

Filière SMC3

M10: Chimie minérale I - E1: Cristalochimie I

Corrigé évaluation1: 2013-14

Exercice I (2pts)

P1 : coupe l'axe ox en $a/4$ donc $h = 4$ }
 coupe l'axe oy en $b/2$ donc $k = 2$ } **P1 est le plan (421)**
 coupe l'axe oz en c donc $l = 1$ }

P2 : coupe l'axe ox en a donc $h = 1$ }
 coupe l'axe oy en $b/2$ donc $k = 2$ } **P2 est le plan**
 est parallèle à l'axe oz donc $l = 0$ }

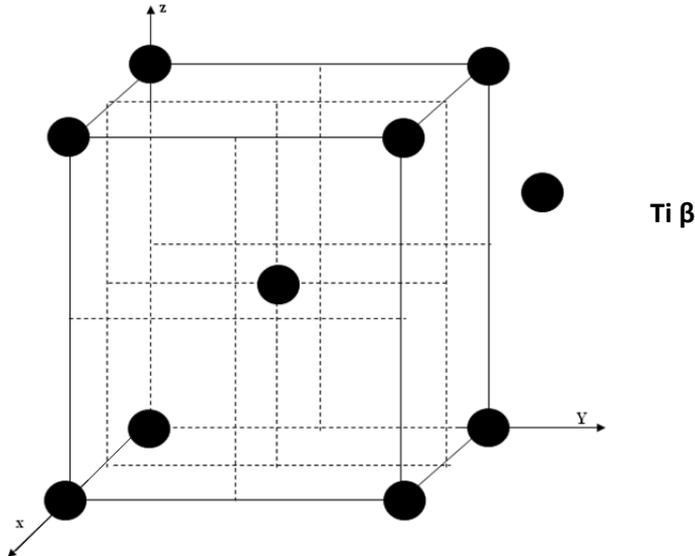
R1 passe par l'origine et le point (1 1 1): **c'est la rangée [111]**

R2 passe par l'origine et le point (1 1 0): **c'est la rangée [110]**

Exercice II

A- Titane β (5,5pts)

1- Représentation en perspective de la maille élémentaire du $Ti\beta$ (CC)



2- Nombre de motifs : $n = 8 \times 1/8 + 1 = 2$

3- coordonnées réduites : $(0\ 0\ 0)$ $(1/2\ 1/2\ 1/2)$

4- Calcul du paramètre a :

$$\rho_{\beta} = \frac{nM}{NV} = \frac{nM}{Na^3}$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{nM}{N\rho_{\beta}}}$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{2 \times 47.90}{6.02 \times 10^{23} \times 4.35 \times 10^{-24}}} = \sqrt[3]{36.58}$$

$$a = 3.319 \text{ \AA}$$

Rayon atomique du Ti_{β} :

Dans l'empilement CC trois atomes de titanes sont tangents le long de la grande diagonale du cube par conséquent :

$$a\sqrt{3} = 4R$$

$$R = \frac{a\sqrt{3}}{4} = \frac{3.319\sqrt{3}}{4}$$

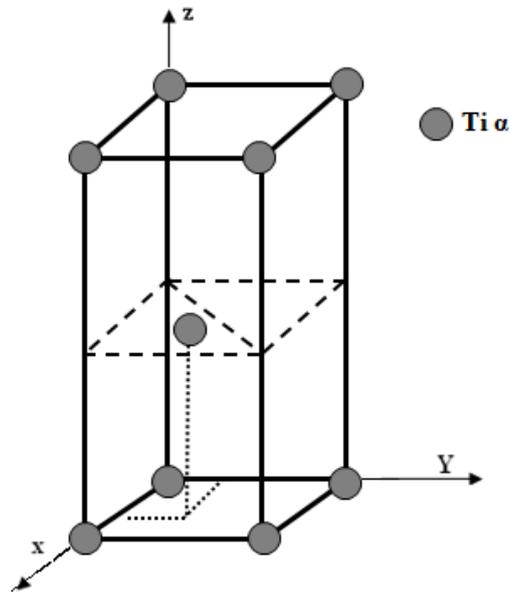
$$R = 1.437 \text{ \AA}$$

Pr. N. EL JOUHARI

UNIVERSITE MOHAMMED V-AGDAL, FACULTE DES SCIENCES, DEPARTEMENT DE CHIMIE
Filière: SMC3, MODULE: Chimie Minérale I, ELEMENT: Cristalochimie I. Corrigé Evaluation1 2013-14

B-Titane α (5.5pts)

1- Représentation en perspective de la maille élémentaire du $Ti\alpha$ (HC)



2- Nombre de motif : $n = 4 \times 1/6 + 4 \times 1/12 + 1 = 2$

3- Coordonnées réduites: (000) et (2/3 1/3 1/2)

