



Fiche : Suivi d'une transformation : avancement et réactif limitant

FICHE • C02 • PREMIÈRE

Spécialité de première, programme officiel. Cours original rédigé avec une IA. Le cours de ton enseignant fait foi.

Sommaire du cours

L'essentiel	1
Formules et définitions à connaître	2
Pièges à éviter	2
Je me teste	2

L'essentiel

- Une transformation chimique fait passer un système d'un état initial à un état final ; la réaction chimique en est le modèle.
- Une équation de réaction conserve les éléments chimiques et les charges électriques.
- On ajuste une équation en modifiant uniquement les nombres stœchiométriques, jamais les indices des formules.
- Les nombres stœchiométriques indiquent les proportions dans lesquelles les réactifs sont consommés et les produits formés.
- L'avancement x , en mol, décrit l'état du système : à l'avancement x , on a consommé $a \cdot x$ mol de A et formé $c \cdot x$ mol de C.
- Le tableau d'avancement ne contient que des quantités de matière, exprimées dans la même unité.
- Le réactif limitant est celui qui est entièrement consommé le premier ; les autres sont en excès.
- L'avancement maximal est la plus petite des valeurs $n_0(\text{réactif}) / \text{coefficient}$.
- Le réactif présent en plus grande quantité peut être le réactif limitant s'il est consommé en plus grande proportion.
- Un mélange est stœchiométrique quand $n_0(A)/a = n_0(B)/b$: tous les réactifs sont épuisés ensemble si la transformation est totale.
- La masse totale d'un système fermé se conserve ; la perte de masse d'un système ouvert mesure la masse de gaz dégagé.
- Une transformation est totale si $x_f = x_{\max}$, non totale si $x_f < x_{\max}$; dans ce cas réactifs et produits coexistent dans l'état final.
- $x_{\max}$ se calcule à partir de l'état initial ; x_f se détermine par une mesure (masse, volume de gaz, concentration).
- Le taux d'avancement final $\tau = x_f / x_{\max}$ est compris entre 0 et 1.



Formules et définitions à connaître

Grandeur	Expression	Unité	Remarque
Quantité d'un réactif A à l'avancement x	$n(A) = n_0(A) - a \cdot x$	mol	a coefficient de A
Quantité d'un produit C à l'avancement x	$n(C) = n_0(C) + c \cdot x$	mol	c coefficient de C
Avancement maximal	$x_{\max} = \text{plus petite valeur de } n_0(\text{réactif}) / \text{coefficient}$	mol	calculé sur l'état initial
Mélange stœchiométrique	$n_0(A)/a = n_0(B)/b$		pas de réactif en excès
Taux d'avancement final	$\tau = x_f / x_{\max}$	sans unité	$\tau = 1$ si totale
Conversions finales	$m = n \times M ; V(\text{gaz}) = n \times V_m ;$ $C = n / V(\text{solution})$	g ; L ; $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$V(\text{solution}) = \text{volume total}$

Pièges à éviter

- Comparer les quantités initiales brutes au lieu des rapports $n_0 / \text{coefficient}$.
- Oublier le coefficient devant x pour un réactif ou un produit (écrire x au lieu de 2x).
- Mettre des masses ou des concentrations dans le tableau d'avancement.
- Diviser par le volume d'une seule solution au lieu du volume total après mélange.
- Annoncer qu'une transformation est totale sans mesure ni indication de l'énoncé.
- Oublier les ions spectateurs quand on demande toutes les concentrations finales.

Je me teste

1. Ajuster $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. $\rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$.
2. Quantité de B consommée à l'avancement x pour $a \text{A} + b \text{B} \rightarrow \text{produits}$? $\rightarrow b \cdot x$.
3. Comment trouver $x_{\max}$? $\rightarrow$ Plus petite valeur de $n_0(\text{réactif}) / \text{coefficient}$.
4. $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ avec 3,0 mol de H_2 et 2,0 mol de O_2 : réactif limitant ? $\rightarrow \text{H}_2$, $x_{\max} = 1,5 \text{ mol}$.
5. Condition d'un mélange stœchiométrique ? $\rightarrow n_0(A)/a = n_0(B)/b$.
6. Que contient l'état final d'un mélange stœchiométrique après une transformation totale ? $\rightarrow$ Uniquement les produits et les espèces spectatrices.
7. Définition d'une transformation non totale ? $\rightarrow x_f < x_{\max}$, réactifs et produits coexistent dans l'état final.
8. $x_{\max} = 0,20 \text{ mol}$ et $x_f = 0,15 \text{ mol}$: taux d'avancement final ? $\rightarrow 0,75$.
9. Que mesure la perte de masse d'un bécher où se dégage un gaz ? $\rightarrow$ La masse de gaz formé.
10. Quelle loi permet de contrôler un bilan en système fermé ? $\rightarrow$ La conservation de la masse.