

X線散乱と放射光科学（基礎編） 目次

はじめに

第1章 物質の構造

- 1.1 結晶格子
 - 1.1.1 空間格子と単位格子
 - 1.1.2 格子点列と格子面
 - 1.1.3 結晶面と結晶軸
 - 1.1.4 投影法
- 1.2 結晶の対称性
 - 1.2.1 対称要素
 - 1.2.2 点群と結晶系
 - 1.2.3 ブラベー格子
 - 1.2.4 空間群
- 1.3 結晶内の原子配列
- 1.4 表面構造
 - 1.4.1 表面の対称性
 - 1.4.2 表面構造の表記
- 1.5 非晶質固体の構造
- 1.6 準結晶の構造

第2章 X線とその光学的性質

- 2.1 X線
 - 2.1.1 波動と光子
 - 2.1.2 X線スペクトル
- 2.2 光学的性質
 - 2.2.1 マクスウェル方程式
 - 2.2.2 屈折率
 - 2.2.3 反射と屈折
 - 2.2.4 全反射
 - 2.2.5 波束と群速度
 - 2.2.6 偏光
 - 2.2.7 コヒーレンス

第3章 X線と物質の相互作用

- 3.1 X線の電子・原子による散乱
 - 3.1.1 電子による散乱
 - 3.1.2 原子による散乱
 - 3.1.3 異常散乱
 - 3.1.4 異常分散を考慮した屈折率
- 3.2 X線の回折
- 3.3 X線の非弾性散乱
- 3.4 光電効果と2次放射
- 3.5 X線の吸収
 - 3.5.1 吸収係数
 - 3.5.2 吸収曲線
- 3.6 原子核との相互作用
- 3.7 原子とX線電磁場の相互作用の量子論的な取り扱いのあらまし

第4章 運動学的回折理論——モザイク結晶による回折

- 4.1 干渉性散乱の一般式
- 4.2 結晶による回折
 - 4.2.1 結晶構造因子
 - 4.2.2 ラウエ関数とラウエ条件
- 4.3 逆格子
 - 4.3.1 逆空間と逆格子ベクトル
 - 4.3.2 逆格子の作図
 - 4.3.3 エワルドの作図法
- 4.4 回折強度
 - 4.4.1 各種の結晶格子に対する結晶構造因子
 - 4.4.2 消滅則
 - 4.4.3 フリーデル則
 - 4.4.4 熱振動の効果
 - 4.4.5 消衰効果
 - 4.4.6 積分回折強度
- 4.5 結晶構造解析
 - 4.5.1 回折現象とフーリエ変換の対応
 - 4.5.2 フーリエ合成による結晶構造の解析
 - 4.5.3 結晶構造解析と光学レンズによる結像の対比
 - 4.5.4 回折図形強度分布のフーリエ逆変換とパターンソン関数

第5章 動力学的回折理論——完全結晶による回折

- 5.1 エワルド・ラウエ流の動力学的回折理論
 - 5.1.1 基本方程式
 - 5.1.2 境界条件
 - 5.1.3 2波近似における分散面
 - 5.1.4 回折条件からのずれと分散点の指定
- 5.2 回折強度曲線
 - 5.2.1 吸収を無視した場合
 - 5.2.2 吸収を考慮した場合
- 5.3 結晶内の波動場
 - 5.3.1 X線定在波の形成
 - 5.3.2 異常透過
 - 5.3.3 ペンデル縞と消衰距離
 - 5.3.4 結晶内でのX線エネルギーの流れ
 - 5.3.5 球面波入射でのボルマンファン形成とペンデル縞

第6章 基本的なX線回折法

- 6.1 単結晶の基本的な回折法
 - 6.1.1 ラウエ法
 - 6.1.2 回転結晶法/振動結晶法
 - 6.1.3 ワイセンベルグカメラ/プリセッションカメラ
 - 6.1.4 4軸X線回折計
 - 6.1.5 2次元検出器利用の単結晶回折装置
- 6.2 粉末結晶・多結晶の基本的な回折法
 - 6.2.1 デバイーシェラー法
 - 6.2.2 集中法
 - 6.2.3 粉末回折計法
 - 6.2.4 エネルギー分散型粉末回折法
 - 6.2.5 粉末回折図形の解析

第7章 X線光源 I

- 7.1 X線管
 - 7.1.1 封入型X線管
 - 7.1.2 開放型X線管
 - 7.1.3 高電圧電源

7.2 放射光（シンクロトロン放射光）光源

7.2.1 放射光の発生とその特性

7.2.2 偏向電磁石光源

7.2.3 挿入光源

付録 A フーリエ変換などの公式

参考文献

索引