

Série d'exercices : Matériaux et électricité

Exercice 1 :

Correction

Répondre par « **Vrai** » ou « **Faux** »

- Dans un atome les noyaux tournent autour d'un électron **Faux**
- Tous les électrons sont identiques **Vrai**
- Le noyau est 10000 fois plus petit que l'atome **Faux**
- Le numéro atomique d'un atome est le nombre de noyaux dans cet atome **Faux**
- Après avoir gagné un électron ou plusieurs électrons, l'atome devient un ion positif **Faux**
- Après avoir perdu un électron ou plusieurs électrons, l'atome devient un ion positif **Vrai**

Exercice 2 :

Définir les expressions suivantes :

Numéro atomique Z : C'est le nombre de charges positives dans le noyau de l'atome.

Cation : C'est un ion positif obtenu après avoir que l'atome perd un ou plusieurs électrons.

Anion : C'est un ion négatif obtenu après avoir que l'atome gagne un ou plusieurs électrons.

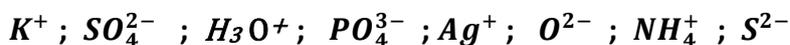
Exercice 3 :

Cocher la bonne réponse

- La charge électrique élémentaire « e » vaut :
 $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ $1,6 \times 10^{+19} \text{ C}$ $6,1 \times 10^{-19} \text{ C}$ $1,16 \times 10^{-19} \text{ C}$
- La charge électrique du noyau d'un atome est toujours :
 Positive Négative Neutre
- La charge électrique des électrons d'un atome est toujours :
 Positive Négative Neutre
- La charge électrique d'un atome est toujours :
 Positive Négative Neutre

Exercice 4 :

Compléter le tableau ci-dessous par les ions suivants :



Anions		Cations	
Monoatomiques	Polyatomiques	Monoatomiques	Polyatomiques
S^{2-}	SO_4^{2-}	K^+	H_3O^+
O^{2-}	PO_4^{3-}	Ag^+	NH_4^+

Exercice 5 :

Compléter le tableau ci-dessous

Espèce chimique	F^-	CO_3^{2-}	Fe^{3+}	Na	NH_4^+
Charge électrique en fonction de « e »	-e	-2e	+3e	0	+e
Charge électrique en fonction du Coulomb « C »	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$-3,2 \times 10^{-19} \text{ C}$	$+4,8 \times 10^{-19} \text{ C}$	0	$+1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

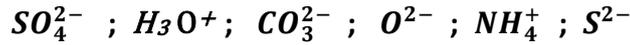
Exercice 6 :

1/ Compléter la figure suivante



Exercice 7 :

1/ Trouver le nombre d'électrons que contiennent les ions suivants



On donne : Z(O) = 8 ; Z(H) = 1 ; Z(S) = 16 ; Z(C) = 6 ; Z(N) = 7

Soit **Nb** le nombre d'électrons que contient un ion alors :

$$Nb(SO_4^{2-}) = Z(S) + 4xZ(O) + 2 = 16 + (4x8) + 2 = 16 + 32 + 2 = 50$$

$$Nb(H_3O^+) = 3xZ(H) + Z(O) - 1 = (3x1) + 8 - 1 = 3 + 8 - 1 = 10$$

$$Nb(CO_3^{2-}) = Z(C) + 3xZ(O) + 2 = 6 + (3x8) + 2 = 6 + 24 + 2 = 32$$

$$Nb(O^{2-}) = Z(O) + 2 = 8 + 2 = 10$$

$$Nb(NH_4^+) = Z(N) + 4xZ(H) - 1 = 7 + (4x1) - 1 = 7 + 4 - 1 = 10$$

$$Nb(S^{2-}) = Z(S) + 2 = 16 + 2 = 18$$

2/ Sachant l'ion chromate CrO_4^{2-} contient 58 électrons, trouver le numéro atomique Z(Cr)

$$\text{On a : } Nb(CrO_4^{2-}) = Z(Cr) + 4xZ(O) + 2 = 58$$

$$\text{Donc : } Z(Cr) = 58 - 4xZ(O) - 2 = 58 - (4x8) - 2 = 58 - 32 - 2 = 24$$

Exercice 8 :

Le numéro atomique de l'atome du baryum (Ba) est Z = 56

1/ Déterminer en fonction de la charge élémentaire « e » et en fonction du Coulomb « C » :

1-1/ La charge électrique du noyau de l'atome du Baryum

$$Q_{\text{noyau}}(\text{Ba}) = +Ze = +56e = +56 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} = +89,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

1-2/ La charge électrique des électrons de l'atome du Baryum

$$Q_e(\text{Ba}) = -Ze = -56e = -56 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} = -89,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

2/ Après avoir perdu deux électrons l'atome de Baryum devient un ion

2-1/ Ecrire le symbole de l'ion de Baryum



2-2/ Déterminer en fonction de la charge élémentaire « e »

- La charge électrique des électrons de l'ion de Baryum

$$Q_e(\text{Ba}^{2+}) = -(Z-2)e = -(56-2)e = -54e$$

- La charge électrique du noyau de l'ion de Baryum

$$Q_{\text{noyau}}(\text{Ba}^{2+}) = +Ze = +56e \quad (\text{Le noyau ne change pas})$$

- La charge électrique de l'ion de Baryum

$$Q_{\text{ion}}(\text{Ba}^{2+}) = Q_{\text{noyau}}(\text{Ba}^{2+}) + Q_e(\text{Ba}^{2+}) = (+56e) + (-54e) = +2e$$

Exercice 9 :

Sachant que :

- La masse de l'atome d'Aluminium est $M = 4,5 \times 10^{-26}$ kg
- La masse d'un électron est $m(e^-) = 9,1 \times 10^{-31}$ kg
- La charge totale des électrons de l'atome d'Aluminium est $Q(e^-) = -20,8 \times 10^{-19}$ C
- La charge élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C

1/ Montrer que le numéro atomique Z de l'atome d'Aluminium est $Z=13$

$$Q(e^-) = -Ze = -20,8 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{Donc : } Z = \frac{-20,8 \times 10^{-19}}{-e} = \frac{-20,8 \times 10^{-19}}{-1,6 \times 10^{-19}} = 13$$

2/ Déterminer la masse $M(e^-)$ des électrons de l'atome d'Aluminium

$$M(e^-) = 13 \times m(e^-) = 13 \times 9,1 \times 10^{-31} = 118,3 \times 10^{-31} = 1,183 \times 10^{-29} \text{ kg}$$

3/ Déterminer la masse $M(n)$ du noyau de l'atome d'Aluminium

$$\begin{aligned} M(n) &= M - M(e^-) \\ &= 4,5 \times 10^{-26} - 1,183 \times 10^{-29} \\ &= 4,5 \times 10^{-26} - 0,001183 \times 10^{-26} \\ &= (4,5 - 0,001183) \times 10^{-26} \\ &= 4,498817 \times 10^{-26} \text{ kg} \end{aligned}$$

4/ Comparer $M(e^-)$ et $M(n)$. Que peut-on conclure

Calculons le rapport :

$$\frac{M(n)}{M(e^-)} = \frac{4,498817 \times 10^{-26}}{1,183 \times 10^{-29}} = 3,8 \times 10^{-26+29} = 3,8 \times 10^3 = 3800$$

On remarque que la masse du noyau est 3800 fois supérieure que la masse des électrons, on conclut que presque toute la matière de l'atome se trouve dans le noyau