

### Série de TD N°01

#### Exercice 1

Pour un mélange binaire de A et B, montrer que la fraction massique  $w_A$  est reliée à la fraction molaire  $x_A$  par :

$$a) w_A = \frac{X_A M_A}{X_A M_A + X_B M_B}$$

$$b) dW_A = \frac{M_A M_B dx_A}{(X_A M_A + X_B M_B)^2}$$

$$c) dx_A = \frac{dW_A}{M_A M_B (W_A/M_A + W_B/M_B)^2}$$

#### Exercice 2

La composition de l'air est souvent donnée en termes des deux principaux constituants seulement; dans le mélange gazeux, on a :

Oxygène  $O_2 \longrightarrow y_{O_2} = 0,21$

Azote  $N_2 \longrightarrow y_{N_2} = 0,79$

Déterminer la fraction massique de chacun des constituants et la masse molaire moyenne de l'air sachant que les masses molaires de l'oxygène et de l'azote sont, respectivement, 32 g/mol et 28 g/mol.

#### Exercice 3

La composition molaire du gaz naturel liquéfié commercial est :

- méthane,  $CH_4 \longrightarrow 94,9 \%$
- éthane,  $C_2H_6 \longrightarrow 4,0 \%$
- propane,  $C_3H_8 \longrightarrow 0,6 \%$
- dioxyde de carbone,  $CO_2 \longrightarrow 0,5 \%$

Déterminer :

- a) La fraction massique du méthane.
- b) La masse molaire moyenne du mélange GNL.
- c) La masse volumique du mélange gazeux lorsqu'il est à 193 K et sous une pression de  $1,013.10^5 Pa$ .
- d) La pression partielle du méthane lorsque la pression totale dans le système est  $1,013.10^5 Pa$ .
- e) La fraction massique du propane en ppm (parts par million).

#### Exercice 4

Un réservoir contient  $30 m^3$  d'air à 400 K et  $1,013.10^5 Pa$ . Sachant que la composition molaire de l'air est de 20 % d'oxygène et 80 % d'azote, déterminer :

- a) La masse totale du mélange
- b) La concentration massique de l'azote
- c) La masse volumique du mélange
- d) La pression partielle de l'oxygène

#### Exercice 5

Soit un mélange binaire composé de A et B en mouvement tel que :

$$X_a = 1/6 ; v^* = 12 \text{ cm/s} ; (v_a - v^*) = 3 \text{ cm/s} ; M_a = 5M_b.$$

Calculer, dans le cas d'une diffusion unidirectionnelle, les quantités :  $v_b$  ;  $(v_b - v^*)$  ;  $v$  ;  $(v_a - v)$  ;  $(v_b - v)$

### Exercice 6

Considérons le transfert de matière, en régime unidirectionnel, pour un mélange gazeux formé d'oxygène (A) et de gaz carbonique (B) à la température de 294 K et à la pression totale de  $1,519 \cdot 10^5$  Pa.

Sachant que :  $X_A = 0,4$  ;  $v_A = 0,08$  m/s ;  $v_B = - 0,02$  m/s; Calculer :

- a) la masse molaire moyenne du mélange
- b) les concentrations massiques de A et du mélange
- c) la concentration molaire de B
- d) les vitesses de diffusion massique de A et molaire de B.

### Exercice 7

On réalise un mélange liquide de benzène ( $C_6H_6$ ) de volume V (masse volumique  $880$  kg/m<sup>3</sup>) et de nitrobenzène ( $C_6H_5NO_2$ ) de même volume V (masse volumique  $1200$  kg/m<sup>3</sup>). En supposant qu'il n'y a pas de modification des volumes des constituants lorsqu'on réalise leur mélange, calculer la concentration molaire du benzène et la masse volumique du mélange.