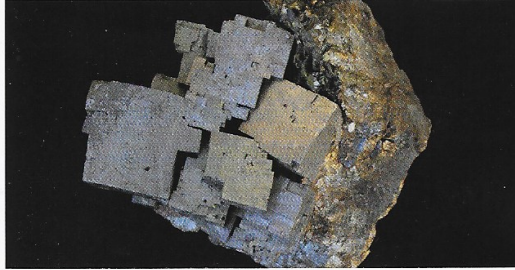


## Exercices propriétés des cristaux

### Exercice 1 : Le Galène

#### 6 La galène



La galène est un minéral composé en majorité de sulfure de plomb  $\text{PbS}$ . 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  $\text{Pb}^{2+}$  et  $\text{S}^{2-}$  cristallisent dans un système cristallin identique au chlorure de sodium. Les  $\text{Pb}^{2+}$  se placent au milieu des arêtes et au centre du cube, les ions  $\text{S}^{2-}$  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  $\text{Pb}^{2+}$  et  $\text{S}^{2-}$  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  $\alpha$  ». 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  $\alpha$ .

#### RAPPEL

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