

C 07 – Transformation chimique



1. Le système chimique

Un système chimique est défini par :

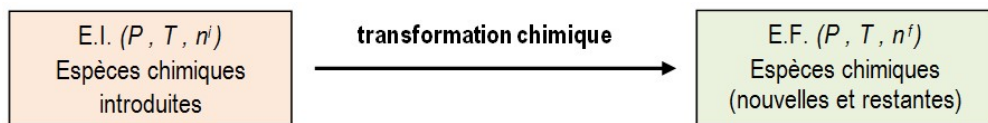
- ∞ l'ensemble des espèces chimiques présentes.
- ∞ l'état physique (solide, liquide, gaz) ou chimique (en solution) des espèces chimie.
- ∞ les conditions de température (T) et pression (P).
- ∞ les quantités de matière des espèces chimiques : n (en mol).

2. La transformation chimique

Un système chimique considéré dans un état initial (E.I.) est susceptible d'évoluer vers un état final (E.F.) dépendant des conditions expérimentales imposées.

Le passage du système chimique de l'état initial à l'état final est appelé transformation chimique.

Schéma de la transformation chimique :



Exercices n°3*, 4 (sauf question 3.b) p122

3. Modélisation

3.1. La réaction chimique

La formation de nouvelles espèces chimiques a nécessité de transformer les espèces chimiques présentes dans l'état initial à partir des mêmes éléments chimiques.

Le modèle associé à la transformation chimique est la **réaction chimique**.

Les espèces affectées par la transformation sont appelées les **réactifs**. La (ou les) nouvelle(s) espèce(s) formée(s) est (sont) appelée(s) **produit(s)**.



La réaction chimique rend compte de la **stœchiométrie*** avec laquelle disparaissent les réactifs et se forment les produits au cours de l'évolution du système.

**La stœchiométrie est l'étude des proportions suivant lesquelles les corps chimiques réagissent.*

L'écriture symbolique de la réaction chimique est l'équation chimique.

L'équation chimique ne renseigne pas sur les conditions expérimentales, la vitesse et le mécanisme de la transformation.

3.2. Ecriture de l'équation chimique

Exemples :

- Combustion du méthane CH_4 dans le dioxygène : $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$
- Corrosion de l'aluminium par l'ion H^+ d'un acide : $2 Al + 6 H^+ \rightarrow 2 Al^{3+} + 3 H_2$

Cette équation respecte les **lois de conservation** des éléments et des charges électriques. Elle est ajustée avec des nombres précédant les formules chimiques appelés nombres stœchiométriques.

Par convention, on n'écrit pas le nombre stœchiométrique 1.

Le plus souvent, les espèces spectatrices ne sont pas écrites.

Exercices n°5*, 6, 7* et 8 p122-123

4. Bilan de matière et réactif limitant (voir TP07,1 et 2)

Lorsque la réaction est totale, la transformation chimique s'arrête lorsque **l'un des réactifs est entièrement consommé** : c'est le réactif limitant.

Le système chimique à l'état final présente alors les produits formés et le ou les réactifs restants n'ayant pas pu être entièrement consommés.

Si tous les réactifs sont entièrement consommés, les réactifs ont été initialement mélangés dans **les proportions stœchiométriques**.

Exercices n°9*, 10, 11* et 12 p123

5. Effet thermiques (voir TP07,3)

Certaines transformations s'accompagnent d'effets thermiques.

Une transformation chimique est dite **exothermique** si elle produit de la chaleur, c'est-à-dire **cède de l'énergie au milieu extérieur**.

La température du milieu extérieur augmente.

Une transformation chimique est dite **endothermique** si elle absorbe de la chaleur, c'est-à-dire **reçoit de l'énergie de la part du milieu extérieur**.

La température du milieu extérieur diminue.

Exercices n°13* et 14 p123

6. Synthèse d'une espèce chimique (voir TP07,4)



La synthèse d'une espèce chimique nécessite de faire appel à une transformation chimique, un traitement correspondant le plus souvent à une extraction (filtration, extraction ...) et une purification.

Une espèce **synthétique** est fabriquée par l'Homme.

Par synthèse, on peut reproduire des espèces **naturelles** mais aussi en créer de nouvelles n'existant pas dans la nature, qui sont alors des espèces chimiques **artificielles**.

Quand la synthèse est terminée, on vérifie que le produit obtenu est bien l'espèce chimique attendue. L'identification peut se faire par la détermination de certaines caractéristiques physiques (température de fusion, indice de réfraction, ...).

On peut contrôler sa pureté par une chromatographie sur couche mince.



Exercices n°17, 18*, 19 et 20* p124