

Concours MP 2009

Données (à 298 K)

Masse molaire (g.mol^{-1}) : vanadium $M_v = 50,9$

Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Pour le vanadium, il existe trois composés interstitiels de même réseau cubique : l'hydruure VH_2 , le carbure VC et le nitrure VN . Dans chacun de ces trois composés un seul type de site est saturé.

1) Préciser le type de réseau cubique décrit par le vanadium dans ces composés.

2) Dans quel type de sites interstitiels seront logés les atomes d'hydrogène ?

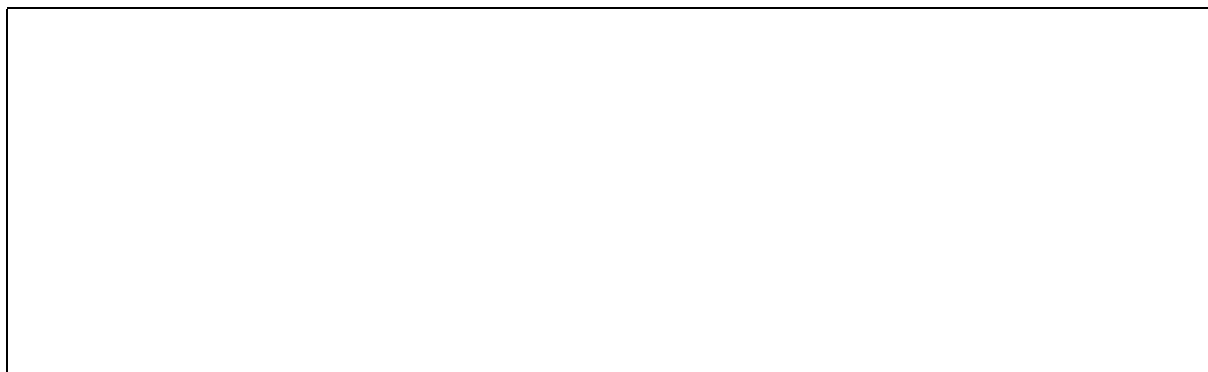
3) Dans quel type de sites interstitiels seront logés les atomes de carbone ?

4) En utilisant le rayon $R_v = 1,311 \text{ \AA}$, établir l'expression du paramètre a_{VH_2} de la maille de l'hydruure de vanadium sachant que le rayon de l'atome d'hydrogène vaut $R_H = 0,534 \text{ \AA}$. On supposera que les atomes d'hydrogène sont tangents aux atomes de vanadium.

5) Attribuer, en le justifiant, les valeurs des paramètres de maille suivants $a_1 = 4,137 \text{ \AA}$ et $a_2 \sim 4,172 \text{ \AA}$ aux composés VC et VN .

6) Établir les expressions des rayons R_C et R_N des atomes de carbone et d'azote. Les calculer.

7) Représenter une projection cotée, selon l'axe c, de la maille et de son contenu de l'hydrure insaturé de formule VH de même réseau que les composés précédents.



Concours PC 2006

Données (à 298 K)

Masse molaire (g.mol^{-1}) : étain $M_{\text{Sn}} = 118,7$

Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

L'étain Sn gris a la structure du carbone diamant avec une arête $a_{\text{Sn}} = 6,491 \text{ \AA}$

1) Représenter la projection de la maille et de son contenu sur le plan $(\vec{a}, \vec{b})$ en précisant les côtes des atomes.

2) Déterminer la distance la plus courte entre deux atomes d'étain.

3) Quelle est la coordinance des atomes d'étain ? Justifier votre réponse.

4) Etablir l'expression puis calculer :

i) la masse volumique de l'étain gris

ii) le volume molaire

iii) la compacité

Le cuivre cristallise dans un système cubique à faces centrées avec un paramètre de maille $a_{\text{Cu}} = 3,60 \text{ \AA}$

5) Retrouver la valeur du rayon atomique R_{Cu} du cuivre en utilisant un schéma montrant clairement la tangence.

6) Rappeler les positions et le nombre des sites tétrédriques et octaédriques dans une maille cubique à faces centrées.

7)

i) Etablir les expressions permettant le calcul des rayons de ces sites en fonction du paramètre de la maille a_{Cu}

ii) Calculer leurs valeurs en Å

8) Le bronze est un alliage du cuivre et de l'étain.

i) Quel est à priori le type de cet alliage?

ii) Donner l'expression de sa formule chimique générale sachant qu'il est riche en cuivre.