

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Chimie — 23/09/2026 03:25 creat by Kalanso App

La Stœchiométrie : Les Mathématiques des Réactions Chimiques

La stœchiométrie est la branche de la chimie qui étudie les relations quantitatives entre les réactifs et les produits dans une réaction chimique. Elle repose sur la loi de conservation de la masse et la notion de mole. Maîtriser la stœchiométrie est essentiel pour prédire les quantités de substances consommées ou produites lors d'une transformation chimique.

1. Rappels : La Mole et la Masse Molaire

La mole (symbole : mol) est l'unité de quantité de matière. Une mole contient exactement $6,022 \times 10^{23}$ entités (atomes, molécules, ions). Ce nombre est appelé constante d'Avogadro.

La masse molaire (M) d'une substance est la masse d'une mole de cette substance, exprimée en g/mol. Elle se calcule en additionnant les masses molaires atomiques des éléments qui la composent, que l'on trouve dans le tableau périodique.

Exemple : La molécule d'eau H_2O a une masse molaire $M = 2 \times 1,0 + 16,0 = 18,0$ g/mol.

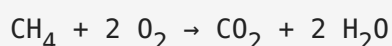
La relation entre la masse (m), la masse molaire (M) et la quantité de matière (n) est :

$$n = m / M$$

2. Équation Chimique et Coefficients Stœchiométriques

Une réaction chimique est modélisée par une équation chimique qui respecte la conservation des atomes. Les nombres placés devant les formules sont appelés coefficients stœchiométriques. Ils indiquent les proportions dans lesquelles les espèces réagissent.

Exemple : La combustion du méthane :



Cela 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.

3. Calculs Stœchiométriques

Pour résoudre un problème de stœchiométrie, on suit généralement ces étapes :

1. Écrire et équilibrer l'équation de la réaction.
2. Convertir les données en moles (si nécessaire).
3. Utiliser les coefficients stœchiométriques pour établir des rapports de moles.
4. Convertir les moles obtenues en unités demandées (masse, volume, etc.).

Exemple concret : Quelle masse d'eau obtient-on en brûlant 16 g de méthane ?

- Équation : $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- Masse molaire de CH_4 : 16 g/mol. Donc $n(\text{CH}_4) = 16 / 16 = 1 \text{ mol}$.
- D'après l'équation, 1 mol de CH_4 produit 2 mol de H_2O .
- Masse molaire de H_2O : 18 g/mol. Donc $m(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times 18 = 36 \text{ g}$.

On obtient 36 g d'eau.

4. Réactif Limitant et Rendement

Dans une réaction, les réactifs ne sont pas toujours présents dans les proportions stœchiométriques exactes. Le réactif qui est entièrement consommé en premier est appelé **réactif limitant**. Il détermine la quantité maximale de produit formée.

Pour identifier le réactif limitant, on compare les rapports n_i / ν_i (quantité de matière divisée par le coefficient stœchiométrique) pour chaque réactif. Le plus petit rapport correspond au réactif limitant.

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

Un rendement de 100 % est rare en pratique à cause des réactions secondaires, des pertes lors de la purification, etc.

5. Applications et Importance

La stœchiométrie est fondamentale dans de nombreux domaines :

- **Industrie chimique** : pour optimiser les procédés et minimiser les coûts.
- **Pharmacie** : pour doser précisément les principes actifs.
- **Environnement** : pour calculer les émissions de polluants.
- **Biologie** : pour comprendre le métabolisme cellulaire.

Elle permet de passer de l'échelle macroscopique (masses, volumes) à l'échelle microscopique (atomes, molécules) grâce à la mole.

Conclusion

La stœchiométrie est un outil indispensable pour tout chimiste. Elle permet de prédire les quantités de matière mises en jeu dans une réaction, d'identifier le réactif limitant et d'évaluer le rendement. En maîtrisant les concepts de mole, de masse molaire et d'équation chimique, on peut résoudre des problèmes quantitatifs variés, de l'échelle du laboratoire à celle de l'industrie. C'est une compétence clé pour comprendre et contrôler les transformations chimiques.

Document créé par Kalanso App — 23/09/2026 03:25 — Disponible sur Playstore - App