

SOLIDES CRISTALLINS

Exercice C1 – Caractéristiques de la maille cubique faces centrées (CFC)

On considère du fer γ , qui est un solide cristallin de type CFC. On note a l'arête de la maille élémentaire, et r le rayon d'un atome de fer. On donne $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

- 1 - Faire le schéma d'une maille cubique faces centrées.
- 2 - Donner la population d'une maille, la coordinence de chaque atome, et la compacité de cette structure.
- 3 - Donner l'expression de la masse volumique ρ en fonction de a , N_A et M_{Fe} .
- 4 - La masse volumique du fer γ est de $8,21 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. En déduire la valeur du paramètre de maille a . En déduire le rayon d'un atome de fer dans cette structure.

Exercice C2 – Caractéristiques de la maille cubique centrée

On considère du fer α , qui cristallise selon un réseau cubique centré. On note a l'arête de la maille élémentaire, et r le rayon d'un atome de fer. On donne $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

- 1 - Faire le schéma d'une maille cubique centrée.
- 2 - Donner la population d'une maille, la coordinence de chaque atome, et la compacité de cette structure.
- 3 - Donner l'expression de la masse volumique ρ en fonction de a , N_A et M_{Fe} .
- 4 - La masse volumique du fer α est de $7,95 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. En déduire la valeur du paramètre de maille a . En déduire le rayon d'un atome de fer dans cette structure.

Exercice C3 – Caractéristiques de la maille cubique simple

On considère du polonium α , qui cristallise selon un réseau cubique simple. On note a l'arête de la maille élémentaire, et r le rayon d'un atome de polonium. On donne $M_{\text{Po}} = 209 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

- 1 - Faire le schéma d'une maille cubique simple.
- 2 - Donner la population d'une maille, la coordinence de chaque atome, et la compacité de cette structure.
- 3 - Donner l'expression de la masse volumique ρ en fonction de a , N_A et M_{Po} .
- 4 - La masse volumique du polonium α est de $9,2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. En déduire la valeur du paramètre de maille a . En déduire le rayon d'un atome de polonium dans cette structure.

Exercice C4 – Sites d'insertion dans une maille CFC

(En colle, on peut ne demander qu'un seul des deux types de sites, ou les deux.)

On considère la maille CFC ci-contre. On note a le côté de la maille, et r le rayon des atomes. On indique que $r = \frac{\sqrt{2} a}{4}$.

- 1 - Situer les sites octaédriques. Combien y en a-t-il par maille?
- 2 - Exprimer l'habitabilité r_o d'un site octaédrique en fonction de a et r , puis de r seulement. (Pour cela, considérer une sphère de rayon r_o maximal : où à lieu le contact avec les atomes de la maille? Faire un schéma en coupe dans un plan bien choisi.)
- 3 - Reprendre les questions 1 et 2 pour les sites tétraédriques.

