

Examen de Chimie Inorganique
Introduction à la cristallographie

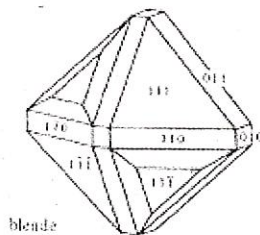
Durée : 2h

Calculatrice conseillée. Toute réponse doit être justifiée.

Il sera tenu compte de la présentation et de la rédaction.

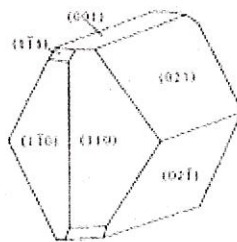
1 – Soit le groupe ponctuel constitué d'un axe $\bar{6}$, de 3 axes 2 perpendiculaires à l'axe $\bar{6}$ et de 3 plans miroirs parallèles aux axes 2. Etablir la projection stéréographique de ce groupe. On prendra soin d'indiquer sur la projection où sont les opérateurs de symétrie. Quel est son degré de symétrie ?

2 – Lequel ou lesquels de ces trois cristaux possède(ent) ce groupe ponctuel ?

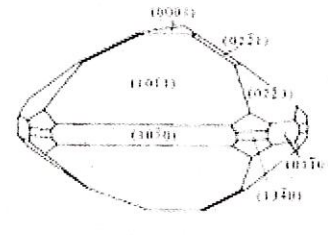


blende

Blende



Asparagine



benitoite

Benitoïte

3 – Déterminer à l'aide de projections stéréographiques si $\frac{\bar{3}}{m}$ est équivalent à $\frac{6}{m}$ ou à $\bar{6}$.

4 – Soit le réseau de Bravais hexagonal. Représenter la maille primitive en perspective et indiquer quels sont les paramètres de maille.

5 – Représenter dans cette maille le plan (110).

6 – Représenter la projection de la maille dans le plan (001). Ajouter à gauche et à droite de celle-ci, selon la direction [010], la projection d'une autre maille. On prendra comme échelle $a = 4$ cm. Représenter dans cette projection la trace des trois premiers plans de la famille (110). Déterminer alors la relation entre la distance interréticulaire d_{110} et le paramètre de maille a . La relation obtenue est-elle en accord avec celle fournie en annexe ?

7 – Représenter une nouvelle maille hexagonale primitive en perspective. Y représenter les trois premiers plans de la famille (002). Déterminer la relation entre la distance interréticulaire d_{002} et le paramètre de maille c . La relation obtenue est-elle en accord avec celle fournie en annexe ?

8 – Le titane cristallise selon le système cristallin hexagonal. Parmi les trois groupes d'espace suivants, $P_{6/mmc}$, $P_{4/mmm}$ et $C_{2/m}$, lequel correspond à celui du titane ?

9 - On donne en annexe le diffractogramme de rayons X sur poudre du titane obtenu avec le rayonnement K_{α} du cuivre ($\lambda = 1,541 \text{ \AA}$). Déterminer la valeur des paramètres de maille du titane.

10 - Calculer le volume de la maille hexagonale du titane. Sachant que la masse volumique du titane vaut $4,5045 \text{ g.cm}^{-3}$, déterminer la multiplicité de la maille.

Annexe :

Masse atomique du titane : 47,88 uma

Nombre d'Avogadro : $N_a = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Système hexagonal :
$$d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{\frac{4}{3}(h^2+k^2+hk)+l^2\frac{a^2}{c^2}}}$$

Diffractogramme de rayons X du titane

