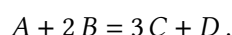


Bilan de matière

Les nombres stœchiométriques qui interviennent dans une équation bilan renseignent sur les proportions dans lesquelles les espèces chimiques sont consommées ou produites par la réaction. Imaginons une réaction du type



Les nombres stœchiométriques indiquent qu'il faut deux molécules B pour réagir avec une molécule A , ou encore que la réaction forme trois fois plus de molécules C que de molécules A consommées. En revanche, les nombres stœchiométriques sont sans lien avec les quantités de matière : on peut réaliser la même réaction avec des quantités de matière différentes !

quantités de matière que l'on met **en vrai** dans le bécher
donc les nombres stœchiométriques n'apparaissent pas !

	A	$+$	$2 B$	$=$	$3 C$	$+$	D
initial $t = 0$	n_A		n_B		0		0
en cours t quelconque	$n_A - \xi(t)$		$n_B - 2\xi(t)$		$3\xi(t)$		$\xi(t)$
final $t \rightarrow \infty$	$n_A - \xi_F$		$n_B - 2\xi_F$		$3\xi_F$		ξ_F

usuellement pas de produit dans l'état initial ... mais ça arrive parfois (dosages en deux étapes notamment), et bien sûr s'il s'agit du solvant.

- si la réaction est **totale**, au moins une des quantités de matière finales est nulle ;
- si de plus les réactifs sont en **proportions stœchiométriques**, les deux sont nulles ;
- si la réaction est **équilibrée**, les deux sont non-nulles ;

il faut deux B pour réagir avec un A
donc lorsqu'on consomme ξ mol de A
on consomme également 2ξ mol de B

Le premier réactif à être totalement consommé est appelé **réactif limitant**. Pour l'identifier, il faut déterminer la plus petite valeur de ξ pour laquelle un des réactifs est épuisé. On trouve ainsi l'**avancement maximal** $\xi_{\max}$ de la réaction :

$$\xi_{\max} = \min \frac{n_i(t=0)}{\nu_i}$$

Il est souvent prudent de faire systématiquement apparaître l'avancement final ξ_F dans le tableau d'avancement, qui sera selon les cas égal à l'avancement maximal $\xi_{\max}$ (réaction totale) ou à l'avancement d'équilibre ξ_{eq} (réaction équilibrée). Écrire ξ_F sera toujours juste, alors qu'écrire $\xi_{\max}$ ou ξ_{eq} pourra être faux.

Lorsque tous les réactifs et tous les produits sont dans une même phase (généralement une solution) de volume V constant, il est possible de réaliser le tableau d'avancement directement en concentrations. « L'avancement des concentrations » est appelé **avancement volumique** et noté $x = \xi/V$.