

I – SYSTÈME CHIMIQUE ET TRANSFORMATION CHIMIQUE :

1- Système chimique :

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

2- Transformation chimique :

Une transformation chimique est tout processus (manière) au cours duquel les quantités de matière de certains constituants du système (les réactifs) sont modifiées permettant ainsi à l'apparition de nouveaux constituants (les produits).

Une transformation chimique peut être modélisée par une réaction chimique.

II – NOTION D'AVANCEMENT D'UNE RÉACTION :

1- Définition de l'avancement :

L'avancement d'une réaction noté x est le nombre de fois que la réaction a marché depuis l'état initial. L'avancement x est exprimé en mole.

Remarque :

Lorsque la réaction chimique s'effectue dans une solution de volume V constant c'est possible d'utiliser l'avancement volumique $y = \frac{x}{V}$

x en (mol) V en (L) et y en (mol.L⁻¹)

2- Tableau descriptif d'évolution d'un système :

Deux réactifs A et B de nombres respectifs n_{iA} et n_{iB} réagissent en donnant deux produits C et D.

On dresse le tableau d'avancement suivant :

| Equation Chimique | | $aA + bB \longrightarrow cC + dD$ | | | |
|--------------------|------------|-----------------------------------|---------------|--------|--------|
| Etat du système | Avancement | Quantité de matière | | | |
| Etat initial | 0 | n_{iA} | n_{iB} | 0 | 0 |
| Etat intermédiaire | x | $n_{iA}-ax$ | $n_{iB}-bx$ | cx | dx |
| Etat final | x_f | $n_{iA}-ax_f$ | $n_{iB}-bx_f$ | cx_f | dx_f |

Remarque :

• Si la réaction est totale, la quantité finale de l'un des réactifs au moins s'annule, ce réactif est dit en défaut ou (limitant).

• Si on désigne par $n(A)$, $n(B)$, $n(C)$, $n(D)$ respectivement les quantités de matière de A, B, C, D à un instant t l'avancement x est alors :

$$x = \frac{n_{iA}-n(A)}{a} = \frac{n_{iB}-n(B)}{b} = \frac{n(C)}{c} = \frac{n(D)}{d}$$

III – TRANSFORMATION TOTALE OU LIMITÉE :

1- Avancement final et avancement limitée :

a. AVANCEMENT FINAL :

l'avancement final d'une réaction chimique noté x_f est la valeur de son avancement à son état final (la composition du mélange ne varie plus).

b. AVANCEMENT MAXIMAL :

l'avancement maximal d'une réaction chimique notée x_{max} est la valeur de son avancement en considérant que le réactif limitant disparaît.

(on suppose que l'un des réactifs au moins réagit totalement).

2- Taux d'avancement final d'une réaction :

Le taux d'avancement final noté τ_f d'une réaction chimique est égal au quotient de son avancement final x_f par son avancement maximal x_{max} .

$$\tau_f = \frac{\text{avancement final}}{\text{avancement maximal}} = \frac{x_f}{x_{max}} \quad (\text{sans unité})$$

- Pour une réaction totale $x_f = x_{max}$ et $\tau_f = 1$
- Pour une réaction limitée $x_f < x_{max}$ et $\tau_f < 1$