



Réactions chimiques – Equation bilan - Avancement

Exercice n°1 :

Compléter les équations de réaction suivantes en ajoutant le ou les nombre(s) stœchiométrique(s) manquant(s) :

1. ... $\text{H}_2\text{O}_{2(l)} \rightarrow \text{O}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
2. $\text{Co}^{2+}_{(aq)} + \dots \text{Cl}^{-}_{(aq)} \rightarrow \dots \text{CoCl}_4^{2-}_{(aq)}$
3. $\text{CH}_{4(g)} + \dots \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
4. $2 \text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \dots \text{CO}_{(g)}$
5. ... $\text{CO}_{(g)} + \text{Fe}_3\text{O}_{4(s)} \rightarrow 4 \text{CO}_{2(g)} + \dots \text{Fe}_{(s)}$
6. ... $\text{CuO}_{(s)} + \text{C}_{(s)} \rightarrow \dots \text{Cu}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$
7. $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} + \dots \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \dots \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$
8. ... $\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \dots \text{NO}_{2(g)}$

Exercice n°2 :

Pour l'équation chimique de réaction $\text{Pb}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{Cl}^{-}_{(aq)} \rightarrow \text{PbCl}_{2(s)}$, indiquer dans chaque cas si le mélange initial des réactifs est stœchiométrique :

1. $n_{0(\text{Pb}^{2+})} = 3,0 \text{ mol}$; $n_{0(\text{Cl}^{-})} = 3,0 \text{ mol}$
2. $n_{0(\text{Pb}^{2+})} = 3,0 \text{ mol}$; $n_{0(\text{Cl}^{-})} = 6,0 \text{ mol}$
3. $n_{0(\text{Pb}^{2+})} = 6,0 \text{ mol}$; $n_{0(\text{Cl}^{-})} = 3,0 \text{ mol}$
4. $n_{0(\text{Pb}^{2+})} = 1,5 \text{ mol}$; $n_{0(\text{Cl}^{-})} = 3,0 \text{ mol}$

Exercice n°3 :

Pour les trois réactions suivantes, indiquer le réactif limitant puis la quantité de matière qu'il serait nécessaire d'avoir de ce réactif afin d'avoir des proportions stœchiométriques.

1. $\text{Ag}^{+}_{(aq)} + \text{HO}^{-}_{(aq)} \rightarrow \text{AgOH}_{(s)}$ avec $n_{0(\text{Ag}^{+})} = 0,25 \text{ mol}$; $n_{0(\text{HO}^{-})} = 0,75 \text{ mol}$.
2. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_{(l)} + 3 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{CO}_{2(g)} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ avec $n_{0(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})} = 1,5 \text{ mol}$; $n_{0(\text{O}_2)} = 3,0 \text{ mol}$.
3. $4 \text{NH}_3(g) + 5 \text{O}_2(g) \rightarrow 4 \text{NO}_{(g)} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ avec $n_{0(\text{NH}_3)} = 0,57 \text{ mol}$; $n_{0(\text{O}_2)} = 0,85 \text{ mol}$.

Exercice n°4 :

En présence d'ions cuivre II de formule Cu^{2+} , l'aluminium Al solide s'oxyde en ions aluminium de formule Al^{3+} , du cuivre solide se forme à la surface de l'aluminium. En TP, cette expérience est réalisée avec 0,16 mole d'aluminium en poudre et 0,21 mole d'ions cuivre II.

1. Écrire l'équation de réaction associée à cette transformation.
2. Déterminer le réactif limitant.
3. Quelle quantité de matière de ce réactif limitant faudrait-il au départ pour avoir un mélange stœchiométrique ?
4. Que se passe-t-il si sa quantité de matière dépasse celle calculée à la question précédente ?

Exercice n°5 :

Le fer brûle dans le dioxygène pour donner l'oxyde magnétique Fe_3O_4

- 1) Écrire l'équation bilan de la réaction
- 2) On met en présence 11,2 g de fer et 4,8 g de dioxygène
 - a) Déterminer le réactif utilisé en excès



- b) Calculer la masse d'oxyde de fer à la fin de la réaction
- c) Calculer la masse restante du réactif utilisé en excès

Exercice n°6 :

L'éthanol, liquide incolore, de formule C_2H_6O brûle dans le dioxygène pur. Il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau. On fait réagir $m = 2,50$ g d'éthanol et un volume $V = 2,0$ L de dioxygène.

- 1) Ecrire l'équation chimique modélisant la réaction.
- 2) Décrire l'état initial du système.
- 3) Calculer l'avancement maximal.
- 4) Quel est le réactif limitant ?
- 5) Déterminer la composition, en quantité de matière, du système à l'état final.

Donnée : volume molaire dans les conditions de l'expérience : 25 L.mol⁻¹.

Exercice n°7 :

Le principal combustible solide utilisé dans la propulsion des missiles est un mélange d'aluminium et de perchlorate d'ammonium.

1. Le perchlorate d'ammonium NH_4ClO_4 se décompose en diazote, chlorure d'hydrogène, eau et dioxygène. Rappeler la définition d'une réaction chimique puis écrire l'équation-bilan de la décomposition du perchlorate d'ammonium.
2. Une partie du dioxygène formé se combine à l'aluminium pour donner de l'alumine Al_2O_3 . Ecrire l'équation-bilan de cette réaction.
3. Montrer que ces deux réactions chimiques peuvent être traduites par l'équation-bilan suivante :
$$6NH_4ClO_4 + 10Al \rightarrow 3N_2 + 6HCl + 9H_2O + 5Al_2O_3$$
4. Un petit missile contient 54g d'aluminium. Quelle masse minimale de perchlorate d'ammonium doit – il contenir pour que tout l'aluminium soit transformé en alumine au cours de la réaction ?
5. On mélange maintenant 10g de perchlorate d'ammonium et 10g d'aluminium.
 - a. Les proportions du mélange sont – ils stœchiométriques ? Sinon quel est le réactif limitant ?
 - b. Quelle masse d'alumine obtient – on si le rendement de cette réaction est de 80%.

Exercice n°8 :

On dispose d'une masse de 2,58g de fer que l'on fait brûler dans un flacon de dioxygène dont le volume est 500cm³. Il se forme alors de l'oxyde magnétique de fer Fe_3O_4 .

La masse volumique du dioxygène est égale à 1,2g.L⁻¹ dans les conditions de l'expérience.

- 1-Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- 2-Montrer que l'un des réactifs est utilisé en défaut.
- 3-Calculer la masse de l'oxyde magnétique de fer formée.
- 4-Quelle est la masse restante du réactif en excès ?
- 5-En réalité il se forme une masse $m_2=2g$ de l'oxyde magnétique de fer. Calculer le rendement η de cette réaction. $M(Fe)=56g.mol^{-1}$

Exercice n°9 :

1) La combustion dans du dioxygène de 224cm³ d'un corps de formule C_nH_{2n+2} a donné 1,76g de dioxyde de carbone et de l'eau.

- a) écrire l'équation de la réaction.
- b) Trouver la formule brute de l'hydrocarbure. Ecrire les formules semi- développées de correspondantes.

Exercice n°10 :

On effectue la combustion complète d'un mélange de 0,4 moles de méthane (CH_4) et d'éthane (C_2H_6) dans le dioxygène. Dans les deux cas il y'a formation de CO_2 et de H_2O .

- 1- Ecrire l'équation de chacune des réactions
- 2- Calculer le nombre e moles respectifs de méthane et d'éthane sachant que l'on recueille 0,5 mol de CO_2 .
- 3- Calculer dans les CNTP, le volume de dioxygène nécessaire à cette réaction