

juligar

Óptica 06 de mayo del 2026.

Espectrógrafos de rejilla.

- En espectroscopía suele ser importante distinguir longitudes de onda aunque difieran muy poco. La diferencia mínima de longitud de onda λ que un espectrógrafo es capaz de distinguir se describe mediante el poder de resolución cromático R , el cual se define como:

$$R = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} = Nm$$

- Cuanto mayor sea el número de rendijas N , mayor será la resolución.
- Cuanto más alto sea el orden m que se utilice, mejor será la resolución de máximo de patrón de difracción.
- El máximo de orden m -ésimo se presenta cuando la diferencia de fase ϕ correspondiente a ranuras adyacentes es:

$$\phi = 2\pi m$$

- El primer mínimo al lado de ese máximo aparece cuando:

$$\phi = 2\pi m + 2\pi/N$$

- La diferencia de fase también está dada por:

$$\phi = \frac{2\pi d \sin \theta}{\lambda}$$

- Fraunhofer construyó la primera rendija con alambres finos.
- Se pueden hacer rejillas rascando con un diamante muchos surcos igualmente espaciados sobre una superficie de vidrio y metal.
- En el caso de una rejilla se suele llamar rayas o líneas a lo que aquí hemos llamado ranuras.

Tipos de rejillas de difracción.

- Las rejillas de difracción se clasifican principalmente según cómo interactúan con la luz.
- Los tipos más comunes incluyen:
 - Por funcionamiento óptico.
 - Por método de fabricación.
 - Por forma del sustrato.
 - Por perfil del surco.

Rejillas de transmisión.

- La luz pasa a través de una superficie transparente con líneas grabadas. Son útiles en aplicaciones que requieren bajas sensibilidades.

Rejillas de reflexión.

- La luz se difracta al reflejarse en una superficie recubierta (espejo) con ranuras. Son las más comunes en espectrómetros para maximizar la intensidad..

Rejillas regladas.

- Creadas tallando físicamente surcos en una superficie con una punta de diamante. Generalmente ofrecen mayor eficiencia en una longitud de onda específica.

Rejillas holográficas.

- Producidas mediante interferencia de láseres, lo que resulta en un patrón más preciso, menos luz dispersa (ruido) y mayor resolución.

Rejillas planas.

- El tipo más común y estándar.

Rejillas cóncavas.

- Combinan la dispersión de la luz con el enfoque, eliminando la necesidad de espejos adicionales en espectrómetros.

Rejillas de diente de sierra:

- Tienen una forma asimétrica que dirige la energía hacia un orden de difracción específico para alta eficiencia.

Rejillas Echelle:

- Diseñadas con ranuras anchas y poco profundas para obtener alta dispersión y resolución en un amplio rango.

Rejillas Sinusoidales:

- Tienen surcos suaves y ondulados, usados frecuentemente en rejillas holográficas.

Difracción de rayos X.

- Los rayos X fueron descubiertos por Wilhelm Rontgen en 1895.
- Los experimentos iniciales sugería que eran ondas electromagnéticas con longitudes de onda de aproximadamente 10^{-10} m.

Propuesta de Von Laue:

- En 1912, Max Von Laue propuso que, dado que los átomos en un cristal tienen una separación similar a la longitud de onda de los rayos X.
- El cristal podría actuar como una rejilla de difracción tridimensional.
- Frederich, Knipping y Von Lale realizaron los primeros experimentos en 1912 registrando patrones de interferencia en películas fotográficas conocidos como los diagramas de Laue.

Más notas.

- Cristal cúbicos y dos familias diferentes de planos cristalinos, Hay además tres conjuntos de planos paralelos a las caras del cubo, con separación a .
- Existen muchos conjuntos distintos de planos paralelos.

- También son muchos los valores de d y los conjuntos de ángulos que producen interferencia constructiva en toda la red cristalina.

Estructura cristalina:

- Debido a que en un cristal existen múltiples conjuntos de planos paralelos con diferentes valores de d , se producen numerosos ángulos que cumplen la condición de Bragg, lo que genera patrones complejos que permiten determinar la disposición exacta de los átomos.

Ley de Bragg.

- La condición matemática para que ocurra esta interferencia constructiva se expresa mediante la ecuación

$$2d \sin \theta = m\lambda$$

- Este fenómeno se denomina reflexión de Bragg y la ecuación anterior es la condición de Bragg, en honor a Sir William Bragg y su hijo Laurence Bragg.
- En el cristal de cloruro de sodio (sal común), los iones de sodio y cloro están dispuestos de forma regular con una separación de 0.282nm.