

## Correction d'exercices de la feuille 28 : Cristallographie

### Exercice 1 :

- 1) Voir cours.
- 2) La population de la maille est  $N = 6 \times \frac{1}{2} + 8 \times \frac{1}{8} = 4$ .  
On a donc :

$$\rho_{Cu} = \frac{\text{masse d'une maille}}{\text{volume d'une maille}} = \frac{4 \times \frac{M_{Cu}}{N_A}}{a^3}$$

$$\text{Ainsi } a = \left( \frac{4M_{Cu}}{\rho_{Cu}N_A} \right)^{\frac{1}{3}} \simeq 362 \text{ pm}$$

Or comme il y a contact le long de la diagonale d'une face :  $a\sqrt{2} = 4R$ , donc  $R = 128 \text{ pm}$ .

- 3) C'est du cours !
- 4) Coordinence de 12.
- 5) C'est du cours aussi, mais entraînez-vous à le refaire, le calcul de l'habitabilité des sites T n'étant pas évident.
- 6) Cu et Zn font quasiment la même taille (cf. leurs numéros atomiques) donc ça ne peut pas être un alliage d'insertion (au vu des tailles des sites T et O calculées à la question 5). Il s'agit donc d'un alliage de substitution.

### Exercice 4 :

- 1) Population :  $N = 1 + 8 \times \frac{1}{8} = 2$  atomes par maille (un au centre entièrement inclus dans la maille et 8 aux sommets partagés entre 8 mailles différentes).

Coordinence : 8 (l'atome au centre de la maille est en contact avec les 8 atomes des sommets et aucun autre).

Comme il y a contact le long d'une diagonale du cube, on a :  $a\sqrt{3} = 4R$ .

2)

$$C = \frac{\text{Volume occupé par les atomes}}{\text{Volume total}} = \frac{2 \times \frac{4}{3}\pi R^3}{a^3} = \frac{\pi\sqrt{3}}{8} \simeq 68\%$$

On voit qu'on est en dessous des 74% de la structure cfc (normal puisque cette dernière est la plus compacte).

- 3) On a donc la masse volumique du sodium :  $\rho_{Na} = 968 \text{ kg/m}^3$ . De plus :

$$\rho_{Na} = \frac{\text{masse d'une maille}}{\text{volume d'une maille}} = \frac{2 \frac{M_{Na}}{N_A}}{a^3}$$

donc :

$$a = \left( \frac{2M_{Na}}{\rho_{Na}N_A} \right)^{\frac{1}{3}} \simeq 429 \text{ pm}$$

Donc, puisque  $a\sqrt{3} = 4R$ , le rayon métallique du sodium vaut :  $R = \frac{a\sqrt{3}}{4} \simeq 186 \text{ pm}$ . Ce résultat est cohérent (1,8 Angstroms).