

Ch06 Transformations chimiques

E. Machefer

10 janvier 2024

1 Modélisation des transformations chimiques

1.1 Transformation chimique

Définition 1.

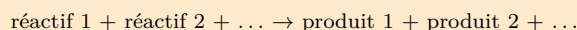
Elle correspond au passage d'un système chimique composée de **réactifs** aux **produits de réaction**.

Au cours d'une transformation chimique, les réactifs disparaissent et les produits apparaissent. Une espèce chimique qui ne réagit pas et qui n'est pas produite est dite **espèce spectatrice**.

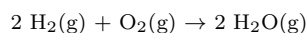
1.2 Équation de réaction

Définition 2.

Elle modélise la transformation chimique au point de vue microscopique. Elle donne à gauche les réactifs et à droite les produits



Combustion du dihydrogène :



Exercice 1.

Le fer solide (Fe) réagit lorsqu'il est plongé dans une solution contenant des ions hydrogène H^+ . Un gaz est formé, le dihydrogène (H_2) et des ions fer II (Fe^{2+}) apparaissent en solution.

— Écrire l'équation de réaction correspondant à cette transformation chimique.

1.3 Notion d'espèce spectatrice

Définition 3.

On appelle **espèce chimique spectatrice** une espèce qui est présente au cours de la réaction mais qui ne subit aucun changement.

Remarque 1.

Cette espèce chimique n'apparaît pas dans l'équation de la réaction.

Exercice 2.

4, 6 p 122

2 Équation de réaction chimique

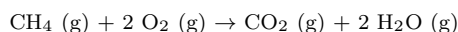
2.1 Ajuster une équation de réaction

Définition 4.

Loi de conservation de la matière : Pendant une réaction chimique, les liaisons entre les éléments chimiques changent, mais on retrouve les mêmes quantités des mêmes éléments dans les espèces chimiques formées (les produits de la réaction) que dans les espèces qui ont été consommées (les réactifs). C'est ce principe qui constitue la conservation de la matière, base de la stœchiométrie.

Définition 5.

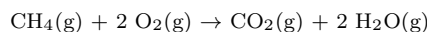
Ajuster une équation chimique consiste à indiquer les proportions des réactifs réagissant ensemble et celle des produits formés.



2.2 Bilan de matière et réactif limitant

Une équation de réaction permet de prévoir quelles sont les quantités de matière finales d'une réaction.

Si l'un des deux réactifs est limitant, on a une transformation chimique totale. La quantité de matière des produits de réaction dépend de lui. La combustion complète du méthane a pour équation de réaction



1 mole de méthane réagit avec 2 moles de dioxygène pour former 1 mole de dioxyde de carbone et 2 moles d'eau.

	$\text{CH}_4(\text{g})$	+	$2 \text{O}_2(\text{g})$	\rightarrow	$\text{CO}_2(\text{g})$	+	$2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
initial	n_1		n_2		0		0
en cours	$n_1 - x$		$n_2 - 2x$		x		2x

— Questions

- Que vaut n_1 pour qu'à l'état final il soit limitant ?
- Même question pour n_2 .
- À quelle condition ne reste-t'il plus de réactifs ?

— Réponse

$$\begin{aligned} n_1 - x &= n_2 - 2x = 0 \\ n_1 &= x, n_2 = 2x \rightarrow n_2 / 2 = x \\ &\rightarrow n_1 = n_2 / 2 \end{aligned}$$

Cas		état initial	état final
1	$n_1 > n_2/2$	●●●●+●●●●●●	○○○●+○○○○○○
2	$n_1 = n_2/2$	●●●+●●●●●●	○○○+○○○○○○
3	$n_1 < n_2/2$	●●+●●●●●●	○○+○○○○●●

3 Synthèse d'une espèce chimique

3.1 Réactions endothermiques et exothermiques

Définition 6.

- Une transformation est **exothermique** si le système chimique **libère** de l'énergie, la température du milieu extérieur augmente.
- Une transformation est **endothermique** si le système chimique **reçoit** de l'énergie, la température du système augmente.

3.2 Réaction de synthèse

(Voir TP) 4 étapes :

- prélèvement des réactifs
- transformation chimique
- isolement du produit de réaction
- analyse du produit

3.3 Analyse du produit de réaction

- Pour un solide
 - mesure de la température de fusion (banc Köfler)
 - chromatographie sur couche mince (CCM)
- Pour un liquide
 - mesure de la masse volumique
 - mesure de la température d'ébullition
 - mesure de l'indice de réfraction
 - chromatographie sur couche mince (CCM)

La CCM permet la séparation et l'identification des espèces chimiques présentes dans un mélange. Pour un éluant, une espèce chimique migre de la même façon qu'elle soit pure ou dans un mélange.

4 Bilan

PDF

Pour modéliser une transformation chimique, on utilise une **équation de réaction**