

LC 3:Le modele du cristal parfait et ses limites

Element imposé

Alliages de substitution et d'insertion

Introduction pédagogique

Niveau L1

Prérequis :

- Les différents états de la matière (lycée)
- Liaisons fortes et faibles

Difficultés :

- Eviter les confusions entre les notions mathématiques (mailles, réseau, noeuds) et les notions physiques (motif)
- Comprendre les différences entre les types de maille
- La vision dans l'espace
- Les relations de géométrie

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TD : calculer les paramètres de maille et les grandeurs caractéristiques dans une maille CFC, étude de la maille hexagonale compacte.
- Activité documentaire sur les limites du modèle (défauts)
- visualisation 3D (logiciel VESTA)

Introduction

Historique : flocons de neige. Ajd labo

1 Le modèle du cristal parfait

Définition cristal parfait

1.1 Le réseau et les noeuds

Définition de réseau, noeuds. On trouve les noeuds avec $\vec{r} = u\vec{a} + v\vec{b} + w\vec{c}$, a, b, c non colinéaires et u, v, w appartient à \mathbb{N} .

1.2 La maille

Définition maille.

1.3 Le motif

Définition

2 Les différents types de mailles

2.1 Maille simple ou multiple

Définition

2.2 Mailles caractéristiques du réseau

Conventionnelle, primitive projeté

2.3 La classification des cristaux

Projeté (voir Annabelle)

3 Les systèmes cristallins

3.1 La maille cubique face centrée (CFC)

Définition population, coordinence, compacité, masse volumique puis les calculs

3.2 Les sites interstitiels

Sites octaédriques et tétraédriques (leurs nombres)
Définition habitabilité et donne les valeurs

4 Un exemple : les alliages

Substitution, insertion

5 Conclusion

Evocation des défauts (améthystes)

6 Question

- Quels sont les types de défauts ?
- Comment on peut voir si un cristal a des défauts ? Change ses propriétés
- Qu'est ce qu'on voit en RX ? Citer loi de Bragg
- Pourquoi on dit un cliché ? Pourquoi on dit pas un spectre ?
- Qu'est ce qu'un spectre ? Graph où un des axes est lié à l'énergie
- Qu'est ce que vous pouvez faire si un élève a pas de vision dans l'espace ? Modele moléc., visualisation avec logiciel.
- Est ce que vous connaissez un logiciel ? Vesta
- Pourquoi vous ne l'avez pas utilisé ajd ?
- Est ce que c'est la 1ère fois qu'ils ont entendu parler de cristal ? Non (I et II première spé)
- Comment à fait Kepler ?
- Quelle est la difference entre un cristal parfait et pas parfait ?
- Pas d'hypothèses ou de conditions ? Sphères durs
- En dire plus sur les reseaux de Bravais ?
- Quels sont les types ? P, I, C, F
- Est ce que tout les reseaux peuvent faire ces types ?
- Qu'est ce qu'une maille compact ?
- Le sel quel genre de maille ?
- Est ce que c'est une maille compact ?
- La compacité pour un cristal avec des sites interstitiels remplis serait plus grande qu'avec un CFC ?
- Propriétés physico-chimique des cristaux mentionnés ? (covalent...)
- Cristal ionique conducteur ou covalent ?
- Energie de cohesion : ça se mesure ? Cycle de Born Haber
- A quoi correspond l'énergie de cohésion ? Donner eq chimique par exemple pour NaCl ?
- Energie des liaisons dont vous parlez ? 10-800 kJ/mol
- Liaison ionique basé sur quoi ? Loi ? Nom de la loi ? Coulomb
- Différentes liaisons de VdW ?

7 Retour

Cristal ionique pas compact, Cl et Na⁺ ne se touchent pas. Cristaux ioniques peu conducteur car anion centré dur (assez isolant).