

LC 18 Solides cristallins

Hallery

May 10, 2019

Contents

0.1	Pré-requis	2
0.2	Introduction	2
1	Cristal	2
2	Solide métallique et alliage	2
2.1	Manipulations	2
3	Plan possible	2
3.1	Différents états solides (5 min)	2
3.1.1	Cristal / amorphe	2
3.1.2	Variétés allotropiques	3
3.2	Modèle du cristal parfait (10 min)	3
3.2.1	Description	3
3.2.2	Caractéristique	3
3.3	Cristaux métalliques (15 min)	3
3.3.1	Sphères dures	3
3.3.2	CFC du Fer	3
3.3.3	Alliages	3

0.1 Pré-requis

0.2 Introduction

Les solides peuvent être cristallins, il en existe alors différents types : Métalliques, ioniques, moléculaires et covalents.

1 Cristal

On constate tout d'abord une structure bien particulière des cristaux à l'échelle macroscopique. En opposition avec les solides amorphes qui n'en ont pas. Le solide est une forme extrême de la structure microscopique → notion de maille. (ne pas parler de réseau de Bravais : pas au programme). S'attarder sur la maille CFC qui est la seule mentionnée explicitement dans le programme.

2 Solide métallique et alliage

Commencer par le cristal métallique : empilement de sphères identiques. Introduire les alliages avec le fait qu'il demeure des interstices.

On peut utiliser les modèles moléculaires.

On peut aussi utiliser le logiciel "Chim-géné".

Ouvrir avec les solides ioniques.

2.1 Manipulations

Détermination d'une masse volumique, permet de remonter au paramètre de maille et ainsi au rayon de l'atome métallique, en connaissant le type de maille obtenu par diffraction des rayons X. On commence par mesurer la masse volumique de l'eau : on prend une fiole jaugée que l'on pèse pour obtenir $\rho_{eau}(T_{piece})$ (on peut la comparer avec la valeur du HandBook).

On prend ensuite la même fiole, on met du fer (sous forme de poudre) au fond avant de la peser pour déterminer m_{fer} . On complète avec de l'eau jusqu'au trait de jauge, et on re-pèse pour obtenir $m_{fer} + m_{eau}$. On en déduit le volume d'eau grâce à la masse volumique et on calcule donc

$$V_{fer} = V_{fiole} - \frac{m_{eau}}{\rho_{eau}} \implies \rho_{fer} = \frac{m_{fer}}{V_{fer}} \quad (1)$$

Sources d'erreurs possibles : bulles d'air dans la poudre, il faut bien sécher la fiole, la poudre peut s'oxyder. Cristallisation du soufre.

3 Plan possible

3.1 Différents états solides (5 min)

3.1.1 Cristal / amorphe

Qu'est ce qu'un solide cristallin. Différents types de solides cristallins. Opposition avec les solides amorphes.

Différentes liaisons et donc différentes propriétés.

3.1.2 Variétés allotropiques

3.2 Modèle du cristal parfait (10 min)

3.2.1 Description

Notion de mailles.

Utiliser ChimGene

3.2.2 Caractéristique

Compacité, nombre d'atomes par maille, critère de tangence etc...

3.3 Cristaux métalliques (15 min)

3.3.1 Sphères dures

Empilements AB ou ABC

3.3.2 CFC du Fer

Manip de la densité volumique

3.3.3 Alliages

Il existe des sites dans lesquels on peut insérer d'autres atomes : permet de faire des alliages.