# Fiche de TD N° 1

***Thermodynamique des solutions***

**Exercice 1: *Volumes molaires partiels***

On veut préparer **un litre** d’une solution **A** en mélangeant **600ml** d’eau (sol**1**) et **400ml** d’éthanol (sol**2**).

1. Peut-on avoir la solution **A** à partir des deux solutions: (sol**1**) et (sol**2**)**?**
2. Quels sont alors les **volumes** de (sol **1**) et de (sol **2**) qu’il faut mélanger pour obtenir un mélange de **même composition** que la solution **A** et ayant un volume égale à **1litre ?**
3. On considère une **solution B** de ces deux constituants de composition **x1=0.75**. Sachant que **1 Kg** de cette solution contient **10 moles** de (sol **2**), calculer sa **masse volumique**.

***Données*** : Masses volumiques (**g/ml**): **ρ(sol 1) = 1 ρ(sol2) = 0.7852**

Masses molaires (**g/mol**) : **M(sol 1) = 18 M(sol2) = 46**

Volumes molaires partiels pour quelques valeurs de **x2** (***fraction molaire de l’éthanol***).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **x2** | 0.1 | 0.13 | 0.17 | 0.25 |
| **V1ml/mol** | 18 | 17.95 | 17.80 | 17.56 |
| **V2ml/mol** | 52.52 | 54 | 54.83 | 55.76 |

**Exercice 2: *Potentiel chimique et notion de fugacité***

* Calculer le **changement** du **potentiel chimique** d’un gaz parfait lorsque la pression augmente d’une façon isotherme de **92kPa** à **252kPa** à **30°C**.
* Qu’elle sera la variation du potentiel chimique de l’eau liquide et celle de l’eau gaz à 25°C, lorsque la pression varie de **P = 1 bar** à **P0=10 bars**. Discuter. (**V\***eau liq à25°C= **18cm3**).
* Un ballon fermé de **1L** contient, à la température de **300K**, du monoxyde de carbone **CO** et du dioxyde de carbone **CO2**.
1. Calculer le **potentiel chimique** de **chaque gaz** considéré comme étant parfait.
2. Quelle est l’**enthalpie libre** du mélange**?**

***Données:*** à **300K** et sous ***P°=1atm***:µ°(CO)=-169KJmol-1et µ°(CO2) = - 458KJ mol-1.

n(CO) = 10-2mol et n(CO2) = 3.10-2mol.

* Calculer la **fugacité** de l’ammoniac à **298K** en utilisant l’équation d’état de **Virriel** sous une pression de **1bar** puis **50 bars**. On donne : **B = -261cm3.mol-1** à **298K**.

Sachant que: **ln(f/P) =**

𝟎

∫𝑷(𝒁−𝟏).𝒅𝒑/𝒑

# et Z = 1 +(B/RT).P

**Exercice 3: *Solutions réelles : mélange eau-propanol***

Les pressions partielles des mélanges d’**eau**(**1**) et de **propanol**(**2**), mesurés à **25°C**, sont représentées en fonction de la fraction molaire **x2** du **propanol** dans la phase liquide.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **x2** | 0 | 0.02 | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 0.95 | 1 |
| **P2****(mmHg)** | 0 | 5.05 | 10.8 | 12.7 | 13.6 | 14.2 | 15.5 | 17.8 | 19.4 | 20.8 | 21.8 |
| **P1****(mmHg)** | 23.8 | 23.5 | 23.2 | 22.7 | 21.8 | 21.7 | 19.9 | 13.4 | 8.1 | 4.2 | 0 |

1. Tracer le **diagramme** donnant les variations des pressions de vapeur **P1**et **P2** en fonction de **x2**. Le mélange **eau-propanol** est-il **idéal** ?
2. Discuter **l’allure** des courbes précédentes au voisinage de **x2= 0** et **x2=1**.
3. Calculer les **coefficients d’activité γ1** et **γ2** des constituants du mélange pour **x2=0.2**

en se référant aux constituants **purs**.

1. En déduire l’**enthalpie libre d’excès ΔGmélange**.
2. Calculer les **coefficients d’activité γ1** et **γ2** des constituants pour **x2 = 0.2** en se référant aux constituants infiniment **dilués……… Application pour étudiant.**

**Exercice 4: *Règle des phases et tension de vapeur (Application pour l’étudiant)***

1. Calculer la variance d’un corps à l’**état pur**, sur les **courbes d’équilibres** et en **point Triple sur le diagramme d’équilibre d’un corps pur (**exemple**: H2O)**.Discuter.

**B-** Dans une pièce fermée de **40m3**, on place un récipient ouvert contenant **0,5 litre**

d’**eau** : la température y est **20°C** et le taux d’humidité **65%\***.

**-** Quel volume en **restera-t-il** dans le récipient **?** On donne : la pression de vapeur de l’eau à **20°C = 23 mbar**.

\*La pression partielle de la vapeur d’eau est **65%** de la pression de vapeur saturante à cette température.