

II – STRUCTURE DU TITANATE DE BARYUM

Le titanate de baryum est un solide ionique très utilisé dans l'industrie électronique, en raison de sa forte constante diélectrique, qui en fait le matériau de base de la fabrication des condensateurs. Sa structure cristalline, pour des températures supérieures à 120°C est la structure pérovskite, dont une maille cubique élémentaire peut être décrite de la façon suivante :

- les ions baryum Ba^{2+} occupent les sommets du cube.
- un ion titane Ti^{4+} occupe le centre du cube.
- les ions oxydes O^{2-} occupent les centres des faces du cube.

24. Représenter la maille cubique décrite ci-dessus.

25. Les numéros atomiques du titane et du baryum sont respectivement 22 et 56.

- Donner la configuration électronique de l'atome de titane
- Indiquer la période et la colonne de la classification périodique où se trouve le baryum.

26. En utilisant la description de la structure :

- Donner la formule du titanate de baryum.
- Vérifier la neutralité électrique de la maille cubique décrite.

27. Dans la structure décrite :

- Indiquer, pour les ions titane, le nombre d'ions oxydes qui sont ses plus proches voisins.
- Même question pour les ions baryum.

28. Dans une structure pérovskite **idéale**, tous les cations sont en contact avec les anions qui les entourent.

- Quelles relations devraient vérifier les rayons des différents ions si la structure du titanate de baryum était idéale ?
- Les valeurs des rayons ioniques sont fournies dans les données numériques. La structure du titanate de baryum est-elle une perovskite parfaite ?
- Quels sont, en réalité, les cations tangents aux anions ?
- En déduire la masse volumique du titanate de baryum.

Données :

Masses molaires atomiques (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$):

Ba : 137.3; O : 16 ; Ti : 47.9.

Rayons ioniques : Ti^{4+} , $r = 68 \text{ pm}$; Ba^{2+} , $r = 135 \text{ pm}$; O^{2-} , $r = 140 \text{ pm}$ ($1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$)