

Thème : Constitution et transformations de la matière
C6 : transformations chimiques
Bilan cours C6

Méthode : équilibrer une équation chimique



→ Transformations physique, chimique , nucléaire (voir activité 1)

Transformation physique	Transformation chimique	Transformation nucléaire
La matière change d'état. Il n'y a pas création de nouvelles espèces chimiques. Ex : ébullition de l'eau	Les liaisons entre atomes se font et défont . Il apparaît donc de nouvelles espèces chimiques. Ex : combustion du méthane.	Un noyau père (instable) se désintègre en un noyau fils (plus stable). L'atome est modifié Ex : fission de l'Uranium dans les centrales nucléaires

Echelle de plus en plus petite, les énergies mises en jeu sont plus grandes !

Transformation chimique (voir activité 1)

Au cours d'une transformation chimique, des réactifs réagissent et forment des produits : un réarrangement entre les atomes a lieu. Pour écrire l'équation de la réaction, il faut identifier les espèces mises en jeu.

→ Modélisation d'une transformation chimique

Système chimique

Dans le système , il existe trois types d'espèces chimiques :

Une espèce chimique dont la quantité de matière diminue avec le temps se nomme réactif.

Une espèce chimique dont la quantité de matière augmente avec le temps se nomme produit.

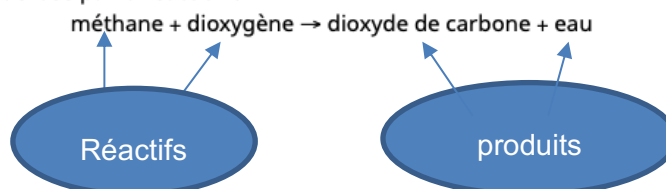
Une espèce chimique dont la quantité de matière reste constante avec le temps se nomme espèce spectatrice.

Exemple :

Au cours de la combustion du méthane dans l'air (mélange de dioxygène et de diazote), il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau



La transformation chimique est modélisée par la réaction :

**Équation chimique**

Ces observations expérimentales macroscopiques nous permettent d'écrire l'équation de la réaction modélisant la transformation chimique microscopique en identifiant les réactifs en jeu ainsi que les produits.

La notion de stœchiométrie est indispensable pour décrire une réaction chimique qui respecte la loi de conservation de la matière. En effet, d'après le principe de Lavoisier, le nombre et la nature des éléments chimiques des réactifs doivent être identiques aux produits.

Ajuster une équation chimique

Ajuster une équation chimique consiste à prendre en compte la stœchiométrie de la réaction et donc à indiquer les proportions des réactifs réagissant ensemble et celles des produits formés.

On indique la stœchiométrie de la réaction en modifiant les nombres stœchiométriques (voir activités 2 et 3).

Méthode pour équilibrer une équation chimique

Étape 1 : On écrit les formules brutes des réactifs (A et B) à gauche de la flèche et les formules brutes des produits (C et D) à droite de la flèche. La flèche représente le sens dans lequel a lieu la transformation chimique. On y ajoute leur état physique en indice (s,g,l,aq). Les petits points vont faire place à ce que l'on appelle des coefficients stœchiométriques.
 $...A + ...B \rightarrow ...C + ...D$

Pour les étapes deux et trois, on utilise les lois de Lavoisier : La conservation de la matière et de la charge.

Ceci est résumé par la phrase « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ».

Étape 2 : On veut maintenant que chaque élément chimique se conserve. On remplace donc les petits points par des nombres, ce sont les nombres stœchiométriques. Ils doivent être entiers, et les plus petits possibles.

Conseil: commencer par les éléments autres que C, H, et O. Ensuite, équilibrer dans cet ordre, les C, les H, et les O.

Étape 3 : On vérifie que la charge se conserve : on doit avoir la même charge totale (la somme de toutes les charges) à gauche et à droite de l'équation.

Notion de réactif limitant

Les nombres stœchiométriques nous renseignent sur les proportions de chacun des réactifs. Ces proportions ont un impact sur le déroulé de la réaction. Lorsque la réaction s'arrête, c'est qu'il n'y a plus de réactif pour réaliser la transformation. Seul un des réactifs peut être responsable de cet arrêt.

Le réactif limitant est celui qui est totalement transformé au cours de la réaction. Il est responsable de l'arrêt de la réaction.

Pour identifier le réactif limitant, il faut comparer les quantités de matière de chacun des réactifs. Cela permet ensuite de calculer les quantités de produits formés et celles des réactifs restants (voir activité 3).

→ Effets thermiques d'une transformation chimique

Endothermique ou exothermique ?

Au cours d'une transformation chimique, des liaisons sont brisées lorsqu'une quantité suffisante d'énergie leur est apportée. C'est pour cette raison qu'une amorce est nécessaire pour démarrer une combustion.

À l'inverse, de nouvelles liaisons chimiques sont créées en libérant de l'énergie. Au final, la réorganisation des molécules implique de l'absorption et de l'émission d'énergie.

Pour savoir si globalement la réaction consomme de l'énergie ou si elle en libère, il faut comparer l'énergie nécessaire pour briser les liaisons des réactifs avec celle nécessaire pour former les liaisons des produits. L'énergie absorbée ou libérée est échangée avec le système sous forme d'énergie thermique.

Une réaction chimique qui nécessite une absorption d'énergie est **endothermique** : la température globale du système va diminuer. Une réaction chimique qui libère de l'énergie est **exothermique** : la température globale du système va augmenter.

Influence de la masse du réactif limitant :

Si l'on fait varier la masse du réactif limitant, on fait varier la quantité de produits formés et donc l'énergie absorbée ou libérée par la transformation.

Plus la masse du réactif limitant est élevée, plus la variation de température observée sera significative.

JE DOIS SAVOIR -C6

Savoir	Savoir faire	Exercices associés
		AUTONOMIE OBLIGATOIRE SI JE N'AI PAS BIEN COMPRIS
Modélisation macroscopique d'une transformation par une réaction chimique.	Modéliser, à partir de données expérimentales, une transformation par une réaction, établir l'équation de réaction associée et l'ajuster.	QCM p92 (jusqu'à la question 8 incluse) 17, 18 , 19, 21 p94 BILAN : 32p96 (corrigé)
Écriture symbolique d'une réaction chimique.		
Notion d'espèce spectatrice. Stœchiométrie, réactif limitant.	Identifier le réactif limitant à partir des quantités de matière des réactifs et de l'équation de réaction.	27p 95
Transformations chimiques endothermiques et exothermiques.	Dire si une transformation est endothermique ou exothermique	15,16 p116 17p116