**Fiche de TD 2**

**Equilibre liquide – vapeur & Diagrammes des phases**

**Exercice-Rappel :(Règle des moments chimiques)**

Soit un mélange liquide : **n1 = 7 moles** et **n2 = 5 moles**. A température et pression données, la fraction molaire du composé **(1)** vaut **0.4** en phase liquide et **0.7** en phase gaz.

Quelles sont les quantités de matière du composé **(1)** et **(2)** chacune des phases **?**

**Exercice 1 : (Mélange idéal)**

Le **pinène** est composé d’un mélange de deux isomères : l’**α-pinène** et le **β-pinène** de formule **C10H16.** Le diagramme ci-dessous, isobare tracé à la pression de **73 hPa** présente l’évolution de la température en fonction de la composition molaire en **α-pinène** pour un mélange d’α-pinène et de **β-pinène**.

**1-** Préciser la **nature** des **phases** et les **noms** des **courbes** sur le diagramme.

**2-** Quelle est la température d’ébullition de l’**α-pinène** pur **tebα** et de **β-pinène** pur **tebβ ?**

**3-** On considère un mélange de **7 moles** d’**α-pinène** et **3 moles** de **β-pinène**. Quelles seront alors les **quantités de matière** des phases en présence, en précisant **leur nature,** si on porte ce mélange à des températures de **75°C**, **76°C** et **77°C ?**

**4- Déduire** les quantités de matières des phases en présence, si on porte un mélange de composition **wα-pinène = 0.7** à **76°C**.

**Exercice 2 : (Système homoazéotropique)**

Le diagramme isobare liquide-vapeur du système acide nitrique-eau est tracé sous P = **1 atm**.

**1.** La fraction massique en acide nitrique est portée en abscisse.

**- Nommer** les courbes et les phases correspondant aux différents domaines du diagramme.

**-** Discuter la **nature** du mélange. Quel est le **type de déviation** constatée **?**

**-** Quelle **propriété** possède le mélange de composition massique **0.68 ?**

**2.** Lors de sa préparation industrielle, l'acide nitrique est obtenu en présence d'eau. Une quantité de **4 moles** du mélange contient ***n2* = 0.3 mol** d'acide nitrique.

**-** Donner la **nature** et les **masses** des constituants à **100°C** et sa **composition** à **120°C.**

**-** Quelle est la **fraction massique en acide nitrique** de la première bulle de vapeur et **celle** de la dernière goutte du liquide **?**

**3.** En opérant en système fermé, on porte le système à **110°C**. Quelles sont alors **les masses des constituants** dans chaque phase **?**

**Données :** HNO3: *M1* = 63 g/mol; H2O : *M2* = 18 g/mol.



**Diagramme isobare liquide-vapeur du système acide nitrique-eau**

**Exercice 3 : (Système hétéroazéotropique)**

On se propose d’étudier le diagramme binaire liquide-vapeur : **eau – benzène**.



**Indiquer**, sur ce schéma, la **nature** des **phases** présentes dans les différents domaines.

**2- Discuter** la **miscibilité** des deux liquides en comparant les propriétés des deux solvants.

**3-** Comment appelle-t-on le **point** correspondant au mélange **x1 =0.26 à 340.8°C** ?

**4-** On refroidit sous **1 bar** un mélange gazeux de fraction molaire en eau **y1 = 0.1**. **Indiquer** à quelle **température** apparait la **première** goutte de **liquide** et à quelle température disparait la **dernière** bulle de **vapeur**.

**5-** On chauffe un mélange liquide équimolaire **eau-benzène** sous **1bar**. A quelle **température** l’**ébullition** commence-t-elle ? Quelle est alors la **composition** de la phase vapeur ?

**6-** On introduit à **25°C**, dans un récipient fermé et maintenu à la pression **P° = 1 bar**, un mélange constitué de **1.4 mole** d’**eau** et **0.6 mole** de **benzène**. Indiquer la **composition** du système à l’équilibre pour les températures : **330 K**, **355.6 K** et **370.2 K**.

**7-** Tracer la courbe **d’analyse thermique** (**Application pour étudiant**).