

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Chimie — 22/09/2026 07:00 creat by Kalanso App

La Stœchiométrie

La stœchiométrie est une branche fondamentale 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 consommées ou produites lors d'une transformation chimique, en se basant sur les lois de conservation de la matière et des proportions définies.

1. Les lois fondamentales de la stœchiométrie

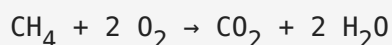
La stœchiométrie repose sur deux lois principales :

- **Loi de conservation de la masse (Lavoisier, 1789)** : Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme. La masse totale des réactifs est égale à la masse totale des produits.
- **Loi des proportions définies (Proust, 1799)** : Les proportions des éléments chimiques dans un composé pur sont toujours les mêmes, quel que soit le mode d'obtention.

Ces lois impliquent que les équations chimiques doivent être équilibrées pour respecter la conservation des atomes.

2. Équation chimique et coefficients stœchiométriques

Une équation chimique équilibrée indique les proportions molaires dans lesquelles les réactifs réagissent et les produits se forment. Par exemple, la combustion du méthane :



Les coefficients 1, 2, 1 et 2 sont les coefficients stœchiométriques. Ils signifient 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

Les calculs stœchiométriques permettent de déterminer les quantités de réactifs nécessaires ou de produits formés. La méthode générale est la suivante :

1. Écrire et équilibrer l'équation chimique.
2. Convertir les données en moles (si nécessaire).

3. Utiliser les coefficients stœchiométriques pour établir les proportions.
4. Convertir les moles en unités souhaitées (masse, volume, etc.).

Exemple : Quelle masse d'eau obtient-on en brûlant 32 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 : Masse molaire de $\text{CH}_4 = 12 + 4 \times 1 = 16 \text{ g/mol}$. Nombre de moles de $\text{CH}_4 = 32 \text{ g} / 16 \text{ g/mol} = 2 \text{ mol}$.

Étape 3 : 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 .

Étape 4 : Masse molaire de $\text{H}_2\text{O} = 2 \times 1 + 16 = 18 \text{ g/mol}$. Masse d'eau = $4 \text{ mol} \times 18 \text{ g/mol} = 72 \text{ g}$.

On obtient donc 72 g d'eau.

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 entièrement consommé en premier et qui détermine la quantité maximale de produit formée. Les autres réactifs sont dits en excès.

Pour identifier le réactif limitant, on compare les rapports des quantités de matière initiales sur les coefficients stœchiométriques. Le plus petit rapport indique le réactif limitant.

Exemple : On fait réagir 3 mol de H_2 avec 2 mol de O_2 selon : $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$.

Rapport pour H_2 : $3/2 = 1,5$; pour O_2 : $2/1 = 2$. Le plus petit est 1,5, donc H_2 est limitant. On forme alors 3 mol de H_2O (car 2 mol H_2 donnent 2 mol H_2O , donc 3 mol H_2 donnent 3 mol H_2O). O_2 reste en excès : il en reste $2 - 1,5 = 0,5 \text{ mol}$.

Le **rendement** d'une réaction est le rapport entre la quantité de produit réellement obtenue et la quantité théorique maximale. Il est souvent inférieur à 100% à cause de réactions secondaires, pertes, etc.

5. Applications de la stœchiométrie

La stœchiométrie est essentielle dans de nombreux domaines :

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

« La stœchiométrie est l'art de compter les atomes dans les réactions chimiques. »

Conclusion

La stœchiométrie est un outil indispensable pour tout chimiste. Elle permet de prédire les quantités de substances impliquées dans une réaction, de déterminer le réactif limitant et d'évaluer le rendement. Maîtriser les calculs stœchiométriques est essentiel pour réussir en chimie et dans ses applications pratiques.

Document créer par Kalanso App — 22/09/2026 07:00 — Disponible sur Playstore - App