume d'un morceau de fer de masse 150g.

b- Quelle est la quantité de matière contenue dans ce morceau de fer ?

2- On donne pour le cuivre l'aluminium et le fer la masse molaire M et la masse volumique μ à l'état solide.

$M(Al) = 27 \text{ g.mol}^{-1}$ et $\mu_{Al} = 2700 \text{ kg.m}^{-3}$; $M(Fe) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$

$\mu_{Fe} = 8900 \text{ kg.m}^{-3}$.

Déterminer pour chaque métal le volume molaire (volume d'une mole) à l'état solide.

3- On considère trois flacons qui contiennent à la même température, et sous une même pression un même volume de gaz. On a déterminé la masse de chaque gaz. Les résultats sont groupés dans le tableau ci-dessous :

Gaz	Formule	Volume (L)	Masse (g)
Dioxygène	O_2	1,5	2,01
Méthane	CH_4	1,5	1,01
Dioxyde de carbone	CO_2	1,5	2,78

a- Calculer la masse molaire de chaque gaz.

b- Déterminer la quantité de matière de chaque gaz.

c- En déduire le volume molaire de chaque gaz. Quelle est la loi vérifiée par cette expérience ?
Énoncer cette loi.

On donne : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

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 à un nombre de masse = 9 . Le nombre de protons de neutrons et d'électrons que comporte l' atome :

le numéro atomique de l'élément béryllim 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 :

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

$$V_{Cu} = \frac{M}{\mu} \Rightarrow V_M = \frac{0,0635 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}}{8900 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}} = 7,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} = 7,1 \cdot 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$V_{Cu} = 7,1 \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$$

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.