

## MÉTODO DEL MONOCRISTAL O DE LAUE

Ver también apunte entregado en clase sobre el tema, tomado del texto Robert Reed-Hill, PRINCIPIOS DE METALURGIA FÍSICA, CECSA, Madrid. Traducción de la segunda edición en inglés (1973).

Montaje: la muestra es un monocristal fijo y el haz es policromático.

El propósito de la técnica es determinar la orientación de la celda de un monocristal. A esto se llama “orientar un monocristal”. Aunque esta técnica se podría usar para determinar la estructura cristalina, se prefiere utilizar antes otras técnicas más apropiadas y precisas. De manera que cuando se utiliza la técnica de Laue, la estructura cristalina es normalmente un dato.

Para el análisis se puede aprovechar la simetría de la red y la correspondiente simetría de la imagen. A este efecto es importante el concepto de Eje de Zona: un eje común a varios planos cristalinos. Se dice que estos últimos planos están en zona con dicho eje.

Cada punto (mancha) detectada en una película corresponde cada una a la reflexión de un plano cristalográfico (infinitos planos paralelos e idénticos). Las manchas más intensas corresponden a los planos más densos, esto, a los de índices bajos.

Cuando hay manchas alineadas, ello revela que el haz estaba orientado perpendicularmente al Eje de Zona correspondiente a los planos de esas manchas. Si tal Eje corresponde a una simetría de orden  $n$  en rotación, entonces la imagen de difracción (fotografía) debe presentar la misma simetría.

Si el haz no es perfectamente perpendicular a un Eje de Zona, entonces los puntos ya no están alineados según una recta, sino que según una curva. Haciendo unos sencillos cálculos se puede determinar en cuánto hay que girar el monocristal en el portamuestra como para que se cumpla la referida perpendicularidad sobre la pantalla. Determinando bien (indexando con  $(hkl)$ ) unos 2 o 3 ejes de zona, ya podemos conocer la orientación de la celda; en tal caso podemos encontrar fácilmente cualquier dirección cristalina que nos pueda interesar.

En este montaje, la radiación es policromática para así asegurar que los planos cristalográficos de interés reflejen efectivamente: con alguna longitud de onda del haz, debería satisfacerse la Ley de Bragg.

Sin embargo, la ley de Bragg restringe mucho el número de soluciones posibles. De hecho, para aumentar el número de reflexiones, en este método el haz es policromático.

Por otra parte, como hay infinitos familias de planos cristalinos, uno podría pensar que podría haber infinitas reflexiones. Sin embargo aquí se aprovecha que los planos más densos difractan de manera más intensa que los planos menos densos. De la misma manera que, con una película fotográfica de sensibilidad adecuada y con un tiempo de exposición adecuado, a través de un telescopio podríamos sólo registrar sólo las estrellas de primera magnitud (más intensas), igualmente, en difracción podríamos limitarnos a trabajar sólo con las reflexiones más intensas. Estas últimas corresponderán a los planos más densos, que son los planos de menores índices del cristal. Recuérdese que el listado de planos de una determinada estructura cristalina (CC, etc) es conocido. Esos listados son importantes antecedentes a usar para interpretar cualquier diagrama de difracción.