

EXU 1. le gaz: $A + 3B \longrightarrow GR.$

à $t=0$ $\left\{ \begin{array}{l} C_{A0} = 100 \text{ mM} = 0,1 \text{ M} \\ C_{B0} = 200 \text{ mM} = 0,2 \text{ M} \\ C_{I0} = 100 \text{ mM} = 0,1 \text{ M} \end{array} \right.$

à t_f $C_A = 40 \text{ mM} = 0,04 \text{ M}.$

Determination de C_j , C_I , X_A et X_B :

Pour un constituant j : $C_j = \frac{n_j}{V}$ $\left\{ \begin{array}{l} n_j = n_{j0} + \nu_j n_0 X \\ V = V_0 \beta (1 + \varepsilon X) \end{array} \right.$

avec $n_0 = \sum_{j=1}^n n_{j0}$

$\left\{ \begin{array}{l} \beta = \frac{P_0 T}{P T_0} : \text{Coef de dilatation physique} \\ \varepsilon = \frac{\Delta \alpha}{1 + I} : \text{facteur de dilatation chimique} \\ I = \frac{n_{I0}}{n_0} \text{ et } \Delta \alpha = (\sum \nu_{j \text{ prod}} - \sum \nu_{j \text{ reac}})_{\text{des gaz}} \end{array} \right.$

Dans cet cas $\left\{ \begin{array}{l} P_0 = P \\ T = T_0 \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{\beta = 1}$

I : facteur des inerts

$\Delta \alpha = 6 - (1+3) = 2$; $I = \frac{n_{I0}}{n_0} = \frac{C_{I0} \cdot V_0}{C_0 V_0} = \frac{C_{I0}}{C_0}$

mais $C_0 = C_{A0} + C_{B0} = 100 + 200 = 300 \text{ mM} = 0,3 \text{ M}.$

$I = \frac{C_{I0}}{C_0} = \frac{100}{300} = \boxed{1/3 = I}$

$\varepsilon = \frac{\Delta \alpha}{1 + I} = \frac{2}{1 + 1/3} = \boxed{\frac{3}{2} = \varepsilon} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V = V_0 \beta / (1 + \varepsilon X) \\ V = V_0 \cdot 1 / (1 + \frac{3}{2} X) \end{array} \right.$

Le volume augmente suivant
cette équation en fonction
de l'avancement généralisé de la réaction.

Le nombre de moles d'un constituant j évolue suivant X de la
sorte: $\boxed{n_j = n_{j0} + \nu_j n_0 X}$

Pour la concentration

(2)

$$c_j = \frac{n_j}{V} = \frac{n_{j0} + \nu_j n_0 X}{V_0 \beta (1 + \epsilon X)} = \frac{n_{j0} + \nu_j n_0 X}{V_0 (1 + \frac{3}{2} X)}$$

$$\Rightarrow \boxed{c_j = \frac{(c_{j0} + \nu_j c_0 X)}{(1 + \frac{3}{2} X)}} \quad \text{car} \begin{cases} \frac{n_{j0}}{V_0} = c_{j0} \\ \frac{n_0}{V_0} = c_0 \end{cases}$$

$$c_0 = c_{A0} + c_{B0} = 3 c_{A0} \quad \text{car} \begin{cases} c_{B0} = 2 c_{A0} \\ c_{A0} = 2 \cdot 100 \end{cases}$$

Pour $j=A \Rightarrow \nu_j = -1$

$$\Rightarrow \boxed{c_A = \frac{c_{A0} - c_0 X}{1 + \frac{3}{2} X}}$$

$\Rightarrow$ on met : $c_A (1 + \frac{3}{2} X) = c_{A0} - c_0 X$

$$\Rightarrow X = \frac{c_{A0} - c_A}{c_0 + \frac{3}{2} c_A} = \frac{100 - 40}{300 + \frac{3}{2} \cdot 40} = \boxed{\frac{1}{6} = X}$$

L'avancement généralisé de la réaction X: $\boxed{X = \frac{1}{6}}$

de (1): Pour $j=B$: $\nu_B = -3$

$$c_B = \frac{c_{B0} - 3 c_0 X}{1 + \frac{3}{2} X}$$

Pour l'inerte $n_I = n_0$

$$c_B = \frac{200 - 3 \cdot 300 \cdot \frac{1}{6}}{1 + \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{6}}$$

$$\boxed{c_B = 40 \text{ mM}}$$

$$c_I = \frac{n_I}{V} = \frac{n_{I0}}{V} = \frac{n_{I0}}{V_0 \beta (1 + \epsilon X)} = \frac{n_{I0}}{V_0 (1 + \frac{3}{2} X)} = \frac{c_{I0}}{(1 + \frac{3}{2} X)} = \frac{100}{(1 + \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{6})}$$

$$\boxed{c_I = 80 \text{ mM}}$$

* Calcul du taux de conversion de A et de B

$$\begin{cases} n_j = n_{j0} + \nu_j n_0 X & \text{I} \\ n_j = n_{j0} + \nu_j \frac{n_{A0} X_A}{-\nu_A} & \text{II} \\ n_j = n_{j0} + \nu_j \frac{n_{B0} X_B}{-\nu_B} & \text{III} \end{cases}$$

Pour X_A :

on remplace j par A dans (I) et (II)

$$\begin{cases} \text{I)} n_A = n_{A0} + \nu_A n_0 x \\ \text{II)} n_A = n_{A0} + \frac{\nu_A n_{A0} x_A}{-\nu_A} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_A = n_{A0} - n_0 x \\ n_A = n_{A0} - n_{A0} x_A \end{cases} \Rightarrow n_0 x = n_{A0} x_A \quad (3)$$

$$\Rightarrow \boxed{x_A = \frac{n_0 x}{n_{A0}}}$$

$$x_A = \frac{n_0 / \nu_0 x}{\frac{n_{A0}}{\nu_0}} = \frac{C_0 x}{C_{A0}} = \frac{300 x}{100} = 3x \Rightarrow x_A = 3 \cdot \frac{1}{6} = 0,5$$

Le taux de Conversion de A: $\boxed{x_A = 0,5 = 50\%}$
 Pour le x_B / Le taux de Conversion de B
 On remplace j par B dans I et III

$$\begin{cases} \text{I)} n_B = n_{B0} + \nu_B n_0 x \\ \text{III)} n_B = n_{B0} + \frac{\nu_B n_{B0} x_B}{-\nu_B} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_B = n_{B0} - 3n_0 x \\ n_B = n_{B0} - n_{B0} x_B \end{cases} \Rightarrow 3n_0 x = n_{B0} x_B$$

$$\Rightarrow x_B = \frac{3n_0 x}{n_{B0}} = \frac{3 \frac{n_0}{\nu_0} x}{\frac{n_{B0}}{\nu_0}} = \frac{3 C_0 x}{C_{B0}} = \frac{3 \cdot 300 \cdot x}{200}$$

$$x_B = \frac{9}{2} x = \frac{9}{2} \left(\frac{1}{6} \right) = \frac{9}{12} = \frac{3}{4} = 75\%$$

$$\boxed{x_B = 0,75 = 75\%}$$