

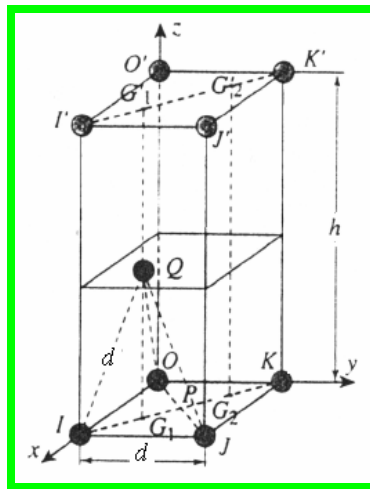
INTERROGATION ÉCRITE DE CHIMIE

Corrigé

1) Donner quelques propriétés macroscopiques communes à la plupart des métaux.
 Les métaux sont de bons conducteurs électriques et thermiques, sont en général malléables et ductiles, sont opaques et réfléchissants.

2) Comment nomme-t-on la maille élémentaire correspondant à un empilement compact de sphères de type ABA ? hexagonale compacte

Dessiner cette maille :



Quelle en est la population (nombre d'atomes par maille) ? $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$

Établir, en justifiant, les trois paramètres a , b et c de la maille élémentaire en fonction du rayon R des atomes.

$a = b = 2R$ (losange de base, contact entre les sphères sur l'arête)

Q étant une sphère empilée sur O , I et J , $OIJQ$ est un tétraèdre régulier, donc : $IQ = IJ = a$.
 On se place alors dans le triangle rectangle IQG_1 et on applique le théorème de Pythagore :
 $QG_1^2 + G_1I^2 = IQ^2 = a^2$. De plus, $G_1I = \frac{2}{3}IP = \frac{2}{3}a \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{a}{\sqrt{3}}$, puisque IP est une hauteur et médiane du triangle équilatéral OIJ et que la hauteur d'un triangle équilatéral vaut

$$a \cos 30^\circ = a \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

$$\text{Donc } QG_1^2 = \left(\frac{c}{2}\right)^2 = a^2 - \left(\frac{a}{\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{2}{3}a^2, \text{ donc } c = 2\sqrt{\frac{2}{3}} \times a = 4R\sqrt{\frac{2}{3}}$$

3) Qu'appelle-t-on compacité d'une structure cristalline ? le taux de remplissage du volume par les sphères (rapport entre le volume des atomes modélisés comme des sphères et le volume total)

Démontrer que la maille élémentaire de la question précédente correspond à une compacité

$$\gamma = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} = 74\%$$

$$\text{Volume de la maille hexagonale : } V = a \times a \frac{\sqrt{3}}{2} \times c = 8\sqrt{2}.R^3$$

$$\text{Volume des sphères } 2 \times \frac{4}{3} \pi R^3 .$$

$$\text{D'où } \gamma = \frac{8\pi R^3}{3 \times 8\sqrt{2}.R^3} = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} = 74\%$$

4) Quel est l'autre type d'empilement présentant la même compacité ? type ABC
Comment appelle-t-on la maille élémentaire correspondante ? cubique faces centrées