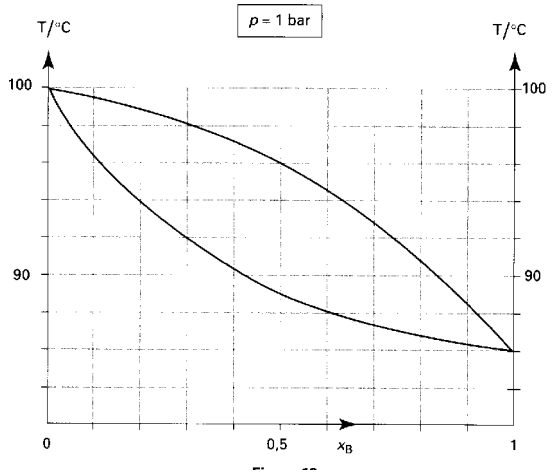
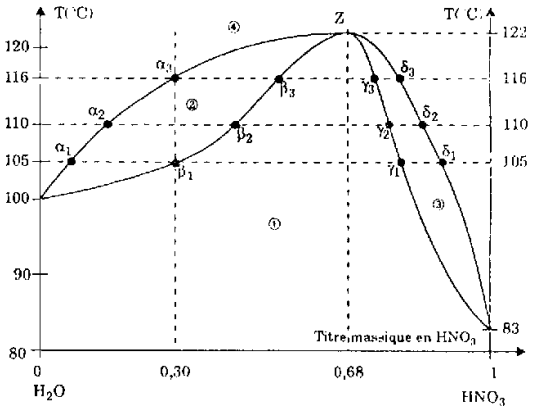
EXERCICES : DIAGRAMMES BINAIRES. SPE MP 02-03

Exercice n°1 : Diagramme liquide-vapeur simple fuseau.
En utilisant le diagramme ci-dessous, répondre aux questions suivantes :



a) Quelle est la température d'ébullition du liquide *B* pur dans les conditions standard ? Quel est le liquide le plus volatil ? Est-ce que les deux liquides sont miscibles ?
b) A quelle température commence l'ébullition d'un liquide de fraction molaire x_B=0,3 ? Quelle est la composition de la vapeur émise ?
c) Pour le liquide précédent contenant initialement 1000 moles, quelle est la composition du mélange *L*, *V* lorsque le liquide est porté à 96°C ? Préciser la composition des deux phases.
d) Sous quel état physique se trouve le mélange binaire de fraction molaire x_B=0,5 porté à 92°C ? A quelle température se termine l'ébullition sans extraction de ce liquide ?
e) 1000 moles de vapeur de fraction molaire y_B=0,8 sont refroidies. A quelle température apparaît la première goutte de liquide ? Quelle est sa composition ? A quelle température s'arrête la condensation ?
f) On distille un liquide de fraction molaire x_B=0,1. Quel nombre de plateaux théoriques doit contenir la colonne pour obtenir une vapeur telle que x_B=1 ? Où est obtenue cette vapeur ?

Exercice n°2 : Azéotrope à maximum de température.
Le diagramme isobare (sous 1bar) liquide-vapeur du binaire **H_2O-HNO_3** est représenté sur la figure ci-dessous :



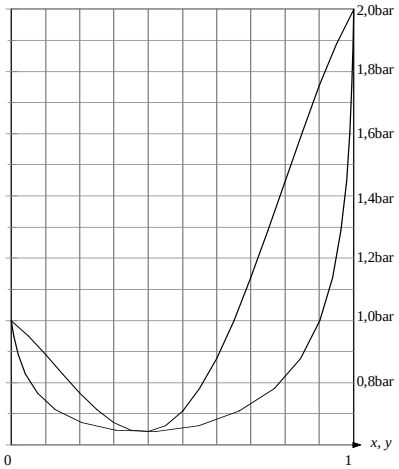
a) Indiquer le nombre et la nature des phases des différents systèmes correspondant aux zones 1, 2, 3, 4 du diagramme. Situer les courbes d'ébullition et de rosée.
b) Le système étant fermé, on refroidit un mélange de titre massique 0,30 en **HNO_3**, initialement pris à 130°C. A quelle température observe-t-on un changement de phase ? Quel point du diagramme indique la composition de la nouvelle phase formée ?

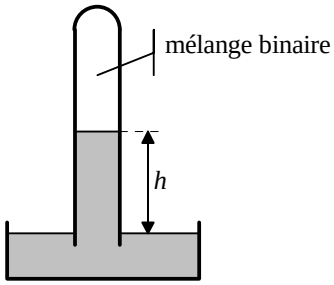
c) Donner ou calculer à 110°C : la nature des phases e n présence ; leur composition massique et leur rapport massique.

Réponses : a) 1 L 2 et 3 L+V 4 V ébullition en dessous de rosée b) 116°C phase liquide de composition β_3 ; à 110°C liquide de composition β_2 et vapeur de composition α_2 c) $\frac{m_L}{m_V} = \frac{0{,}30 - \alpha_2}{\beta_2 - 0{,}30}$.

Exercice n°3 : Digramme isotherme à azéotrope.

Le diagramme isotherme de deux corps A_1 et A_2 a l'allure ci-dessous. Les pressions de vapeur saturante à la température du tracé sont : p_1^{sat} = 1bar et p_2^{sat} = 2bar.





