LC 18 Titre : Corps purs et mélanges binaires

Présentée par : Frédéric Assemat

Correcteur : CG\_l date : 28/01/2021

**Compte rendu leçon élève**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bibliographie de la leçon :** | | | |
| **Titre** | **Auteurs** | **Editeur (année)** | **ISBN** |
| Dunod PSI |  | 2016 |  |
| poly d'C Colonna |  |  |  |
| le Florilège de Chimie pratique (pour le coef de partage du I2 et la pile Fer-iode). | Daumarie | 2002 |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Plan détaillé** |
| Niveau choisi pour la leçon : CPGE (PSI)  Prérequis : Premier principe, potentiel et identité thermodynamique  I. Changement d’état des corps purs  1) Equilibre de corps pur diphasé (6 min + intro)  2) Notion de variance (4 min)  3) Courbe d’analyse thermique (5min)  II. Mélange de solide miscible  1) Courbe d’analyse thermique (5 min)  2) Mélange binaire idéal (5 min)  3) Exploitation d’un diagramme binaire  III. Mélange de solide non miscible  1) Courbe d’analyse thermique (5min)  2) Diagramme binaire (5 min)  (dépassement de 2 min)  Intro :  L’étude des changements d’état nécessite une représentation graphique des conditions physique dans lesquels ils se produisent. Dans le cadre du programme de PSI nous nous limiterons aux diagrammes solide/liquide. De même nous supposerons nos conditions isobares ce qui est vérifié la plupart du temps en laboratoire. Ce qui est d’autant plus approprié à l’étude des phases liquides et solides peut affectés par les changements de pression.  I. Changement d’état des corps purs  1) Equilibre de corps pur diphasé  Def : corps pur  Rappel potentiel chimique  Exemple abstrait eq l/s : isobare + isotherm + cv matière (car syst fermé)   1. donne à l’équilibre   D’où l’égalité des potentiels chimiques à l’équilibre fonction de T et P. On peut donc tracer dans l’espace T,P l’ensemble des lieux de ces equilibres.   * Exemple du pt triple de l’eau. Coexistence de 3 phases 🡪 nécessité de caractériser les différents équilibres 🡪 notion de variance   2) Notion de variance (4 min)  Def : variance  Exemple eau s/l v=1 avec P fixé v’=0 (variance réduite) explique les paliers de température observé en intro.  Au pt triple v=0 T et P fixé  3) Courbe d’analyse thermique (5min)  Retour sur Sn refroidit en préparation observation du palier, analyse des régions de la CAT  Exemple melange de 2 solides miscible en phase liquide 🡪 expérience du methol / phenol  II. Mélange de solide miscible  1) Courbe d’analyse thermique (5 min)  Exemple Cu/Ni (pas ChimGene) analyse avec variance  2) Mélange binaire idéal (5 min)  Construction d’un diagramme binaire à partir des CAT à différentes compositions  Def : Solidus/ Liquidus  3) Exploitation d’un diagramme binaire  Th de l’horizontale et th des moments + démonstration  Si melange non idéal point indifferent (diagramme correspondant au tableau)  On peut avoir des solides non miscible 🡪 ce serait le cas si on refroidissait le melange methol/phenol  III. Mélange de solide non miscible  1) Courbe d’analyse thermique (5min)  (Analyse résultat de l’exp Pb/Sn) variance des 4 regions  2) Diagramme binaire (5 min)  Discussion eutectique Tfus < Tfus corps pur  Cl : Application métallurgie et salage des routes |

|  |
| --- |
| **Questions posées** |
| **Développez le salage des routes**  On la température de fusion du melange est plus basse que les corps purs  **Est-ce particulier à NaCl ?**  Non  **Pouvez vous parler de l’abaissement cryoscopique ?**  Non. (Phénomène général d’inclusion d’impureté pour abaisser la température cf banc Kofler de produit hydraté)  **Avez-vous une idée de la composition de l’eutectique NaCl/eau ?**  Non  **Qu’est ce que les élèves doivent il retenir de la leçon ?**  Savoir faire le calcul de la variance et utilisé les th de l’horizontale et des moments  **Avez-vous traité tout le prg de PSI ?**  Non je n’ai pas parlé des composés définis  **Pouvez vous dessiner leur diagramme ?**  Oui  **Les CAT sont-elles toujours vu ?**  Non mais il est bien de savoir comment construire les diagrammes  **Explication pour la surfusion ?**  Il y a un cout énergétique nécessaire pour amorcer la transition. C’est un effet cinétique (métastabilité)  **D’où vient la difference d’allure des courbes  ?**  Les masses préparées sont déférente donc les temps de refroidissement sont différents **et** la composition aussi (donc Cv l’est).  **Pourquoi n’a-t-on pas de droite ?**  La dépendance de CV en température n’est plus négligeable sur 200 C de plus Q=cte au cours du temps est une hypothèse forte.  **Pourquoi avoir précisé introduire en proportion comparable methol et phenol ?**  Car l’eutectique est autour de 50%. **Attention c’est une manip en volume pas en mol donc c’est de l’a peu près**  **C’est problématique de ne pas être à l’eutectique ?**  Non il restera du solide car l’abaissement de température de fusion sera moins fort. Question de cinétique aussi. |
| **Commentaires** |
| Typiquement on introduit le potentiel chimique dans cette leçon donc peut être mieux l’introduire.  Utiliser la flexcam pour le menthol/phenol ou retroprojecteur  Il faut parler majoritairement d’alliage metallique  Bonne transition mais pas assez problématisé en intro (parler de métallurgie)  Voir les liquides ioniques et DES (deep eutectique solvant) pour culture G |

**Expérience 1** - **Titre :** Melange phenol/menthol

**Référence complète** :

Menthol et phenol solide

Verre de montre

**Commentaire éventuel :** Utiliser une flexcam

**Phase présentée au jury :** melange

Durée de la manip : 2min

**Expérience 2** - **Titre :** Diagramme binaire plomb-etain

**Référence complète** : Florilege d’expérience de chimie, Daumarie, p. 164

Plomb solide

Etain solide

Creusets

**Commentaire éventuel :**

Lancé le chauffage avance le début de la leçon

**Phase présentée au jury :**

Acquisition d’une courbe refroidissement d’une composition quelconque de PbSn à mettre en perspective avec les courbes des corps purs et de l’eutectique obtenu en préparation

**Durée de la manip :** 5-7 min de discussion e (20 de refroidissement)

|  |
| --- |
| **Compétence « Autour des valeurs de la République et des thématiques relevant de la laïcité et de la citoyenneté »** |
| **Question posée :**  **Réponse proposée :**  **Commentaires du correcteur :** |