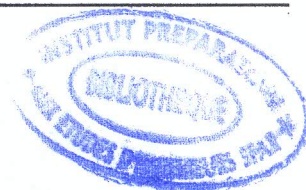


NOM :

GROUPE :



PRENOM :

C.I.N. :



ipeis
Date : 2/11/2023
Section : BG2
Nombres de pages : 4
Durée : 1H



DEVOIR DE CONTROLE DE CHIMIE MINERALE

Les Questions (Q1-5) sont indépendantes.

Données : $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ L.atm.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$; Conversion : $1\text{L} = 10^{-3} \text{ m}^3 = 10^3 \text{ cm}^3$.

► Q1)

1-1) Donner la relation entre l'enthalpie libre (G) et le potentiel chimique (μ_i) (l'identité d'Euler) pour un mélange à N constituants B_i .

1-2) Donner l'expression de différentielle de l'enthalpie libre (dG) pour un système comportant N constituants B_i (système ouvert).

1-3) Etablir l'expression de Gibbs - Duhem pour un mélange à N constituants B_i .

► Q2)

L'osmomètre est formé de deux compartiments I et II séparés par une membrane perméable au solvant (noté A) et imperméable au soluté non volatil (noté B).

- Le compartiment I contient le solvant (A) pur.
- Le compartiment II contient le soluté (B) dissous dans le solvant A. La solution obtenue est considérée comme très diluée idéale et non ionique.

On désigne par :

P_1 : pression de (A) dans le compartiment I, P_2 : pression du solvant (A) dans le compartiment II, X_B : fraction molaire du soluté dans le compartiment II, V : volume de la solution dans le compartiment II et $\pi = P_2 - P_1$: pression osmotique.

2-1) Quelle relation, doivent vérifier les potentiels chimiques du constituant (A) dans les compartiments I et II à l'équilibre ?



2-2) Dédurre de la question précédente, que la pression osmotique peut se mettre sous la forme:

$$\pi = (RTn_B/V)$$

Où n_B désigne la quantité de matière de (B) dans la phase liquide.

Blank box for the answer to question 2-2.

2-3) Calculer la pression osmotique obtenue en maintenant la température et le volume constants, par dissolution de 20g de la macromolécule (B) dans 1 L du solvant (A) à $T = 298 \text{ K}$

Données : Masse molaire de (B) : $M_B = 5.10^3 \text{ g.mol}^{-1}$.

Blank box for the answer to question 2-3.

► Q3) 3-1) Quel sera le point d'ébullition (ou de vaporisation) d'une solution constituée de 28 g de solvant (noté A) et 4,6 g d'un soluté non volatil et non ionique (noté B) ayant une masse molaire de 306 g.mol^{-1} ? Données : La température d'ébullition (ou de vaporisation) du solvant pur (A) est $T_{eb}^0 = T_{vap}^0 = 80,1^\circ\text{C}$ et la constante ébullioscopique $K = 2,53^\circ\text{C kg.mol}^{-1}$.

Blank box for the answer to question Q3) 3-1.



3-2) L'expression de la fraction molaire de X_A du solvant dans la phase liquide s'écrit en fonction de l'enthalpie molaire standard de vaporisation de (A) considérée comme indépendante de la température, température de vaporisation du solvant pur (A) (T_{vap}^0) et la température de vaporisation commençante de la solution (T) sous la forme :

$$\ln(X_A) = [\Delta_{vap}H_m^0/R] (1/T - 1/T_{vap}^0)$$

En déduire l'expression de la fraction molaire X_B , en admettant que :

$$n_B \ll n_A; \Delta_{vap}T = \Delta_{eb}T = T - T_{vap}^0 \text{ et } T \cdot T_{vap}^0 \sim T_{vap}^0{}^2.$$

Blank box for the derivation of the expression for X_B .

3-3) Calculer la masse molaire de (A).

Données : $\Delta_{vap}H_m^0(A) = 31,9 \text{ kJ.mol}^{-1}$; Masse molaire (en g.mol^{-1}) : H : 1 ; C : 12.

Blank box for the calculation of the molar mass of (A).

3-4) Estimer la formule brute de (A : C_xH_y) sachant que $x = y$.

Blank box for the estimation of the molecular formula of (A).

► **Q4)** Le benzène (noté A) a une masse molaire de $M_A = 78 \text{ g/mol}$. À 80°C , sa pression de vapeur saturante est de $P_A^* = 751,9 \text{ mmHg}$. Si l'on dissout $4,94 \text{ g}$ d'un soluté (noté B) dans 200 g de benzène, à 80°C , la pression de vapeur saturante (noté P_s) de celui-ci s'abaisse à $742,6 \text{ mmHg}$. Calculer la masse molaire du soluté (M_B).

► **Q5)** La température de fusion d'une solution aqueuse de $[\text{Co}(\text{NH}_3)(\text{NO}_2)]\text{Cl}$ à une molalité de $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.kg}^{-1}$ est de $-7,32 \cdot 10^{-3}^\circ\text{C}$. Calculer le facteur de Van 't Hoff (i).

Données : La constante cryoscopique de l'eau vaut : $K = 1,86^\circ\text{C.kg.mol}^{-1}$.

La température de fusion de l'eau pure est de 0°C .

Fin de l'épreuve (4/4)