

Fiche N°4-3
La matière
La réaction
chimique

La Réaction Chimique

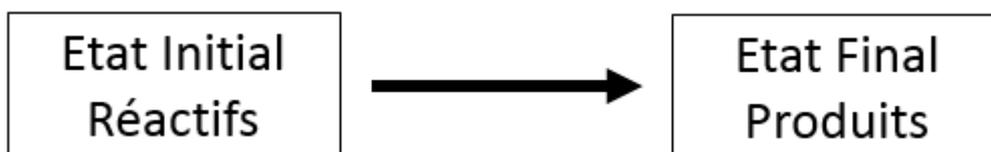
A savoir

Systeme chimique.

Un système chimique est un ensemble d'espèces chimiques, caractérisé par: la composition chimique (types d'espèces présentes), les quantités de matière présentes (nombre de moles de chaque espèce) la température et la pression dans le système, L'état physique des espèces chimiques (solide, liquide, gaz, solution).

Représentation par une équation de réaction

Une transformation chimique est toujours représentée de la façon suivante :



Les réactifs présents à l'état initial sont placés du côté gauche.

Les produits présents à l'état final sont placés du côté droit.

La flèche entre ces deux côtés indique qu'il y a une transformation chimique et symbolise le passage de l'état initial à l'état final.

Équation de réaction de la transformation chimique

L'équation de réaction de la transformation chimique va indiquer les formules chimiques brutes des réactifs et des produits, ainsi que leur proportion.

Principe de conservation de la matière

Principe de **conservation des atomes** : les atomes ne sont pas affectés par les transformations chimiques.

Ainsi, tous les atomes présents au départ dans les réactifs seront forcément présents à l'arrivée dans les produits

Principe de conservation de la masse: Masse des produits= Masse des réactifs

Principe de conservation de la charge électrique

La charge électrique totale des réactifs est égale à la charge électrique totale des produits.
Coefficients stœchiométriques

Les coefficients stœchiométriques sont des nombres que l'on place devant les formules chimiques brutes des espèces chimiques en présence lors de la transformation chimique (les réactifs ou les produits).

La Réaction Chimique

Exemple:

On a une solution d'acide chlorhydrique HCl de concentration $C = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ dans laquelle on a placé de la craie (CaCO_3). Le système évolue, une réaction se produit, et il apparaît un gaz (dioxyde de carbone CO_2).

$$2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2 \text{Cl}^- + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$$

H		
O		
Cl		
C		
Ca		
Charge		

Évolution d'un système chimique.

La composition chimique d'un système change s'il se produit **une réaction chimique**.

Le nombre d'atome de chaque espèce se conserve. La **masse totale** et la **charge électrique** se conservent. **Modélisation d'une réaction chimique.**

On modélise une réaction chimique par son équation bilan qui doit être équilibrée pour conserver la matière et les charges électriques. Les réactifs réagissent pour donner des produits. On doit respecter les proportions stœchiométriques lors de la réaction.

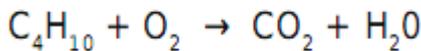
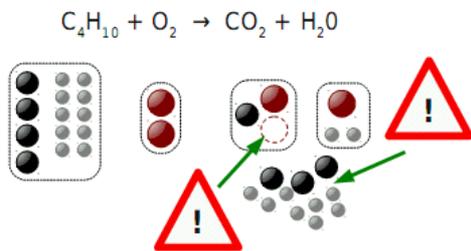


Exemple

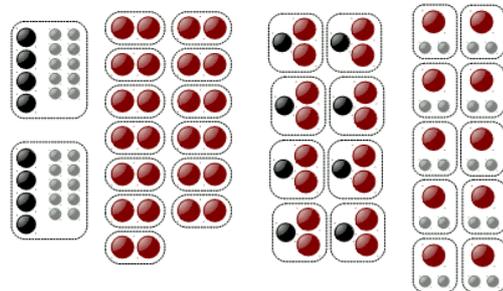
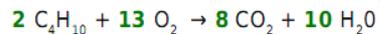
La combustion totale du butane (C_4H_{10}) dans le dioxygène (O_2) produit du dioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O). Écrivons et équilibrons l'équation bilan: $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$.

Les coefficients stœchiométriques sont ajustés de manière à conserver la masse et la charge. Aucun atome ne doit rester seul ou manquer.

La Réaction ci-dessous ne respecte pas la conservation des espèces



La réaction ci-dessous respecte conservation des espèces

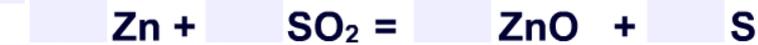


La Réaction Chimique

Exercice 1.

Ajustez, si nécessaire, les coefficients stœchiométriques des équations bilan suivantes:

- $N_2H_{4(l)} + O_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(l)}$
- $NH_{3(g)} + O_{2(g)} \rightarrow NO_{(g)} + H_2O_{(l)}$
- $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$
- $Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Fe_3O_{4(s)}$
- $CO_{(g)} + Fe_3O_{4(s)} \rightarrow CO_{2(g)} + Fe_{(l)}$
- $CH_{4(g)} + O_2 \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$
- $Fe_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow FeCl_{3(s)}$
- $C_2H_6O_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$
- $Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$
- $Ag^+_{(aq)} + PO^{3-}_{4(aq)} \rightarrow Ag_3PO_{4(s)}$
- $Cu_{(s)} + Ag^+_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + Ag_{(s)}$



Exercice 2: Combustion du kérosène.

Un des constituants du kérosène est le décane $C_{10}H_{22}$.
Une lampe à pétrole (kérosène) utilise 100 g de pétrole à l'heure.

Quel volume d'air exige le fonctionnement de cette lampe pendant une journée ?

Aide:

- Écrire l'équation bilan de la combustion.
- L'air contient 20% en volume de dioxygène.

Données:

$$M(C)=12g.mol^{-1} \quad M(O)=16g.mol^{-1}$$
$$M(H)=1.0g.mol^{-1} \quad V_m=22.4L.mol^{-1}$$

Exercice N°3

• Pour obtenir une lumière flash, les premiers photographes faisaient brûler un morceau de métal magnésium, $Mg_{(s)}$ dans l'air qui contient 20 % de dioxygène: $O_{2(g)}$.

Il se forme alors un solide blanc: l'oxyde de magnésium: $MgO_{(s)}$

1) Écrire l'équation de la réaction avec les nombres stoechiométriques entiers les plus petits.

• On réalise la combustion complète d'un morceau de 2,0 g de magnésium dans l'air.

2) Calculer la quantité n_1 de magnésium brûlé.

3) En déduire les quantités de matière de dioxygène consommé et d'oxyde de magnésium MgO produit.

4) Calculer la masse d'oxyde de magnésium produit.

Calculer le volume de dioxygène consommé.

Données: $M(Mg) = 24,3 g.mol^{-1}$ $M(O) = 16,0 g.mol^{-1}$
 $V_m = 24,0 L.mol^{-1}$