

LC18 : Corps purs et mélanges binaires

Louis Heitz et Vincent Brémaud

Sommaire

Extrait du bulletin officiel	3
Bibliographie	3
Introduction	4
I Retour sur le corps pur	4
I.1 Changement d'état du corps pur	4
I.2 Courbe d'analyse thermique et variance	4
II Cas d'une miscibilité totale et d'un mélange idéal	5
II.1 Analyse de la courbe d'analyse thermique	5
II.2 Utilisation du diagramme binaire	5
III Cas de la miscibilité nulle	5
III.1 Notion d'Eutectique	5
III.2 Application	6
Conclusion	6
A Commentaires et questions	6
B Liste matériel	6

Le code couleur utilisé dans ce document est le suivant :

- \rightarrow Pour des éléments de correction / des questions posées par le correcteur
- Pour les renvois vers la bibliographie
- *Pour des remarques diverses des auteurs*
- \triangle Pour des points particulièrement délicats, des erreurs à ne pas commettre
- Pour des liens cliquables
- \bowtie Pour les manipulations

Extrait du bulletin officiel

Bibliographie

Introduction

Niveau : CPGE

PR :

pas d'intro

I Retour sur le corps pur

I.1 Changement d'état du corps pur

Exemple sur l'eau. L'équilibre est atteint si on a

$$\mu_\ell(P, T) = \mu_g(P, T)$$

Autrement dit, cela fixe une relation entre pression et température. C'est ce qu'on a déjà vu en première année, la transition L/V se fait à $T=Cte$ si on fixe la pression.

Pour comprendre ce qu'il se passe pour les mélanges, on va introduire un nouvel outil

I.2 Courbe d'analyse thermique et variance

On dispose de l'entité chimique, qu'on va chauffer :

- De manière isobare
- De façon quasi statique
- Apport de chaleur constant : $\delta Q / \delta t = C^{te}$

Qu'obtient-on pour le corps pur ?

⚠ **diapo**

On voit, comme prévu, l'apparition d'un palier puisqu'on travaille à P fixée. On introduit alors la notion de variance. Il s'agit du "nombre de degré de liberté du système" : c'est le nombre de paramètre intensifs moins le nombre de relations entre eux.

Exemple pour l'eau.

Transition : On regarde maintenant le mélange menthol acide laurique... Il se passe quelque chose de très étrange... Essayons d'investiguer. On va faire au plus simple, ce qui se rapport le plus du corps pur ce sont deux solides miscibles.

✂ **Acide laurique et menthol**

II Cas d'une miscibilité totale et d'un mélange idéal

II.1 Analyse de la courbe d'analyse thermique

△ Diapo : exemple

Première chose : on ne voit plus de plateau... Analysons cela avec la variance.

△ Variance sur diapo

Bien préciser qu'il faut prendre la fraction molaire de chaque constituant dans chaque phase.

A partir de ces courbes, on peut construire un diagramme binaire : il représente les phases stables dans les différentes parties. △ diapo

II.2 Utilisation du diagramme binaire

Hprépa thermodynamique chimique, p.173 Quelle information peut-on en tirer ? On peut espérer savoir deux choses : la quantité de chaque phase et la composition de chacune d'entre elle. On a alors deux théorèmes :

- Théorème de l'horizontale qui fixe la composition de chaque phase
- Théorème des moments qui fixe la quantité de chaque phase

Faire schéma au tableau

Horizontale : La composition de la phase liquide (resp. solide) est celle du point sur le liquidus (resp. solidus) à la température considérée : L (resp. S).

Théorème des moments :

$$n_2 = x_2 n_{tot} = x_2 (n^\ell + n^s) = n_2^\ell + n_2^s = x_2^\ell n^\ell + x_2^s n^s$$

Soit :

$$n^\ell ML = n^s MS$$

△ Exemple sur diapo

Transition : Mais on voit que ça n'explique toujours pas nos solides qui deviennent liquide.... Testons pour des solides non miscibles !

III Cas de la miscibilité nulle

III.1 Notion d'Eutectique

△ Diapo avec la courbe d'analyse thermique et diagramme binaire

✕ Courbe d'analyse thermique thymol palmitique

Pour des solides non miscibles on a l'apparition d'un point particulier : l'eutectique. Un mélange à cette composition se comportera comme un corps pur vis-à-vis de la courbe d'analyse thermique. Mais c'en est pas un, si on change P ce n'est plus un plateau dans la courbe d'analyse thermique.

Quelque soit la composition du système, la courbe d'analyse thermique présentera un plateau à la température de l'eutectique.

III.2 Application

C'est ce qu'on utilise par exemple pour le salage des routes en hiver pour avoir de l'eau liquide à des températures négatives, jusqu'à -20°C !

Conclusion

Application en conclusion.

A Commentaires et questions

B Liste matériel

✂ Manips :