

Série n°2: État Solide

Exercice 1:

Le polonium est un élément radioactif que l'on trouve à l'état de trace dans les minerais d'uranium. Il est l'une des rares structures cristallines de type cubique simple de paramètre cristallin $a=0,34 \text{ nm}$.

1. Dessiner la maille cristalline du polonium et donner le nombre d'atomes par maille.
2. Calculez la masse volumique du polonium et comparez la à sa valeur expérimentale: $\rho_{exp}= 9200 \text{ Kg.m}^{-3}$. On donne la masse d'un atome de polonium $m = 3,47. 10^{-25} \text{ Kg}$.

Exercice 2:

Le cuivre cristallise dans le réseau cubique à faces centrées (CFC) et dont le rayon atomique est $0,128 \text{ nm}$. Dessiner la structure cristalline du *Cu*.

1. Indiquer les positions des atomes de *Cu* et le nombre d'atomes. Calculer:
2. la longueur de l'arête de la maille.
3. La plus courte distance entre les centres de deux atomes.
4. La masse volumique du cuivre. (On rappelle que la masse molaire de *Cu* est: $M_{Cu}=63,55 \text{ g/mole}$)

Exercice 3:

Le chlorure de césium *CsCl* cristallise dans le réseau cubique centré (CC) avec un motif de deux ions *Cl*⁻ en $(0,0,0)$ et *Cs*⁺ en $(1/2, 1/2, 1/2)$.

1. Dessiner la structure cristalline de *CsCl* en indiquant les positions des ions *Cs*⁺ et *Cl*⁻.
2. Déterminer le nombre d'ions *Cl*⁻ entourant un ion *Cs*⁺
3. Déterminer le nombre de molécules *CsCl* par maille.

Exercice 4:

L'or (*Au*) métallique cristallise dans le système cubique à faces centrées (CFC). Les atomes sont assimilés à des sphères rigides de rayon $R= 0,1442 \text{ nm}$. Mais l'or blanc est un alliage d'or et de nickel, dont la structure est aussi CFC: les atomes de nickel (*Ni*) remplacent les atomes d'or aux huit sommets dans le motif initial.

1. Dessiner la maille de cet alliage.
2. Quel est sa composition chimique ?
3. Calculer la valeur de l'arête de la maille «à» sachant que le rayon atomique du *Ni* est $0,1246 \text{ nm}$.
4. La masse volumique de l'or blanc. On donne les masses molaires: ($M_{Ni} = 58,69$ et $M_{Au} = 197$) g.mol^{-1} .