

# POTENTIEL CHIMIQUE

Dans le cours, les exercices et les problèmes nous pourrions appliquer les hypothèses suivantes :

- ❖ Les gaz sont **parfaits**.
- ❖ Les gaz sont miscibles en toutes proportions, donc **il n'y a qu'une phase gazeuse**.
- ❖ Les solides sont non miscibles entre eux : **chaque solide constitue une phase**.
- ❖ Les mélanges sont **idéaux** et les solutions **idéales**, c'est à dire que deux constituants quelconques du mélange ou de la solution sont **sans interaction** entre eux.

## 1. POTENTIEL CHIMIQUE D'UN GAZ

$\mu^*(T, P) = \mu^\circ(T) + RT \ln\left(\frac{P}{P^\circ}\right)$ , où  $P^\circ$  est la pression de référence, dite pression standard, égale à 1 bar.

En effet :  $\frac{\partial \mu^*}{\partial P} = V_{\text{mol}}^*$ , d'où  $d\mu^* = V_{\text{mol}}^* dP$  à température constante ; or  $V_{\text{mol}}^* = \frac{RT}{P}$ , soit  $d\mu^* = \frac{RT}{P} dP$

L'intégration conduit bien à la relation ci-dessus.

## 2. POTENTIEL CHIMIQUE D'UN CONSTITUANT DE MELANGE GAZEUX

Dans un mélange idéal de gaz parfaits, le potentiel chimique du constituant  $i$  s'écrit :

$\mu_i(T, P) = \mu_i^\circ(T) + RT \ln\left(\frac{P_i}{P}\right)$ , où  $P_i$  est la pression partielle du gaz  $i$  ; comme  $P_i = x_i P$ ,

$\mu_i(T, P) = \mu_i^*(T, P) + RT \ln(x_i)$ .

## 3. POTENTIEL CHIMIQUE D'UN LIQUIDE PUR OU D'UN SOLIDE PUR

Par analogie avec le gaz parfait, on définit le potentiel chimique d'un corps pur en phase condensée par  $\mu^*(T, P) = \mu^\circ(T) + RT \ln(a(T, P))$ , où  $a(T, P)$  est l'activité du corps pur.

Nous admettons que pour un solide ou un liquide pur, l'activité est pratiquement égale à 1. Soit,  $\mu^*(T, P) = \mu^\circ(T)$ .

## 4. POTENTIEL CHIMIQUE D'UN MELANGE IDEAL

En phase condensée, le potentiel chimique d'un constituant  $i$  du mélange s'écrit :

$\mu_i(T, P) = \mu_i^*(T, P) + RT \ln(a_i)$ , où  $a_i$  est l'activité du constituant  $i$ .

Pour un mélange idéal,  $\mu_i(T, P) = \mu_i^*(T, P) + RT \ln(x_i)$ . Comme  $\mu_i^*(T, P) \cong \mu_i^\circ(T)$ , le potentiel chimique du constituant  $i$  s'écrit finalement :

$\mu_i(T, P) = \mu_i^\circ(T) + RT \ln(x_i)$ .

## 5. POTENTIELS CHIMIQUES DANS UNE SOLUTION IDEALE

- L'activité du solvant est toujours égale à 1 et  $\mu_{\text{solvant}} = \mu^\circ_{\text{solvant}}(T)$
- Pour un soluté  $i$  :  $\mu_i(T, P) = \mu_i^*(T, P) + RT \ln(a_i)$ .
- Pour un soluté  $i$  en solution idéale,  $\mu_i(T, P) = \mu_i^\circ(T) + RT \ln\left(\frac{c_i}{c^\circ}\right)$ , où  $c_i$  est la concentration du constituant  $i$  et  $c^\circ$  la concentration de référence prise par convention égale à  $1 \text{ mol.L}^{-1}$ .