4- calcul de la masse volumique:

$$\rho_{\alpha} = \frac{nM}{NV} = \frac{nM}{N a^2 c \sin 120^{\circ}}$$

Si la maille HC idéale on a: $c = a \sqrt{\frac{8}{3}} \Rightarrow \rho_{\alpha} = \frac{nM}{N a^3 \sqrt{\frac{8}{3}} \sin 120^{\circ}}$

$$\rho_{\alpha} = \frac{2 \times 47.90}{6.02 \times 10^{23} \times 2.95^3 \cdot 10^{-24} \sqrt{\frac{8}{3}} \sin 120^{\circ}}$$

$$\rho_{\alpha} = 4.38 \text{ g/cm}^3$$

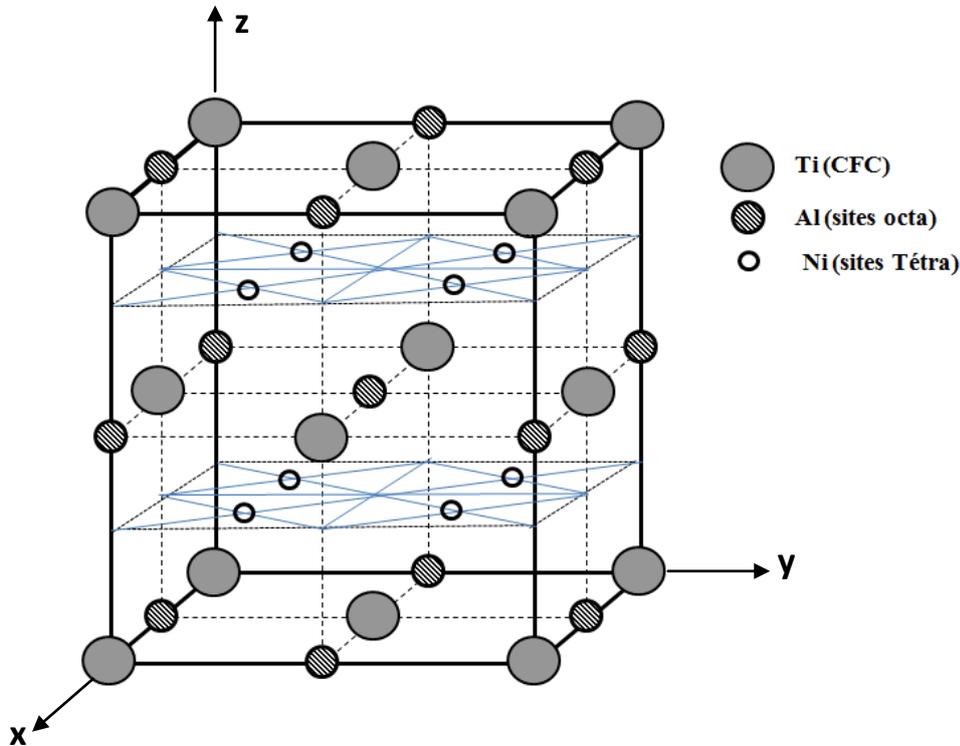
$\rho_{\alpha \text{cal}} (4.38 \text{ g/cm}^3) < \rho_{\alpha \text{exp}} (4.54 \text{ g/cm}^3) \Rightarrow$ la maille n'est pas idéale cad: $c \neq \sqrt{\frac{8}{3}} a$

* Voici V au cas où l'étudiant le calcul avant de poser l'application numérique de ρ :

$$\left[V = a^2 c \sin 120^{\circ} = 2.95^3 \sqrt{\frac{8}{3}} 10^{-24} \frac{\sqrt{3}}{2} = 36.306 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^3 \right]$$

C- Alliage à base du titane (7 pts)

1- Représentation en perspective de la maille (3)



2- Coordonnées réduites:

Ti : (000) (1/2 1/2 0) (1/2 0 1/2) (0 1/2 1/2)

Al : (1/2 1/2 1/2) (1/2 0 0) (0 1/2 0) (0 0 1/2)

Ni : (1/4 1/4 1/4) (3/4 1/4 1/4) (1/4 3/4 1/4) (3/4 3/4 1/4)
 (1/4 1/4 3/4) (3/4 1/4 3/4) (1/4 3/4 3/4) (3/4 3/4 3/4)

3- Formule de l'alliage:

Nombre de Ti par maille est: $8 \times 1/8 + 6/2 = 4$

Nombre d'Al par maille est: $1 + 12 \times 1/4 = 4$

Nombre de Ni par maille est: 8

Dans la maille il y a: $4\text{Ti} + 4\text{Al} + 8\text{Ni} = 4(\text{TiAlNi}_2)$,

La formule est donc $\text{Ti}_4\text{Al}_4\text{Ni}_8$ ($x=y=4$ et $z=8$) ou TiAlNi_2 ($x=y=1$ et $z=2$)