

Evolution système chimique – Fiche de cours

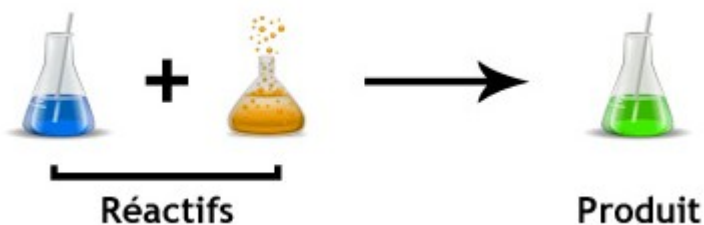
1. Caractéristiques d'une transformation chimique

a. Vocabulaire

- réactif : espèce chimique dont la masse (quantité de matière) diminue lors d'une transformation chimique
- produit : espèce chimique dont la masse (quantité de matière) augmente lors d'une transformation chimique
- transformation chimique : réaction au cours de laquelle des espèces chimiques sont modifiées

b. Equation bilan

L'équation bilan permet de décrire une transformation chimique
réactifs $\rightarrow$ produits



c. Les nombres stoechiométriques

Au cours d'une réaction chimique, la masse et le nombre d'atomes sont conservés.

Les coefficients stoechiométriques permettent d'ajuster une équation bilan.

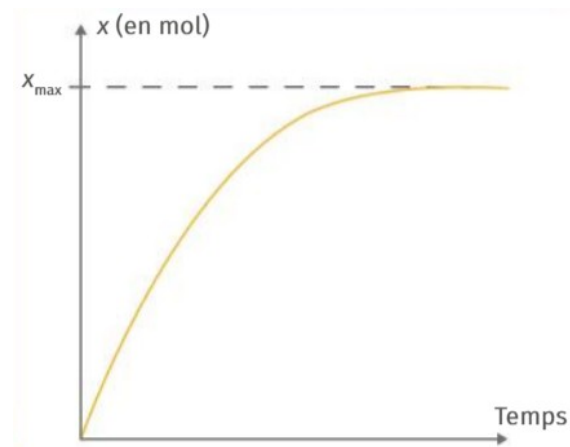
2. Tableau d'avancement

a. Avancement d'une réaction

L'avancement est une grandeur qui permet de suivre l'évolution d'une réaction chimique

L'avancement se note x et a pour unité la mole

A l'état initial $x=0$ et à l'état final $x=x_{\max}$



b. Le tableau d'avancement

Le tableau d'avancement est un outil permettant de suivre l'évolution d'un système chimique.

	Avancement	aA	$+ bB$	$\rightarrow cC + dD$
Etat initial	0	$n_i(A)$	$n_i(B)$	$n_i(C)$ $n_i(D)$
Etat intermédiaire	x	$n_i(A) - ax$	$n_i(B) - bx$	$n_i(C) + cx$ $n_i(D) + dx$
Etat final	$x_{\max}$	$n_i(A) - ax_{\max}$	$n_i(B) - bx_{\max}$	$n_i(C) + cx_{\max}$ $n_i(D) + dx_{\max}$

c. Avancement maximal

Le réactif qui s'épuise en premier est dit limitant

Pour cela on résout les 2 équations :

$$n_i(A) - ax_{\max} = 0 \quad \text{et} \quad n_i(B) - bx_{\max} = 0$$

Pour un système chimique à 2 réactifs on définit l'avancement maximal par :

$$x_{\max} = \min(x_{\max 1}, x_{\max 2})$$

3. Transformations à proportions stoechiométriques

Lorsque tous les réactifs sont épuisés en même temps, on dit que les proportions sont stoechiométriques

Pour un système chimique à 2 réactifs, on a :

$$\frac{n_i(A)}{a} = \frac{n_i(B)}{b}$$

4. Avancement final et avancement maximal

- Pour une transformation totale et en fin de réaction :

$$x = x_{\max}$$

- Pour une transformation limitée et en fin de réaction :

$$x = x_f < x_{\max}$$