

Studio dell'orientazione di cristalli singoli in zaffiro

Luca Sanna, 60/68/65275

10/12/2025

Sommario

L'obiettivo dell'esperienza di laboratorio è studiare il diffrattogramma XRD, ottenuto secondo geometria Bragg-Brentano, di sei diversi film sottili in allumina- α (Al_2O_3), comunemente chiamata zaffiro, in fase di cristallo singolo, con il fine di stimare le rispettive orientazioni privilegiate. Di nota, si è identificato, per il campione di denominazione III, l'orientazione M, di indici di Miller $(3\ 0\ 0)$, ad un angolo di diffrazione di (68.23 ± 0.07) *deg*, che, entro l'incertezza, è confrontabile con le stime osservate in letteratura.

Introduzione

La tecnica di indagine XRD (X-Rays Diffraction) fa uso dell'interazione radiazione-materia che scaturisce tra luce incidente X e un campione in fase cristallina. Poiché le tipiche distanze interatomiche per un cristallo sono comparabili con le lunghezze d'onda λ della radiazione X ($\approx 1 - 10$ Å), vi sono le condizioni perché il fenomeno della diffrazione avvenga.

segue dunque la direzione di diffrazione, definita dal vettore d'onda \vec{k}_{out} e dall'angolo 2ϑ . La differenza di cammino ottico tra i due percorsi che compie la luce, interagendo tra due generici atomi del reticolo, la cui distanza è definita dal vettore reticolare \vec{R} , interferiscono costruttivamente se è rispettata la seguente condizione:

$$(\vec{k}_{out} - \vec{k}_{in}) \cdot \vec{R} = 2\pi m \quad (1)$$

dove $m \in \mathbb{N}$ è l'ordine diffrattivo (si considera il prim'ordine perché il più intenso).

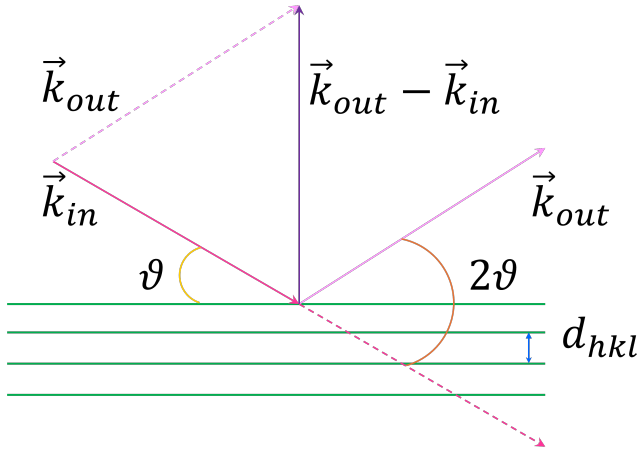


Figura 1: Schema esemplificativo della legge di von Laue.

Usando la figura 1 come riferimento, il fascio luminoso segue la direzione di incidenza, definita dal vettore d'onda $\vec{k}_{in} = 2\pi/\lambda$ e dall'angolo di incidenza ϑ , e interagisce con i piani, costituenti il campione. Il fascio risultante

Esperimento

Risultati

Conclusioni