

LC18 : corps purs et mélanges binaires

Hélène Ollivier et Bruno Ventéjou

Examinatrice : Marie Masson

Plan choisi / messages à faire passer

Dans l'intro : le vin et sa vapeur ont-ils la même composition/teneur en éthanol ? Et on lance la distillation fractionnée d'un mélange eau-éthanol. Pendant la leçon, dès que quelques gouttes du mélange azéotrope obtenu tombent dans le ballon récepteur, on les récupère et on arrête le chauffage.

I. Changements d'états du corps pur

1. Congélation de l'eau

Courbe d'analyse thermique, interprétation microscopique (changement d'état à température constante → énergie retirée au système n'entraîne plus une baisse de température mais un changement d'état)

2. Interprétation avec la variance

Rappel de la définition et interprétation du point précédent.

3. Diagramme (P,T)

II. Diagrammes binaires avec miscibilité totale

1. Définitions

On commence par se restreindre au cas liquide/gaz, et on étendra les définitions par **analogie** plus tard pour les mélanges solide/liquide.

Introduction des différents paramètres : fractions molaires des différents composants « et » différentes phases.

Présentation de la construction d'un diagramme binaire (sur transparent), puis explication des cas non idéaux, et enfin exemple de diagramme solide/liquide + **analogie**.

2. Exploitation

Théorème de l'horizontale et théorème des moments chimiques. Retour sur le vin et sa vapeur, en considérant le « parcours » sur le diagramme binaire eau-éthanol présenté sur transparent (→ on déduit que la vapeur du vin est plus riche en éthanol que le vin liquide)

3. Application à la distillation fractionnée

Présentation du montage, utilité.

Analyse au réfractomètre des quelques gouttes de mélange azéotrope.

III. Diagrammes binaires avec non miscibilité

1. Allure

Tracé des diagrammes puis présentation des résultats de la courbe d'analyse thermique en refroidissement du mélange naphthol/naphthalène.

2. Autres applications

Présentation du Dean-Stark qui exploite les propriétés des mélanges binaires et de l'hydrodistillation qui permet d'extraire des composants organiques présents dans des substances naturelles.

Expériences présentées :

en direct : distillation fractionnée du mélange eau-éthanol et analyse au réfractomètre du mélange obtenu (sensé être de composition azéotrope)

en préparation : courbe d'analyse thermique en refroidissement naphthol/naphthalène

Applications qui auraient pu être traitées :

Bibliographie, remarques bibliographiques :

- Physique tout-en-un PC PSI, J'intègre, de Marie-Noëlle Sanz et Bernard Salamito

Pour presque l'intégralité du cours.

- Ondes électromagnétiques dans le vide et les milieux conducteurs, de Christian Garing

Exercice sur la réflexion ionosphérique, très bien traité.

- Electromagnétisme MP,MP*,PC,PC* ,PSI,PSI* de Daniel Mauras

Précisions sur la réflexion ionosphérique et l'application à la radio

Remarque des examinateurs :

- Attention !! Ne pas confondre évaporation (qui est un phénomène de surface) et vaporisation (lorsque le

changement d'état a lieu dans tout le volume). Dans l'introduction, si on parle de Tintin qui est pompette en respirant les vapeurs de vin dans *Le Crabe aux Pinces d'or*, il faut préciser qu'il s'agit d'évaporation et non de vaporisation, et l'exemple perd donc son intérêt... Se restreindre à quelque chose du genre « le vin et sa vapeur ont-ils la même composition ? ».

- Ce serait intéressant de faire la courbe de refroidissement du naphthol/naphthalène en direct (on ne l'a pas faite en direct parce que la hotte de la salle de passage en leçon de chimie ne fonctionne pas). Ne pas oublier de préciser qu'on se place à δQ constant
- Il serait également intéressant de tracer la température dans le ballon et la température en haut de colonne.
- Faire au moins un calcul de variance dans la leçon pour un mélange solide-liquide.
- Lorsqu'on parle de miscibilité à l'état solide, présenter une structure d'un alliage ! Et tant qu'à faire, présenter des modèles moléculaires.
- Il est important de connaître des exemples pour chaque mélange binaire (à azéotrope positif, négatif, pour des cas solide-liquide, liquide-gaz...).
- Il faut savoir comment on retrouve les équations des courbes de rosée et d'ébullition : pour cela, intégrer la formule de Van't Hoff. L'examinatrice a également demandé une méthode d'obtention des coordonnées de l'hétéroazéotrope (on peut utiliser la formule de Clapeyron ou chercher l'intersection des courbes).
- Il vaudrait mieux partir de la courbe de refroidissement (naphthol naphthalène) pour expliquer le concept et aboutir à la notion de diagramme binaire.
- Donner le nombre de plateaux théoriques (5).
- Rappel : donner 5 chiffres significatifs pour l'indice de réfraction
- Parler dès le départ des diagrammes binaires liquide-gaz et liquide-solide.