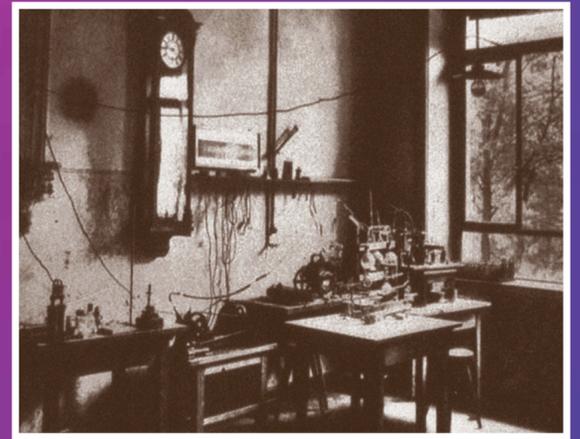




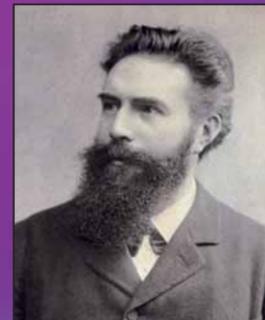
El cristal y los rayos X, herramientas complementarias



Laboratorio de Wilhelm Conrad Röntgen. © Deutsches Röntgen Museum

1912, una fecha «clave» par la Cristalografía

«Ver» los cristales procurando comprender los rayos X, o los caminos inesperados de un descubrimiento.



Wilhelm Conrad Röntgen Prix Nobel 1901
© Deutsches Röntgen Museum

Los rayos X...

En 1895 **W.C. Röntgen** descubrió una radiación de la que no podía determinar su naturaleza, la bautizó como "rayos X". Invisibles y capaces de atravesar la materia opaca, suscitaban numerosas investigaciones. Científicos alemanes, australianos e ingleses tuvieron entonces la idea de utilizar los cristales para explicarlos.

En 1912, **von Laue, Friedrich & Knipping** irradiaron un cristal con rayos X y confirmaron que dichos rayos son una forma de luz que tiene una longitud de onda muy pequeña. Este experimento llamado "**difracción**" fue realizado para mostrar la naturaleza de la radiación X, pero también estableció la regularidad y la simetría del orden en los cristales. La difracción abrió la posibilidad extraordinaria de determinar la organización atómica de los cristales.

... para « ver » los cristales

Es posible pues utilizar los rayos X para comprender el cristal, para "ver" su estructura interna. **William Lawrence Bragg e William Henry Bragg**, hijo e padre, desarrollaron esta nueva ciencia de la radiocristalografía. W.L. Bragg es conocido por la ley de la difracción de rayos X de los cristales, hizo esta ley durante su primer año de investigación cuando tenía 22 años. La "difracción" de los rayos X pasó entonces del estatus de fenómeno físico al de herramienta de exploración de la organización de los átomos en el seno de todos los cristales.

Los rayos X permitieron viajar dentro del cristal, lo que condujo a una multitud de estudios. Muchos de estos pioneros obtuvieron el premio Nobel.

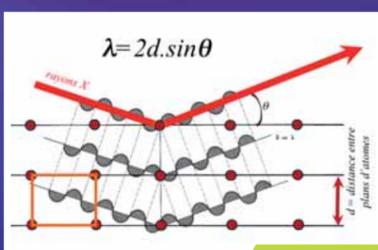
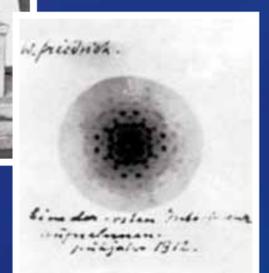
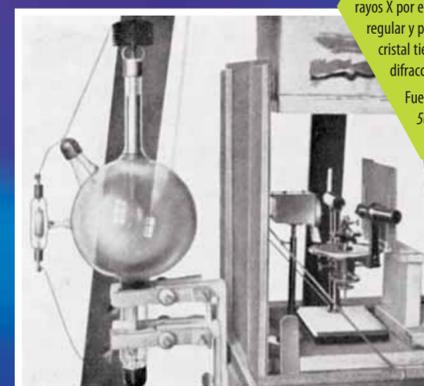
Max von Laue Prix Nobel 1914



Imagen de difracción de rayos X

obtenido por **Friedrich & Knipping** en abril de 1912, con un aparato construido por ellos, de un cristal de esferalerita, ZnS. Las marcas son debidas a una desviación y una división del haz de rayos X por el cristal (es la difracción de rayos X por la red regular y periódica de los átomos del cristal). Si el cristal tiene una simetría determinada, el cliché de difracción tendrá la misma simetría.

Fuente: Friedrich & Knipping ,
50 years of X-ray Diffraction edited by P.P. Ewald, IUCr

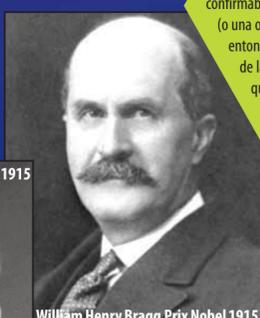
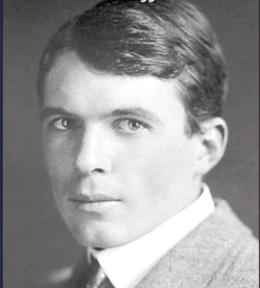


Ley de Bragg

Fuente: "viaje en el cristal"

William Henry Bragg, profesor de física, estaba convencido que los rayos X son partículas idénticas a los electrones, pero sin carga eléctrica. Con los resultados de Laue, comprendió que esta experiencia confirmaba la interpretación de los rayos X como fuente de luz (o una onda). Su hijo, **William Lawrence Bragg**, que entonces tenía 22 años, era un seguidor incondicional de la concepción defendida por su padre, y queriéndola probar formuló la ley de Bragg, $\lambda = 2d \cdot \sin\theta$, la cual relaciona la desviación de los haces con la distancia entre los planos formados por los átomos.

William Lawrence Bragg Prix Nobel 1915



William Henry Bragg Prix Nobel 1915

El **difractómetro** de Bragg consta de una fuente que irradia la superficie de un cristal con un ángulo conocido y un detector, orientado con un ángulo idéntico al ángulo de incidencia, el cual registra la intensidad de los haces difractados. Este difractómetro equipado con un detector de gas, permite la medida directa de la intensidad difractada en función del ángulo de difracción.

Fuente: Colección del laboratorio de Cavendish

