

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Chimie — 21/09/2026 20:35 creat by Kalanso App

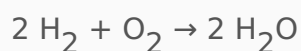
La Stœchiométrie : Les Mathématiques de la Réaction Chimique

La stœchiométrie est un pilier fondamental de la chimie. Elle permet de prédire les quantités de réactifs nécessaires et de produits formés lors d'une réaction chimique. Ce cours vous introduira aux concepts clés et vous montrera comment effectuer des calculs stœchiométriques essentiels en laboratoire et dans l'industrie.

1. Qu'est-ce que la stœchiométrie ?

Le terme stœchiométrie vient du grec stoicheion (élément) et metron (mesure). Elle étudie les relations quantitatives entre les réactifs et les produits dans une réaction chimique. Ces relations sont basées sur la loi de conservation de la masse et la loi des proportions définies.

Une équation chimique équilibrée fournit les rapports molaires entre les espèces. Par exemple :



Cela signifie que 2 moles de dihydrogène réagissent avec 1 mole de dioxygène pour produire 2 moles d'eau.

2. 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 (nombre 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 atomiques des atomes de la formule chimique.

Exemple : Calculons la masse molaire de l'eau (H_2O).

- $M(\text{H}) = 1,008 \text{ g/mol}$
- $M(\text{O}) = 16,00 \text{ g/mol}$
- $M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times 1,008 + 16,00 = 18,016 \text{ g/mol}$

La relation entre masse (m), masse molaire (M) et quantité de matière (n) est : $n = \frac{m}{M}$.

3. Les rapports stœchiométriques

Dans une équation équilibrée, les coefficients indiquent les proportions molaires. Ces coefficients permettent de convertir les moles d'une substance en moles d'une autre.

Exemple : Combien de moles d'eau produira-t-on si on fait réagir 4 moles de H_2 avec un excès de O_2 ?

D'après l'équation $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$, le rapport molaire $\text{H}_2:\text{H}_2\text{O}$ est 2:2, soit 1:1. Donc 4 moles de H_2 produiront 4 moles de H_2O .

4. Calculs stœchiométriques

Pour résoudre un problème stœchiométrique, suivez ces étapes :

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

Exemple complet : Quelle masse de dioxyde de carbone (CO_2) est produite lors de la combustion complète de 10 g de méthane (CH_4) ?

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

- $M(\text{CH}_4) = 12,01 + 4 \times 1,008 = 16,042 \text{ g/mol}$
- $n(\text{CH}_4) = 10 \text{ g} / 16,042 \text{ g/mol} \approx 0,623 \text{ mol}$
- D'après l'équation, 1 mol CH_4 donne 1 mol CO_2 , donc $n(\text{CO}_2) = 0,623 \text{ mol}$
- $M(\text{CO}_2) = 12,01 + 2 \times 16,00 = 44,01 \text{ g/mol}$
- $m(\text{CO}_2) = 0,623 \text{ mol} \times 44,01 \text{ g/mol} \approx 27,4 \text{ g}$

5. 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. Pour l'identifier, comparez les rapports molaires réels aux rapports stœchiométriques.

Exemple : Si on mélange 3 moles de H_2 avec 2 moles de O_2 selon $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$, le rapport stœchiométrique $\text{H}_2:\text{O}_2$ est 2:1. Ici, on a 3:2, soit 1,5:1. Comme $1,5 < 2$, H_2 est en défaut ; c'est le réactif limitant. O_2 est en excès.

Le **rendement** d'une réaction est le rapport entre la quantité de produit réellement obtenue et la quantité théorique maximale. Il s'exprime en pourcentage : $\text{Rendement} = (\text{masse expérimentale} / \text{masse théorique}) \times 100$.

Conclusion

La stœchiométrie est un outil indispensable pour tout chimiste. Elle permet de prévoir les quantités de matière mises en jeu et de planifier des expériences avec précision. En maîtrisant les concepts de mole, masse molaire, rapports stœchiométriques et réactif limitant, vous serez capable de résoudre une grande variété de problèmes chimiques. N'oubliez pas de toujours vérifier l'équilibre de vos équations et de suivre une méthode rigoureuse pour vos calculs.

Document créé par Kalanso App — 21/09/2026 20:35 — Disponible sur Playstore - App