Equations de réaction

Dans une équation de réaction chimique, les composants de l'état initial s'appellent les réactifs et les composants de l'état final s'appellent les produits. La flèche représente la transformation chimique des réactifs en produits.
Le bilan s'écrit donc : réactifs → produits
Les espèces chimiques présentent en solution mais ne participant pas à la réaction sont appelée espèces spectatrices.

Les coefficients stœchiométriques placés devant les formules des molécules dans l'équation de réaction correspondent aux proportions de réactifs nécessaires et de produits formés lors d'une transformation chimique.

Pour équilibrer une équation de réaction, il faut :

→ Ecrire les formules moléculaires des réactifs et des produits

→ Compter le nombre d'atomes (et de charges le cas échéant) de chaque sorte, dans les réactifs et dans les produits. Un tableau est en général utile ici.

→ A gauche et à droite de la flèche, il doit y avoir le même nombre d'atomes d'un même type (conservation de la matière).

→ Choisir un atome parmi ceux qui n'ont pas le même nombre des deux côtés, multiplier le nombre de molécules par un nombre ENTIER pour qu'il en soit ainsi, en faisant figurer ce nombre devant la formule de la molécule.

→ Recommencer l'opération jusqu'à ce qu'il y ait le même nombre d'atome des deux côtés, puis ajouter les états.

Remarques:
- *Il ne faut **jamais** modifier les molécules dans l'équation, il faut simplement multiplier les molécules en ajoutant un numéro ENTIER devant.*
- *Il faut toujours avoir le plus bas multiple.*
- *Il faut aussi penser à équilibrer les charges s'il y en a !*

Exercice I

En solution aqueuse, l'ion fer (III) Fe^{3+} (aq) réagit avec les ions hydroxyde HO^- (aq) pour former un précipité orange d'hydroxyde de fer (III) $Fe(OH)_3$ (s). Dans un tube à essai contenant 2 mL d'une solution de chlorure de fer (III) Fe^{3+} (aq) + 3 $C\ell^-$ (aq), on verse quelques gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium Na^+ (aq) + HO^- (aq).

1. Identifier le(s) réactif(s) et le(s) produit(s) de la réaction.
2. Parmi les équations suivantes, identifier, en justifiant, l'équation de la réaction correctement ajustée :
   a. Fe^{3+} (aq) + 3 $C\ell^-$ (aq) + Na^+ (aq) + HO^- (aq) → $Fe(OH)_3$ (s)
   b. Fe^{3+} (aq) + HO^- (aq) → $Fe(OH)_3$ (s)
   c. 3 Fe^{3+} (aq) + HO^- (aq) → $Fe(OH)_3$ (s)
   d. Fe^{3+} (aq) + 3 HO^- (aq) → $Fe(OH)_3$ (s)
3. Indiquer pourquoi les trois autres équations ne sont pas ajustées.
4. Identifier les espèces spectatrices.

Exercice II

Ajuster les nombres stœchiométriques dans les équations chimiques suivantes :

a. … $N_{2(g)}$ + … $H_{2(g)}$ → …$N_2H_{4(g)}$
b. … $C_2H_{6(g)}$ + … $O_{2(g)}$ → … $H_2O_{(l)}$ + … $CO_{2(g)}$
c. … $H_2O_{(l)}$ + … $CO_{2(g)}$ → …$C_{12}H_{22}O_{11(s)}$ + … $O_{2(g)}$
d. … $CH_{4(g)}$ + …$Cl_{2(g)}$ → …$C_{(s)}$ + … $HCl_{(g)}$
e. … $C_2H_6O_{(l)}$ + … $O_{2(g)}$ → … $H_2O_{(l)}$ + … $CO_{2(g)}$
f. … $Fe_{(s)}$ + … $O_{2(g)}$ →…$Fe_3O_{4(s)}$
g. … $Pb^{2+}_{(aq)}$ + … $I^-_{(aq)}$ → … $PbI_{2(s)}$
h. … $Zn_{(s)}$ + … $H^+_{(aq)}$ → … $Zn^{2+}_{(aq)}$ + … $H_{2(g)}$
i. … $Fe^{3+}_{(aq)}$ + … $I^-_{(aq)}$ → … $Fe^{2+}_{(aq)}$ + … $I_{2(aq)}$
j. … $Sn^{2+}_{(aq)}$ + … $Fe^{3+}_{(aq)}$ → … $Sn^{4+}_{(aq)}$ + … $Fe^{2+}_{(aq)}$

Réponses

Exercice I
1. Réactifs : $Fe^{3+}_{(aq)}$ et $HO^-_{(aq)}$. Produit : $Fe(OH)_{3(s)}$. **2.** (d)
3. (a) atomes présents à l'état initial mais pas à l'état final ; (b) et (c) nombre d'atome des réactif différent de celui des produits
4. $Cl^-_{(aq)}$ et $Na^+_{(aq)}$

Exercice II
a. $N_{2(g)} + 2\ H_{2(g)} \rightarrow N_2H_{4(g)}$ **b.** $2\ C_2H_{6(g)} + 7\ O_{2(g)} \rightarrow 6\ H_2O_{(l)} + 4\ CO_{2(g)}$ **c.** $11\ H_2O_{(l)} + 12\ CO_{2(g)} \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11(s)} + 12\ O_{2(g)}$
d. $CH_{4(g)} + 2\ Cl_{2(g)} \rightarrow C_{(s)} + 4\ HCl_{(g)}$ **e.** $C_2H_6O_{(l)} + 3\ O_{2(g)} \rightarrow 3\ H_2O_{(l)} + 2\ CO_{2(g)}$ **f.** $3\ Fe_{(s)} + 2\ O_{2(g)} \rightarrow Fe_3O_{4(s)}$
g. $Pb^{2+}_{(aq)} + 2\ I^-_{(aq)} \rightarrow PbI_{2(s)}$ **h.** $Zn_{(s)} + 2\ H^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$ **i.** $2\ Fe^{3+}_{(aq)} + 2\ I^-_{(aq)} \rightarrow 2\ Fe^{2+}_{(aq)} + I_{2(aq)}$
j. $Sn^{2+}_{(aq)} + 2\ Fe^{3+}_{(aq)} \rightarrow Sn^{4+}_{(aq)} + 2\ Fe^{2+}_{(aq)}$