

1. Transformations nucléaires

Une transformation nucléaire est une transformation de la matière au cours de laquelle les noyaux des atomes sont modifiés.

Au d'une transformation nucléaire, un ou plusieurs noyaux pères instables se transforment en un ou plusieurs noyaux stables.

L'équation nucléaire traduit la conservation du nombre de masse A et du nombre de charge Z au cours de la transformation.

Conservation du nombre de masse A :

$$14 = 14 + 0$$



$$6 = 7 + (-1)$$

Conservation du nombre de charge Z

2. Transformations Physiques

Une transformation physique est une transformation au cours de laquelle la matière change d'état, sans création de nouvelles espèces chimiques. Au cours de cette transformation, le nombre et la nature des espèces chimiques ne changent pas.

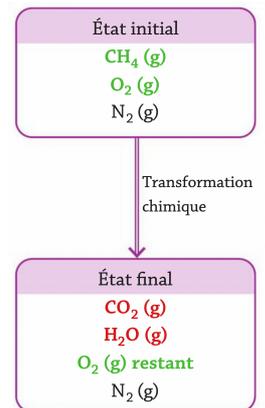
Exemple : le morceau de sucre dans le café passe de l'état solide à l'état dissous. Les glaçons dans la limonade, l'eau passe de l'état solide à l'état liquide.

3. Transformations chimiques

a. Définition

Une transformation chimique est le passage d'un système chimique d'un état initial à un état final avec formation de nouvelles espèces chimiques.

Exemple : lors de la combustion complète du méthane dans l'air, le méthane $\text{CH}_4(\text{g})$ et le dioxygène $\text{O}_2(\text{g})$ sont consommés. Il se forme du dioxyde de carbone $\text{CO}_2(\text{g})$ et de l'eau $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. Le diazote $\text{N}_2(\text{g})$ présent dans l'état initial du système chimique, est une espèce spectatrice, il est donc également présent dans le système final.



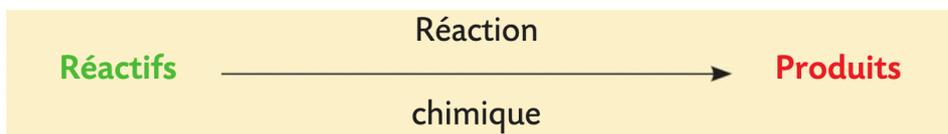
b. Réaction chimique et équation de réaction

Au cours d'une transformation chimique :

- Les **réactifs** sont les espèces chimiques **consommées** ;
- Les **produits** sont les espèces chimiques **formées**.

Une réaction chimique modélise le passage des réactifs aux produits.

Une réaction chimique est associée à une équation de réaction :



Seuls les **réactifs** et les **produits** figurent dans l'équation de la réaction.

Les espèces spectatrices ne sont pas indiquées.

L'équation de la réaction traduit la conservation des éléments et de la charge électrique entre les **réactifs** et les **produits**.

Pour cela, des nombres, appelés nombres **stoechiométriques**, sont placés devant les formules chimiques des réactifs et des produits. Le nombre stoechiométrique 1 n'est jamais écrit.

Exemples :

- Équation de la combustion complète du méthane dans le dioxygène de l'air :



- Équation de la réaction entre le métal magnésium $\text{Mg}(\text{s})$ et les ions hydrogène $\text{H}^+(\text{aq})$ d'une solution d'acide chlorhydrique $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$:



Les ions chlorure $\text{Cl}^-(\text{aq})$, spectateurs, n'apparaissent pas dans l'équation chimique.

Exercices 5, 6, 7 & 12 page 153

c. Bilan de matière et réactif limitant

Une équation de réaction représente un bilan en quantité de matière.

Exemple : Pour la combustion complète du méthane, Lors d'une transformation chimique totale, l'un au moins des réactifs est entièrement consommé : Il est appelé **réactif limitant**.

Si deux réactifs sont entièrement consommés, cela signifie qu'ils ont été mélangés dans les proportions stœchiométriques ; le mélange est dit stœchiométrique.

Exemple : Pour la combustion complète du méthane,

$\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
1 mole de $\text{CH}_4(\text{g})$ réagit avec 2 moles de $\text{O}_2(\text{g})$ pour former 1 mole de $\text{CO}_2(\text{g})$ et 2 moles de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. La quantité de méthane qui réagit $n(\text{CH}_4)$ est égale à la moitié de la quantité de dioxygène qui réagit $n(\text{O}_2)$ soit :

$$\frac{n(\text{CH}_4)}{1} = \frac{n(\text{O}_2)}{2}$$

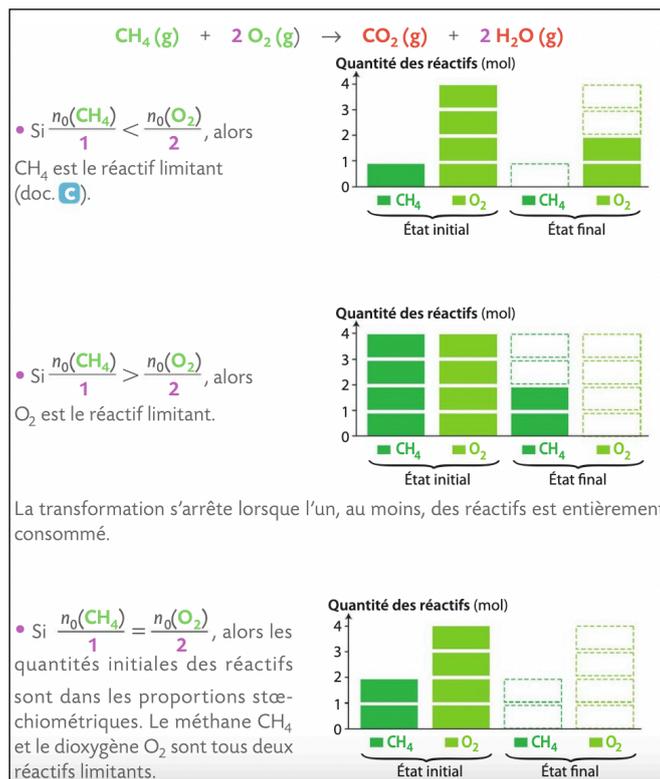
Exercices 8 page 153 ; 13 page 154 ; 31 & 38 page 158

d. Transformation exothermique et endothermique

Certaines transformations s'accompagnent d'un transfert d'énergie.

Une transformation chimique est exothermique si le système libère de l'énergie vers le milieu extérieur dont la température augmente.

Une transformation chimique est endothermique si le système reçoit de l'énergie du milieu extérieur dont la température diminue.



Exercice 16 page 154