

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Chimie — 21/09/2026 19:30 creat by Kalanso App

La Stœchiométrie : Les Mathématiques de la Chimie

La stœchiométrie est la branche de la chimie qui étudie les relations quantitatives entre les réactifs et les produits dans une réaction chimique. Elle permet de calculer les quantités de substances impliquées, que ce soit en moles, en masses ou en volumes. Ce cours vous introduira aux concepts fondamentaux et vous montrera comment résoudre des problèmes stœchiométriques.

1. Rappels : Mole et masse molaire

Avant d'aborder la stœchiométrie, il est essentiel de maîtriser la notion de **mole**. Une mole est la quantité de matière contenant autant d'entités élémentaires (atomes, molécules, ions) qu'il y a d'atomes dans 12 g de carbone-12, soit environ $6,022 \times 10^{23}$ entités (nombre d'Avogadro).

La **masse molaire** (M) d'une substance est la masse d'une mole de cette substance, exprimée en g/mol. Elle est numériquement égale à la masse atomique ou moléculaire relative. Par exemple, la masse molaire de l'eau (H₂O) est :

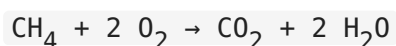
$$M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times M(\text{H}) + M(\text{O}) = 2 \times 1,0 + 16,0 = 18,0 \text{ g/mol}$$

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

$$n = m / M$$

2. Équation chimique et coefficients stœchiométriques

Une réaction chimique est représentée par une équation chimique équilibrée. Les **coefficients stœchiométriques** indiquent les proportions dans lesquelles les réactifs réagissent et les produits se forment. Par 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. Ces coefficients sont cruciaux pour les calculs stœchiométriques.

3. Calculs stœchiométriques : méthode générale

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

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

Illustrons avec un exemple : quelle masse d'eau se forme lorsqu'on fait réagir 32 g de méthane avec un excès d'oxygène ?

- 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 $n(\text{CH}_4) = 32 / 16 = 2 \text{ mol}$.
- D'après l'équation, 1 mol de CH_4 produit 2 mol de H_2O . Donc 2 mol de CH_4 produisent 4 mol de H_2O .
- Masse molaire de H_2O : 18 g/mol. Masse d'eau = $4 \times 18 = 72 \text{ g}$.

4. Réactif limitant et rendement

Dans de nombreuses réactions, les réactifs ne sont pas présents dans les proportions stœchiométriques exactes. Le **réactif limitant** est celui qui est complètement consommé en premier et qui détermine la quantité maximale de produit formée. Pour l'identifier, on compare les rapports entre la quantité de chaque réactif et son coefficient stœchiométrique.

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.

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

5. Applications et conclusion

La stœchiométrie est fondamentale en chimie, que ce soit en laboratoire, dans l'industrie ou dans la vie quotidienne. Elle permet de prévoir les quantités de réactifs nécessaires et de produits formés, d'optimiser les procédés industriels, de calculer les émissions de gaz à effet de serre, etc.

En maîtrisant les concepts de mole, de masse molaire, d'équation équilibrée et de réactif limitant, vous serez capable de résoudre une grande variété de problèmes quantitatifs en chimie. N'oubliez pas de toujours vérifier vos calculs et de respecter les unités.

« Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme. » - Antoine Lavoisier

Cette loi de conservation de la matière est au cœur de la stœchiométrie : dans une réaction chimique, la masse totale des réactifs est égale à la masse totale des produits.

Document créer par Kalanso App — 21/09/2026 19:30 — Disponible sur Playstore - App