

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Chimie — 21/09/2026 22:25 creat by Kalanso App

La Stœchiométrie : Les Mathématiques de la Chimie

La stœchiométrie est l'étude des relations quantitatives entre les réactifs et les produits dans une réaction chimique. Elle permet de prédire combien de produit peut être formé à partir d'une quantité donnée de réactifs, ou combien de réactif est nécessaire pour obtenir une quantité désirée de produit. Ce cours explore les principes fondamentaux de la stœchiométrie, en commençant par la mole et en progressant vers des calculs plus complexes.

1. La Mole : Unité de Base

La mole (symbole : mol) est l'unité de base du Système International pour la quantité de matière. Une mole contient exactement $6,02214076 \times 10^{23}$ entités élémentaires (atomes, molécules, ions, etc.). Ce nombre est appelé constante d'Avogadro (N_A).

La masse molaire (M) d'une substance est la masse d'une mole de cette substance, exprimée en grammes par mole (g/mol). Elle est numériquement égale à la masse atomique ou moléculaire relative de la substance.

Exemple : La masse molaire de l'eau (H_2O) est de 18,015 g/mol, car $2 \times 1,008 (H) + 16,00 (O) = 18,016$ g/mol.

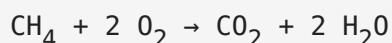
La relation entre la masse (m), la masse molaire (M) et le nombre de moles (n) est :

$$n = m / M$$

2. Équations Chimiques et Équilibrage

Une équation chimique représente une réaction chimique. Les réactifs sont écrits à gauche, les produits à droite, séparés par une flèche. Les coefficients stœchiométriques indiquent les proportions dans lesquelles les substances réagissent.

Exemple : La combustion du méthane :



Cette équation signifie qu'une mole de méthane réagit avec deux moles de dioxygène pour produire une mole de dioxyde de carbone et deux moles d'eau.

L'équilibrage d'une équation chimique est essentiel pour respecter la loi de conservation de la masse. On ajuste les coefficients pour que le nombre d'atomes de chaque élément soit identique de part et d'autre de la flèche.

3. Calculs Stœchiométriques

Les calculs stœchiométriques permettent de déterminer les quantités de réactifs nécessaires ou de produits formés. La méthode générale consiste à :

1. Écrire l'équation chimique équilibrée.
2. Convertir les données en moles (si nécessaire).
3. Utiliser les coefficients stœchiométriques pour trouver le nombre de moles de la substance recherchée.
4. Convertir les moles en la unité demandée (masse, volume, etc.).

Exemple : Combien de grammes d'eau sont produits lors de la combustion complète de 16 g de méthane (CH_4) ?

Étape 1 : Équation équilibrée : $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Étape 2 : Moles de $\text{CH}_4 = 16 \text{ g} / 16,04 \text{ g/mol} \approx 0,997 \text{ mol}$

Étape 3 : D'après l'équation, 1 mol CH_4 produit 2 mol H_2O . Donc 0,997 mol CH_4 produisent $2 \times 0,997 = 1,994 \text{ mol H}_2\text{O}$.

Étape 4 : Masse d'eau = $1,994 \text{ mol} \times 18,015 \text{ g/mol} \approx 35,9 \text{ g}$.

4. Réactif Limitant et Rendement

Dans une réaction chimique, le réactif limitant est celui qui est complètement consommé en premier, déterminant ainsi la quantité maximale de produit formée. Les autres réactifs sont en excès.

Pour identifier le réactif limitant, on compare les rapports entre le nombre de moles de chaque réactif et son coefficient stœchiométrique. Le plus petit rapport indique le réactif limitant.

Exemple : Si on fait réagir 10 g de H_2 avec 10 g de O_2 selon $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$, quel est le réactif limitant ?

Moles $\text{H}_2 = 10 \text{ g} / 2,016 \text{ g/mol} \approx 4,96 \text{ mol}$. Rapport = $4,96 / 2 = 2,48$.

Moles $\text{O}_2 = 10 \text{ g} / 32,00 \text{ g/mol} \approx 0,3125 \text{ mol}$. Rapport = $0,3125 / 1 = 0,3125$.

Le plus petit rapport est celui de O_2 , donc O_2 est le réactif limitant.

Le rendement d'une réaction est le rapport entre la quantité de produit réellement obtenue et la quantité théorique maximale. Il est souvent exprimé en pourcentage.

$$\text{Rendement (\%)} = (\text{masse expérimentale} / \text{masse théorique}) \times 100$$

5. Applications et Conclusion

La stœchiométrie est fondamentale en chimie, que ce soit en laboratoire ou dans l'industrie. Elle permet de calculer les quantités de réactifs à utiliser, de prévoir les rendements, et d'optimiser les procédés chimiques. Maîtriser ces concepts est essentiel pour quiconque étudie la chimie.

En résumé, la stœchiométrie repose sur la mole, les équations équilibrées et des calculs proportionnels. Elle permet de passer des quantités de réactifs aux quantités de produits, en tenant compte des limites imposées par le réactif limitant et des pertes éventuelles. C'est un outil indispensable pour comprendre et quantifier les transformations chimiques.

Document créer par Kalanso App — 21/09/2026 22:25 — Disponible sur Playstore - App