

Sommaire

Chapitre 1 : Rayons X et matière

- Nature et production des rayons X
- Interaction des rayons X avec la matière (absorption, diffusion thomsonienne et comptonienne)
- Interférences et diffraction par un réseau périodique
- Loi de Bragg et réciprocity du réseau cristallin

Chapitre 2 : La diffraction par les polycristaux

- Notions d'échantillon polycristallin et de texture
- Géométrie de la diffraction par un ensemble de grains (cône de diffraction)
- L'espace réciproque appliqué aux polycristaux
- Profils de raies et facteurs affectant l'intensité diffractée

Chapitre 3 : Instrumentation et techniques de mesure

- Sources de rayons X (tubes à rayons X, rayonnement synchrotron)
- Dispositifs d'optique radiologique (monochromateurs, miroirs, fentes)
- Les géométries diffractométriques (Bragg-Brentano, réflexion, transmission, faisceau parallèle)
- Les détecteurs de rayons X (ponctuels, linéaires, bidimensionnels)

Chapitre 4 : Exploitation des diagrammes de diffraction

- Acquisition, enregistrement et traitement primaire des données
- Détermination et affinement de la position des pics
- Indexation des diagrammes et identification de phases (bases de données ICDD / PDF)
- Analyse quantitative de phases

Chapitre 5 : Analyse de la microstructure et des profils de raies

- Définition de la microstructure (taille de domaines cohérents de diffraction, microdéformations)
- Élargissement des raies de diffraction : contributions instrumentale et microstructurales
- Méthodes d'analyse de profil de raie (méthode de Scherrer, Williamson-Hall, Warren-Averbach)

- Analyse intégrale et ajustement de profil complet (méthodes Pawley, Le Bail, et fondements de la méthode Rietveld)

Chapitre 6 : Étude des contraintes résiduelles et des orientations préférentielles

- Principes des contraintes résiduelles et méthode des $\sin^2\psi$
- Texture cristallographique et figures de pôle
- Fonction de distribution des orientations (ODF)