

La molécule SgO cristallise dans le groupe spatial $Pca2_1$. De quel système cristallin s'agit-il? Quel est l'ordre de ce groupe et sa classe de symétrie cristalline? Existe-t-il des positions symétriquement remarquables dans la structure? Combien trouvera-t-on de molécules SgO par maille élémentaire?

Le trichlorure d'antimoine cristallise dans le groupe spatial $Pbnm$ avec un atome d'antimoine en $Sb(-0.225, 0.745, 0)$ et deux atomes de chlore en $Cl1(0.421, -0.173, 0)$ et $Cl2(0.118, -0.074, -0.184)$. De quel système cristallin s'agit-il? Identifiez toutes les opérations de symétrie de ce groupe. Quelle est sa classe de symétrie cristalline? Quels sont les atomes se trouvant en position particulière? Combien trouvera-t-on de molécules $SbCl_3$ par maille élémentaire?

Le diagramme d'ATD d'un oxyde hydraté de fer(III) présente un phénomène endothermique fin à $T \sim 305^\circ C$ suivi d'un phénomène exothermique peu intense entre $508^\circ C$ et $570^\circ C$ et d'un phénomène endothermique peu intense mais réversible à $T = 1444^\circ C$. En ATG on n'observe qu'une seule perte de masse de 10,1% entre 300 et $350^\circ C$. La diffraction des RX réalisée à température ambiante avec la raie $K\alpha_1$ du cuivre ($\lambda = 1,540598 \text{ \AA}$) donne une série de raies à $2\theta = 14,15^\circ; 27,07^\circ$ et $28,52^\circ$. La même expérience réalisée à $T = 700^\circ C$ donne une autre série de raies à $2\theta = 24,13^\circ; 33,12^\circ; 35,61^\circ$ et $49,42^\circ$. Écrire la formule brute de ce composé. Quelle est l'origine du premier phénomène endothermique observé en ATD? Identifiez les deux phases cristallines présentes à basse et haute température. En déduire l'origine des deux derniers phénomènes observés sur le thermogramme ATD. Pour quelle raison a-t-on utilisé une ATD et non une DSC pour caractériser ce composé? Quel intérêt aurait-on à refaire les expériences de diffraction avec des neutrons?

Données numériques et rappels:

Masses molaires ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): H = 1,01 O = 16,00 Fe = 55,847

Relation de Bragg: $2d_{hkl} \times \sin \theta = \lambda$

Distances interréticulaires d_{hkl} (Å) et indices de Miller de quelques oxydes de fer(III):

Goethite: 5,000 (020); 4,209 (110); 3,401 (120)

Akaganéite: 7,477 ($\bar{1}01$); 7,4513 (101); 3,3457 (301); 3,3307 ($\bar{1}03$)

Lépidocrocite: 6,255 (020); 3,291 (120); 3,128 (220)

Hématite: 3,686 (012); 2,703 (104); 2,519 (110); 1,843 (024)