

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Chimie — 22/09/2026 00:45 creat by Kalanso App

La Stœchiométrie

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 matière (en moles) nécessaires ou produites lors d'une transformation chimique. Ce cours présente les principes fondamentaux de la stœchiométrie, les étapes de calcul et des exemples concrets.

1. 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, etc.), nombre appelé constante d'Avogadro.

La masse molaire (M) d'une espèce chimique est la masse d'une mole de cette espèce. Elle s'exprime en g/mol. Elle se calcule en additionnant les masses molaires atomiques des atomes qui composent la molécule.

Exemple : La masse molaire de l'eau H_2O est : $2 \times M(H) + M(O) = 2 \times 1,0 + 16,0 = 18,0$ 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 éléments et de la charge. Les nombres placés devant les formules sont les coefficients stœchiométriques. Ils indiquent les proportions dans lesquelles les réactifs réagissent et les produits se forment.

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 les étapes suivantes :

1. Écrire et équilibrer l'équation de la réaction.
2. Convertir les données en moles (si nécessaire).
3. Utiliser les coefficients stœchiométriques pour établir les proportions.
4. Calculer la quantité de matière de la substance recherchée.
5. Convertir éventuellement en masse, volume ou concentration.

Exemple 1 : Combustion du méthane

On fait réagir 8,0 g de méthane (CH_4) avec un excès de dioxygène. Quelle masse de dioxyde de carbone (CO_2) obtient-on ?

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

Étape 2 : Calculons la quantité de matière de CH_4 . $M(\text{CH}_4) = 12,0 + 4 \times 1,0 = 16,0$ g/mol. Donc $n(\text{CH}_4) = m / M = 8,0 / 16,0 = 0,50$ mol.

Étape 3 : D'après l'équation, 1 mol de CH_4 produit 1 mol de CO_2 . Donc $n(\text{CO}_2) = n(\text{CH}_4) = 0,50$ mol.

Étape 4 : Masse de CO_2 : $M(\text{CO}_2) = 12,0 + 2 \times 16,0 = 44,0$ g/mol. $m(\text{CO}_2) = n \times M = 0,50 \times 44,0 = 22,0$ g.

On obtient donc 22,0 g de dioxyde de carbone.

Exemple 2 : Réaction avec réactif limitant

On mélange 0,20 mol de H_2 et 0,15 mol de O_2 pour former de l'eau : $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$.

Pour savoir quel réactif est limitant, on compare les rapports $n(\text{H}_2)/2$ et $n(\text{O}_2)/1$: $0,20/2 = 0,10$ et $0,15/1 = 0,15$. Le plus petit est 0,10, donc H_2 est le réactif limitant.

La quantité d'eau formée est : $n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times 0,10 = 0,20$ mol.

4. Applications et importance

La stœchiométrie est essentielle dans de nombreux domaines :

- **Industrie chimique** : pour optimiser les rendements et minimiser les coûts.
- **Pharmacie** : pour doser précisément les principes actifs.
- **Environnement** : pour calculer les émissions de polluants.
- **Biologie** : pour comprendre les réactions métaboliques.

Elle permet également de prévoir les quantités de produits formés et de réactifs consommés, ce qui est fondamental en chimie analytique et en synthèse.

Conclusion

La stœchiométrie est un outil indispensable pour tout chimiste. Elle repose sur la compréhension de la mole, des masses molaires et des équations chimiques équilibrées. En maîtrisant les calculs stœchiométriques, on peut déterminer avec précision les quantités de matière mises en jeu dans une réaction, identifier le réactif limitant et calculer les rendements. C'est une compétence clé pour la suite de l'apprentissage en chimie.

Document créer par Kalanso App — 22/09/2026 00:45 — Disponible sur Playstore - App