

L'essentiel : **Avancement d'une réaction**

2012 - 2013

Prof : Kh.Bessem

## A- Notion d'avancement d'une réaction :

### 1) *Notion de système chimique :*

Un système chimique est une partie ou portion de l'univers séparée de l'extérieur par des frontières réelles ou fictives (imaginaires) bien définies.

Une phase d'un système chimique est une portion homogène du système, c'est – à – dire qu'elle présente les mêmes propriétés physiques et chimiques en tous ses points (même température), même densité, même couleur, même indice de réfraction, etc.).

Les constituants d'un système chimiques sont les entités chimiques (molécules, atomes, ions). Citées pour décrire le contenu du système.

### 2) *Transformation chimique dans un système :*

C'est un processus au cours duquel est modifiées les quantités de matière de certains ou de tous les constituants du système dont elle se déroule, donnant lieu ainsi à l'apparition de nouveaux constituants.

### 3) *Transformation rapide et transformation lente :*

Une transformation chimique est dite rapide si sa durée d'évolution entre l'état initial et l'état final est inférieure à la persistance rétinienne ou au temps de réponse des appareils de mesures usuels utilisés pour la suivre.

### 4) *Notion d'avancement :*

L'avancement  $x$  d'une réaction chimique est le nombre de fois que la réaction a marché depuis l'état initial.

### 5) *Temps de demi - réaction et cinétique chimique :*

La durée au bout de laquelle l'avancement de la réaction atteint la moitié de sa valeur finale est appelée temps de demi - réaction :  $t_{\frac{1}{2}}$ .

L'étude de l'évolution temporelle des systèmes chimiques constitue la cinétique chimique.

### 6) *Réactif limitant d'une réaction :*

C'est le réactif (généralement en défaut), qui disparaît entièrement à la fin de la réaction.

## B- Vitesse d'une réaction chimique :

### 1) *Vitesse moyenne d'une réaction chimique :*

Entre deux instants  $t_1$  et  $t_2$ , la vitesse moyenne d'une réaction chimique, notée  $V_{moy}(t_1, t_2)$ , est une grandeur qui renseigne sur la variation de son avancement  $x$ , dans l'intervalle de temps  $[t_1, t_2]$ , par unité de temps.

Elle est modélisée par :  $V_{moy}(t_1, t_2) = \frac{x(t_2) - x(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  (en mol.s<sup>-1</sup>)

### 2) Vitesse instantanée d'une réaction chimique :

La vitesse instantanée d'une réaction chimique à un instant de date  $t_1$ , notée  $v(t_1)$  est la limite vers laquelle tend la vitesse moyenne de la réaction entre les instants de dates  $t_1$  et  $t_2$  lorsque  $t_2$  tend vers  $t_1$ . Elle est modélisée par :  $v(t_1) = \lim_{t_2 \rightarrow t_1} V_{moy}(t_1, t_2) = \lim_{t_2 \rightarrow t_1} \frac{x(t_2) - x(t_1)}{t_2 - t_1}$

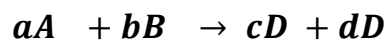
On reconnaît, dans cette limite, la valeur de la dérivée de la fonction  $x = f(t)$  à l'instant  $t_1$ .

$$v(t_1) = \left( \frac{dx}{dt} \right)_{t=t_1}$$

### 3) Vitesse volumique instantanée d'une réaction :

Si les constituants du système chimique constituent une seule phase et si la transformation se produit à volume constant, il est commode de définir une vitesse volumique instantanée de réaction :  $V_v(t) = \frac{1}{V} v(t) = \frac{dy}{dt}$  avec  $y = \frac{x}{V}$  est l'avancement volumique de la réaction.

Pour une réaction symbolisée par une équation de type :



$$\text{On a: } V_v(t) = \frac{1}{V} v(t) = -\frac{1}{a} \frac{d[A]}{dt} = -\frac{1}{b} \frac{d[B]}{dt} = \frac{1}{c} \frac{d[C]}{dt} = \frac{1}{d} \frac{d[D]}{dt}$$