Devoir Maison – Module 2 : Espèces chimiques et réactions chimiques

Exercice n°1

Identifier la nature d'espèces chimiques

Identifier les ions parmi les espèces suivantes.

CH_4 CO_3^{2-} N_2O CN^-

PO_4^{3-} NH_4^+ $C_2H_8O_2N^+$

Exercice n°2

Reconnaître la nature d'une espèce chimique

Parmi les espèces chimiques suivantes, regrouper celles qui sont des molécules, celles qui sont des ions et celles qui sont des atomes.

H_2O NO_3^- Cu N_2

$HC\ell$ $C\ell^-$ Cu^{2+} $C\ell$

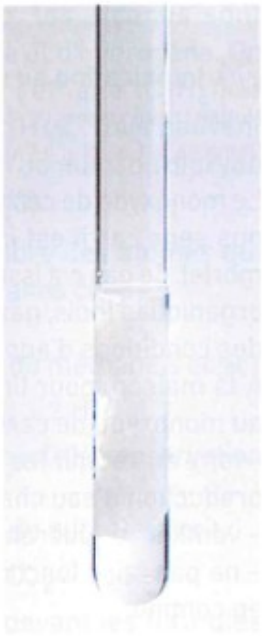
Exercice n°3

Interpréter un test de mise en évidence

L'ion zinc (Zn^{2+}) peut être mis en évidence par réaction avec l'ion hydroxyde (HO^-) présent dans une solution de soude. Il se forme un précipité blanc d'hydroxyde de zinc.

La réaction correspondante a pour équation :

$$Zn^{2+} + 2\ OH^- \longrightarrow Zn(OH)_2$$



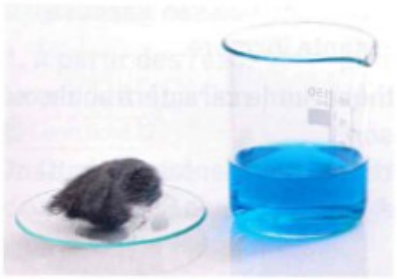
1. Identifier les réactifs et les produits de la réaction.
2. Montrer que l'équation de la réaction traduit la conservation des éléments chimiques et de la charge électrique.

Exercice n°4

Le fer n'est pas rouillé

On dispose de paille de fer (Fe) et d'un bécher contenant une solution de sulfate de cuivre dont la couleur bleue est caractéristique des ions cuivre (II) de formule Cu^{2+} ①.

Quand on place la paille de fer dans le bécher, au bout de quelques minutes, on observe que la solution s'est éclaircie et que la paille de fer est recouverte d'un dépôt rougeâtre ②.



① ②

1. Qu'est-ce qui permet d'affirmer qu'une réaction chimique s'est produite ?
2. Justifier que l'équation ci-dessous rend compte de l'éclaircissement de la solution et de l'apparition du dépôt rougeâtre.

$$Cu^{2+} + Fe_{(solide)} \longrightarrow Cu_{(solide)} + Fe^{2+}$$

3. Justifier le titre de l'exercice.
4. Montrer qu'au cours de cette réaction, il y a conservation des éléments et des charges.

Exercice n°5

Familles de molécules

Les molécules d'une même famille présentent des points communs, notamment concernant leur réactivité chimique. Par exemple, les alcanes sont constitués d'atomes de carbone et d'hydrogène. On peut citer le méthane (CH_4), l'éthane (C_2H_6), le propane (C_3H_8) et le butane (C_4H_{10}). Tous peuvent brûler dans le dioxygène (O_2) en donnant du dioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O).

1. Indiquer la nature et le nombre des atomes qui constituent les molécules d'alcanes citées.

2. L'équation de la combustion du méthane s'écrit :

$$CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O$$

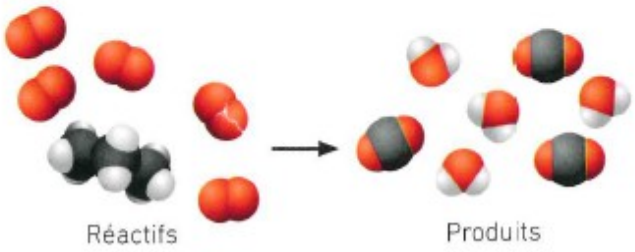
Montrer que cette équation respecte la conservation des atomes.

3. L'équation de la combustion du butane s'écrit :

$$2\,C_4H_{10} + 13\,O_2 \longrightarrow 8\,CO_2 + 10\,H_2O$$

Pourquoi les nombres placés devant les formules des réactifs et des produits de cette équation sont-ils différents de ceux de la précédente ?

4. En s'aidant des deux équations données ci-dessus, écrire l'équation de la réaction de combustion du propane modélisée ci-dessous.



Exercice n°6 : Equilibrer les équations–bilan

- Equilibrer les équations–bilan ci–dessous, c'est à dire trouver les nombres (entiers) nécessaires à ce que la conservation de la matière soit respectée dans les réactions chimiques décrites :

1) .... C_2H_2 + ... O_2 ⟶ .... CO_2 + ... H_2O
2) .... CO_2 + ... H_2O ⟶ .... $C_6H_{12}O_6$ + ... O_2
3) .... H_2S + ... O_2 ⟶ .... S + ... H_2O
4) .... N_2H_4 + ... H_2O_2 ⟶ .... N_2 + ... H_2O
5) .... Mg + ... CO_2 ⟶ .... CO + ... MgO

Exercice n°7

Les feux d'artifices

Doc. 1 Un procédé pyrotechnique

Un feu d'artifice est un procédé qui utilise des mélanges d'espèces chimiques solides dans le but de produire des lumières colorées, des sons, de la fumée, de la chaleur, etc.

Doc. 2 Constitution d'un feu d'artifice

Le feu d'artifice est constitué principalement :
- d'une poudre noire, composée de **nitrate de potassium**, de **carbone** et de **soufre** ;
- d'une espèce telle que le **perchlorate de potassium**, susceptible de fournir suffisamment d'oxygène pour permettre la combustion de la poudre noire ;
- de métaux (**aluminium**, **magnésium**, **titane**, **zinc**, etc.), de métalloïdes (**silicium**, **bore**, etc.) ;
- de colorants : généralement des chlorures de **strontium** (rouge), de **sodium** (jaune), de **cuivre** (bleu-vert), etc.

1. Attribuer à chaque espèce repérée en gras dans le texte sa formule chimique.

$A\ell$	$KC\ell O_4$	Ti	Cu	B	Zn
C	Sr	Na	S	Si	Mg	KNO_3

2. La poudre noire s'enflamme suivant la réaction d'équation :

$$2\ KNO_3 + 3\ C + S \longrightarrow K_2S + 3\ CO_2 + N_2$$

Vérifier qu'il y a bien conservation des éléments lors de cette réaction.

3. L'aluminium réagit avec le perchlorate de potassium et produit des étincelles argentées et blanches. Choisir, parmi les deux équations, celle qui modélise la réaction :

① $8\ A\ell + 3\ KC\ell O_4 \longrightarrow 4\ A\ell_2O_3 + 3\ KC\ell$.

② $10\ A\ell + 6\ KNO_3 \longrightarrow 3\ K_2O + 3\ N_2 + 5\ A\ell_2O_3$.

4. L'effet argenté peut aussi être obtenu par la combustion du titane Ti. L'oxyde formé contient un atome de titane et deux atomes d'oxygène. Écrire la formule de cet oxyde.

Exercice n°21