

Chimie

Aubin SIONVILLE

MPI Clemenceau - 2021-2023

Transformations chimiques

Définitions

Titre molaire

(Existe aussi titre massique)

$$x_i \triangleq \frac{n_i}{\sum_i n_i}$$

Concentration molaire volumique

$$c_i = \frac{n_i}{V}$$

Pression partielle

$$P_i = P \text{ du gaz s'il était seul dans } V$$

Pour GP : $P_i = \frac{n_i RT}{V}$

Loi de Dalton

Pour un mélange de GP :

$$P = \sum_i P_i$$

Equations chimiques - Notations

On note R_k les réactifs et P_k les produits.

On note α_k et β_k les coefficients stoechiométriques des réactifs et produits.

On note $v_k = -\alpha_k$ et $v_k = \beta_k$ les coefficients stoechiométriques algébriques des réactifs et produits.

Avancement d'une réaction

Avancement (en mol) :

$$\zeta \triangleq \frac{n_k(t) - n_k(0)}{v_k} \quad \zeta(0) = 0$$

Réaction équilibrée

A la fin : il y a encore de tous les réactifs et produits*

$$\zeta_{\text{fin}} = \zeta_{\text{eq}}$$

Réaction totale

A la fin : un réactif a disparu (le réactif limitant)

$$\zeta_{\text{fin}} = \zeta_{\text{max}}$$

Noms des réactifs

Réactif en défaut : celui qui disparaît en premier

Réactif en excès : celui qui reste à la fin

Proportions stoechiométriques

$$n_i = K v_i \forall i$$

Coefficient de dissociation d'un réactif

$$\alpha \triangleq \frac{\text{qdm ayant réagi}}{\text{qdm initiale du réactif}}$$

Etat d'équilibre chimique

Activité chimique

Solide/Liquide seul

$$a = 1$$

Gaz seul

$$a = \frac{P_i}{P^\circ} \text{ où } P^\circ = 1\text{bar}$$

Espèce diluée

$$a = \frac{c_i}{c^\circ} \text{ où } c^\circ = 1\text{mol/L}$$

Solvant

$$a = 1$$

Quotient réactionnel

Sans dimension

$$Q_r \triangleq \prod_i a_i^{v_i} = \frac{a(P_1)^{\beta_1} \dots a(P_n)^{\beta_n}}{a(R_1)^{\alpha_1} \dots a(R_n)^{\alpha_n}}$$

Constante d'équilibre

A l'équilibre chimique à T fixée :

$$K^\circ(T) \triangleq Q_{r,\text{eq}}$$

Loi d'action de masse

$$K^\circ(T) = Q_{r,\text{eq}} = \prod_i a_{i,\text{eq}}^{v_i}$$

Evolution

Si $Q_r < K^\circ$: réactifs \implies produits

Si $Q_r = K^\circ$: équilibre chimique

Si $Q_r > K^\circ$: produits \implies réactifs

Pour le retenir

Avec $Q_r = \text{réactifs} / \text{produits}$:

Si trop de réactifs : $Q_r < K^\circ$

Si trop de produits : $Q_r > K^\circ$