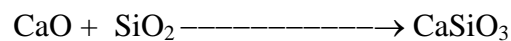


Corrigé de la série 2 : Synthèse par voie solide

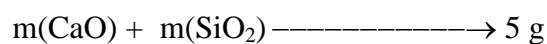
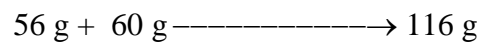
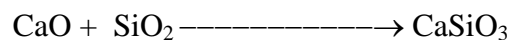
Exercice 1

- 1- L'équation de réaction chimique de synthèse de wollastonite.



- 2- Ce type de synthèse est la voie solide.

- 3- Calcul les masses de produits de départ pour avoir 5 g de wollastonite.



$$M(\text{Ca}) = 40 \text{ g}, M(\text{Si}) = 28 \text{ g}, M(\text{O}) = 16 \text{ g}$$

$$m(\text{CaO}) = (5 \cdot 56) / 116 = 2.41 \text{ g}$$

$$m(\text{SiO}_2) = (5 \cdot 60) / 116 = 2.58 \text{ g}$$

- 4- Les opérations nécessaires avant le traitement thermique sont :

- Mélangeage des quantités précises de CaO et SiO₂, pour ne pas avoir des phases secondaires.
- Broyage de mélange pour avoir une poudre fine. Plus la poudre est fine, plus la réaction entre les réactifs et la densité sont meilleures.
- Séchage de la barbotine pour évaporer tout type de solution et avoir une poudre sèche.
- Compactage de la poudre pour accélérer la réaction entre les réactifs et densifier le produit final.
- Traitement thermique des pastilles en choisissant les conditions convenables pour la formation d'une wollastonite dense.

Exercice 2

M (g)	2R (mm)	e (mm)
0.9721	12.61	3.32

1- Calcul de la masse volumique (ρ) de HA .

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{\pi R^2 e} = \frac{0.9721 * 10^3}{\pi * 6.305^2 * 3.32} = 2,346 \text{ g/cm}^3$$

2- La valeur ρ sous la forme ($\rho \pm \Delta\rho$) si $M=0.0001\text{g}$ et $\Delta R= \Delta e= 0.01\text{mm}$.

$$\frac{\Delta\rho}{\rho} = \frac{\Delta M}{M} + 2 \frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta e}{e} = \frac{0.0001}{0.9721} + 2 \frac{0.01}{6.305} + \frac{0.01}{3.32} = 0.0063$$

$$\Delta\rho = \left(\frac{\Delta\rho}{\rho}\right) * \rho = 0.0063 * 2.346 = 0.0147 \text{ g/cm}^3 = 0.015 \text{ g/cm}^3$$

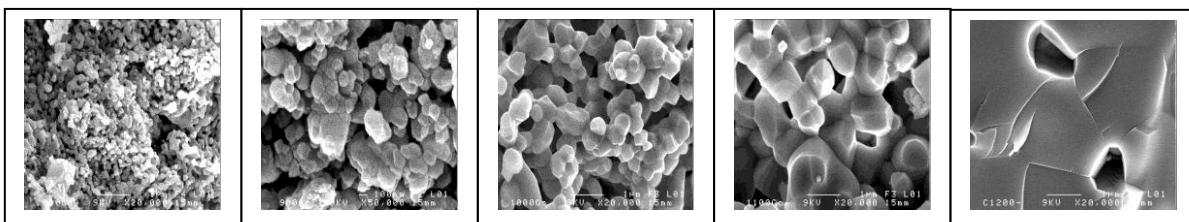
$$\rho \pm \Delta\rho = (2.346 \pm 0.015) \text{ g/cm}^3$$

3- Calcul de la masse volumique relative si la masse volumique théorique de l'hydroxyapatite est 3.156 g/cm^3 .

$$F\% = \frac{\rho_{exp}}{\rho_{th}} = \frac{2.346}{3.156} = 74,3\%$$

Exercice 3

1- La température correspondant à chaque image en ordre.



2=800°C

3 =900°C

5=1000°C

1 =1100°C

4= 1200°C

Figure 1 : Images MEB d'une céramique traitée à des différentes températures

On classe les images MEB selon la taille de grain. Plus la température augmente, plus la taille de grain augmente et la porosité diminue.

Les informations qu'on peut les retirés de ce spectre en liant les images de MEB obtenues à ce spectre.

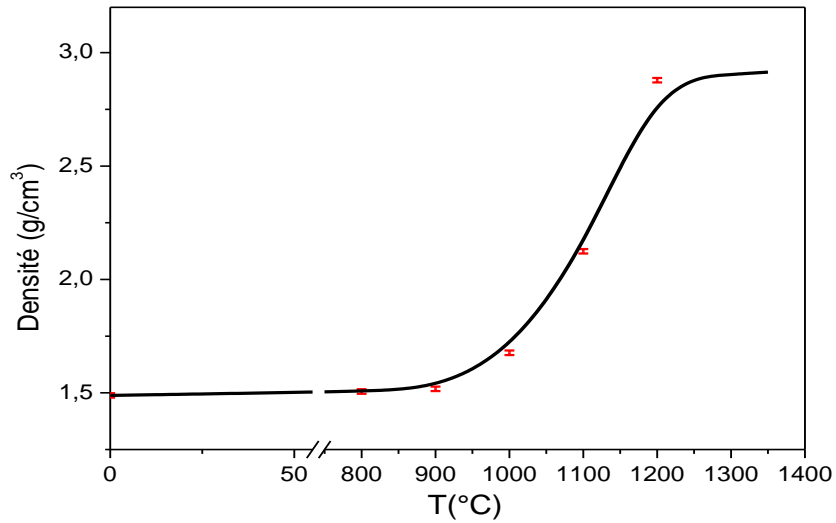


Figure 2 : Variation de la densité en fonction de la température.

A partir de ce spectre, on observe que la densité augmente avec la température surtout à partir de 1000°C. Quand la poudre compactée et portée à une température à laquelle la diffusion devient importante ($T > 400 - 500$ °C) ; les particules se soudent entre elles en formant des petits cols qui s'élargissent peu à peu en formant des grains. Plus la température augmente, plus la taille de grain augmente et la porosité diminue et par conséquent la densité augmente.

En conclusion, plus la température augmente, plus la taille de grain et la densité augmente et en revanche la porosité diminue.