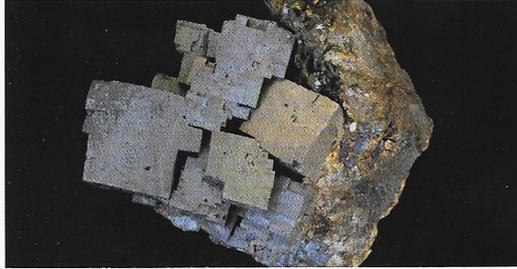


Exercices propriétés des cristaux

Exercice 1 : Le Galène

6 La galène



La galène est un minéral composé en majorité de sulfure de plomb PbS . Il a beaucoup été extrait pour être utilisé comme source de plomb. Depuis la découverte du saturnisme, les minerais de galène sont beaucoup moins recherchés.

Les ions Pb^{2+} et S^{2-} cristallisent dans un système cristallin identique au chlorure de sodium. Les Pb^{2+} se placent au milieu des arêtes et au centre du cube, les ions S^{2-} se placent aux sommets du cube et au centre des faces.

a. Dessiner en perspective cavalière la maille élémentaire du sulfure de plomb.

b. Calculer le nombre d'ions Pb^{2+} et S^{2-} dans la maille élémentaire.

c. Comparer avec la formule chimique du sulfure de plomb.

d. Calculer la masse volumique du cristal de galène.

Données : $M_{\text{Pb}} = 207,2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_{\text{S}} = 32,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$;

$m_{\text{maille}} = (N_{\text{Pb}} \times M_{\text{Pb}} + N_{\text{S}} \times M_{\text{S}}) / N_{\text{A}}$ avec

$N_{\text{A}} = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$;

paramètre de la maille $a = 5,936 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

Exercice 2 : Diamant et graphite

Le diamant et le graphite sont tous deux uniquement constitués d'atomes de carbone. Cependant, ils cristallisent selon deux structures différentes. La maille du diamant contient l'équivalent de 8 atomes de carbone alors que celle du graphite en contient l'équivalent de 4.

1. Déterminer leurs compacités respectives.

2. En déduire leurs masses volumiques respectives.

DONNÉES

- Rayon atome de carbone : $r = 7,7 \times 10^{-12} \text{ m}$
- Masse de l'atome de carbone : $m = 2,0 \times 10^{-26} \text{ kg}$
- Volume d'une maille de diamant : $V_{\text{d}} = 4,51 \times 10^{-29} \text{ m}^3$
- Volume d'une maille de graphite : $V_{\text{g}} = 4,13 \times 10^{-26} \text{ m}^3$

Exercice 3 : Un type cristallin de fer

Le fer cristallise selon différentes structures, dont une forme appelée « fer α ». Sa maille est un cube d'arête $a = 286 \text{ pm}$ dont chaque sommet et le centre de chaque face sont occupés par un atome de fer de rayon $r = 124 \text{ pm}$.

► Calculer la compacité C du fer α .

RAPPEL

- $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$