On prépare un mélange homogène liquide en mélangeant n_1 = 4 10^{-3}mol de A_1 et n_2 = 6 10^{-3}mol de A_2.Ce liquide est introduit dans un tube barométrique, rempli de mercure et retourné sur une cuve à mercure. Le niveau du mercure est alors le même dans la cuve et le tube (h = 0). On soulève ensuite doucement le tube en repérant la dénivellation h. On rappelle qu'une dénivellation de 76cm de mercure correspond à 1bar.

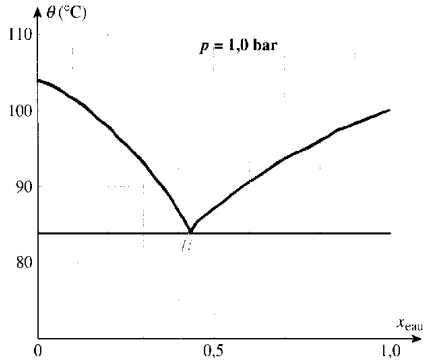
a) Pour quelle dénivellation h_1 y a-t-il apparition de la première bulle de vapeur ? Donner alors la composition des deux phases.

b) Pour quelle dénivellation h_2 y a-t-il disparition de la dernière goutte de liquide ? Donner alors la composition des deux phases.

c) Quelle est la composition du binaire et la quantité de matière dans chaque phase lorsque h = 15,2cm ?

Exercice n°4 : Liquides totalement non miscibles.

Le diagramme binaire isobare toluène-eau est donné ci-dessous en fraction molaire d'eau.



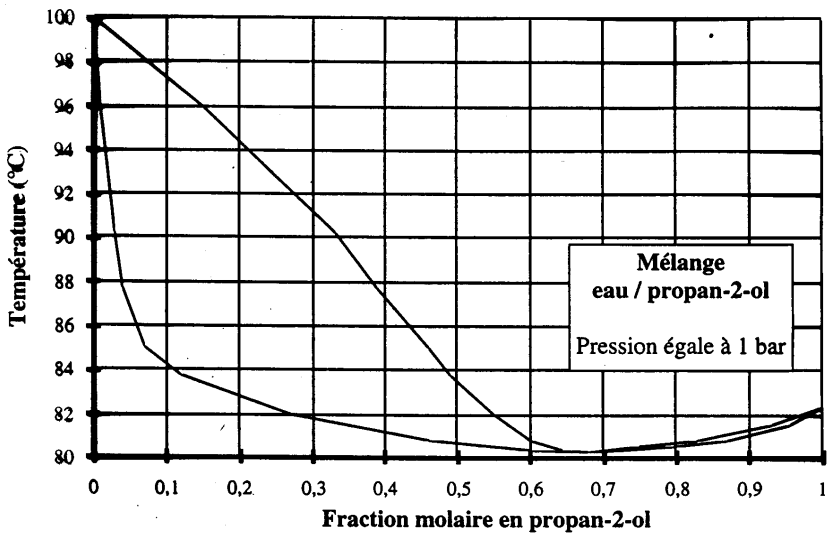
a) Comment appelle-t-on le point H ? Préciser ses coordonnées en fraction molaire et en fraction massique.

b) Tracer les courbes de refroidissement pour des mélanges de vapeur de composition $x_{eau(v)}$=0,20 ; $x_{eau(v)}$=x_H ; $x_{eau(v)}$=0,60, en précisant les températures de changement de pente et les espèces en équilibre.

c) On refroidit, jusqu'à 90°C, une quantité n=10mol d'un mélange de vapeur d'eau et de toluène de composition initiale $x_{eau(v)}$=0,70 ; calculer la quantité et la composition de chacune des phases alors en équilibre.

Exercice n°5 : Binaire à azéotrope à minimum de température.

On se propose d'étudier l'équilibre liquide-vapeur du mélange eau-propan-2-ol. Le diagramme isobare tracé à la pression de 1bar est proposé sur la figure suivante :



Les masses molaires de l'eau et de l'alcool utilisé sont de 18 et 60g.mol^{-1}.

a) Quel est le nom donné au point d'intersection des courbes d'équilibre, de coordonnées (0,68 ; 80,3°C) ?

Dans la suite de l'exercice, on considérera un mélange en moles de 70% d'eau et de 30% de propan-2-ol.

b) Convertir ce pourcentage molaire en pourcentage massique.

c) On chauffe un tel mélange de 80°C à 86°C. Préciser la nature de la (ou des) phase(s) en présence en fonction de la température et le nom de la courbe caractéristique traversée.

d) Pour une température de 86°C, quelle est la compo sition du liquide ? de la vapeur ? Quelle est la proportion (exprimée en % molaire) de liquide et de vapeur ?

e) On continue à chauffer de 86°C à 92°C. Préciser la nature de la (ou des) phase(s) en présence selon la température et le nom de la courbe caractéristique traversée.

f) La distillation d'un tel mélange à la pression de 1bar permet-elle d'obtenir le propan-2-ol pur ? Justifier votre réponse et préciser la nature du distillat. On fera aussi un schéma du montage de distillation utilisé en indiquant la nature des produits contenus dans les différents récipients.

www.tunisie-etudes.info

Ce document a été téléchargé depuis
www.tunisie-etudes.info

Des documents gratuits, devoirs, examens, cours, exercices, corrigés... Ainsi que toute une rubrique pour vous aider à trouver un emploi sans oublier les avis de concours en direct

Notre page Twitter :
http://www.twitter.com/TunisieEtudes
Notre page FaceBook :
http://www.facebook.com/pages/wwwtunisie-etudesinfo/257388010106



Merci d'avoir choisi www.tunisie-etudes.info
Bonne lecture et bon travail