

② Décrire et caractériser les solides cristallins

1. Le polonium et le cuivre sont décrits respectivement par des structures de type cubique simple et cubique à faces centrées.

2. À l'échelle microscopique, le polonium et le cuivre sont représentés par un cube dans lequel les atomes s'arrangent différemment.

3. Dans une maille de polonium, chaque sommet du cube est occupé par un atome comptant pour $1/8^e$. La maille contient donc l'équivalent de $n = \frac{1}{8} \times 8 = 1$ atome de polonium.

Dans le cas du cuivre, chaque sommet du cube est occupé par un atome comptant pour $1/8^e$ et chaque face est occupée par un atome comptant pour $1/2$. La maille contient donc l'équivalent de $n = \frac{1}{8} \times 8 + \frac{1}{2} \times 6 = 4$ atomes de cuivre.

4. Dans le cas du polonium, la compacité est :

$$C_{\text{polonium}} = \frac{1 \times \frac{4}{3} \times \pi \times (1,90 \times 10^{-10})^3}{(3,80 \times 10^{-10})^3} \approx 0,52$$

Dans le cas du cuivre, la compacité est :

$$C_{\text{cuivre}} = \frac{4 \times \frac{4}{3} \times \pi \times (1,28 \times 10^{-10})^3}{(3,60 \times 10^{-10})^3} \approx 0,75$$

• Obtenir la masse volumique à partir de l'expérience

5. La masse du cylindre est égale à 100,6 g.

6. Sans le cylindre dans l'éprouvette, le volume du liquide est égal à 70 mL. Avec le cylindre, le volume total est égal à 82 mL. Le volume du cylindre est donc :

$$\begin{aligned} V &= 82 - 70 \\ &= 12 \text{ mL, soit } 12 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

7. La masse volumique du cylindre est :

$$\rho = \frac{100,6}{12} = 8,4 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$$

• Obtenir la masse volumique à partir de la maille

8. Le volume de la maille est égal à :

$$a^3 = (3,60 \times 10^{-8})^3 = 4,67 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$$

9. La masse totale des atomes de cuivre contenus dans la maille est égale à $4 \times 1,05 \times 10^{-22} = 4,20 \times 10^{-22}$ g.

10. La masse volumique du cuivre est donc :

$$\rho = \frac{4,20 \times 10^{-22}}{4,67 \times 10^{-23}} = 8,99 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$$