

EXO 5

On réalise une solution idéale en mélangeant n_A moles de liquide A et n_B moles de liquide B.

1- Quelle est l'expression des potentiels chimiques μ_A et μ_B des deux liquides.

$$\begin{cases} \mu_A^{\text{id}} = \mu_A^\ominus + RT \ln x_A \\ \mu_B^{\text{id}} = \mu_B^\ominus + RT \ln x_B \end{cases}$$

2- Donner l'expression générale des grandeurs molaires de mélange : $\Delta G^M, \Delta H^M, \Delta S^M$ et ΔV^M en fonction de la fraction molaire x_B .

$$\begin{aligned} \Delta G_m^{\text{id}} &= x_A (\bar{G}_A^{\text{id}} - G_A^\ominus) + x_B (\bar{G}_B^{\text{id}} - G_B^\ominus) \\ &= x_A (\mu_A^{\text{id}} - \mu_A^\ominus) + x_B (\mu_B^{\text{id}} - \mu_B^\ominus) \end{aligned}$$

$$= x_A (\mu_A^\ominus + RT \ln x_A - \mu_A^\ominus) + x_B (\mu_B^\ominus + RT \ln x_B - \mu_B^\ominus)$$

$$= RT (x_A \ln x_A + x_B \ln x_B)$$

$$\Delta G_m^{\text{id}} = RT \left[(1-x_B) \ln(1-x_B) + x_B \ln x_B \right]$$

$$\Delta S_m^{\text{id}} = - \left(\frac{\partial \Delta G_m^{\text{id}}}{\partial T} \right) = - R \left[(1-x_B) \ln(1-x_B) + x_B \ln x_B \right]$$

$$\Delta H_m^{\text{id}} = \Delta G_m^{\text{id}} + T \Delta S_m^{\text{id}} = 0$$

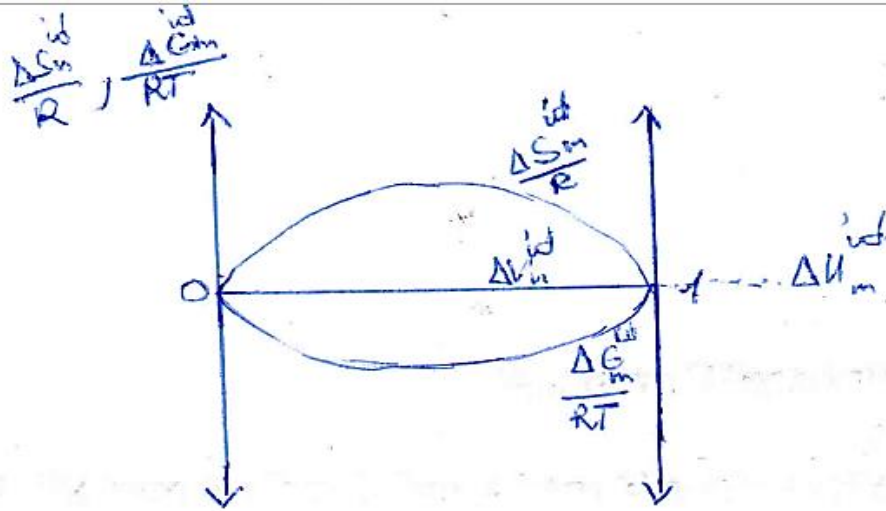
$$\Delta V_m^{\text{id}} = 0$$

3- Représenter ces grandeurs en fonction de la fraction molaire x_B .

en q :

$$\frac{\Delta G_m^{\text{id}}}{RT} = (1-x_B) \ln(1-x_B) + x_B \ln x_B$$
$$\frac{\Delta S_m^{\text{id}}}{R} = - \left[(1-x_B) \ln(1-x_B) + x_B \ln x_B \right]$$

x_B	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
$\frac{\Delta G_m^{id}}{RT}$	0	-0,5	-0,67	-0,67	-0,5	0
$\frac{\Delta S_m^{id}}{R}$	0	0,5	+0,67	0,67	0,5	0



4- Pour quelle proportion l'entropie de mélange est-elle maximale.

ΔS_m^{id} est maximale lorsque :

$$\frac{d \frac{\Delta S_m^{id}}{R}}{d x_B} = 0$$

$$\Rightarrow - \left[-\ln(1-x_B) + (1-x_B) \cdot \frac{1}{(1-x_B)} + \ln x_B + x_B \cdot \frac{1}{x_B} \right] = 0$$

$$- \left[\ln \frac{x_B}{1-x_B} \right] = 0$$

$$\ln \frac{x_B}{1-x_B} = \ln 1$$

$$\frac{x_B}{1-x_B} = 1$$

$$\Rightarrow \boxed{x_B = 0,5}$$