



Espectroscopía

Integrantes de la charla:

- Juan Cruz Morel
- Joaquín Torres
- Leandro E Fernández

Laboratorio 4- Departamento de Física, FCEyN,UBA

Orden de la Presentación

- Marco Histórico
- Redes de difracción y Espectrómetro
- Espectro Electromagnético, tipos de Espectro
- Tipos de Espectroscopías
- Aplicaciones
- Bibliografía



Marco histórico

Joseph von Fraunhofer, Físico y astrónomo (1787-1826)

- Inventor del Espectroscopio. (1814)
- Fundador de la Espectrometría.
- Primer medidor del Espectro Solar (luz visible).

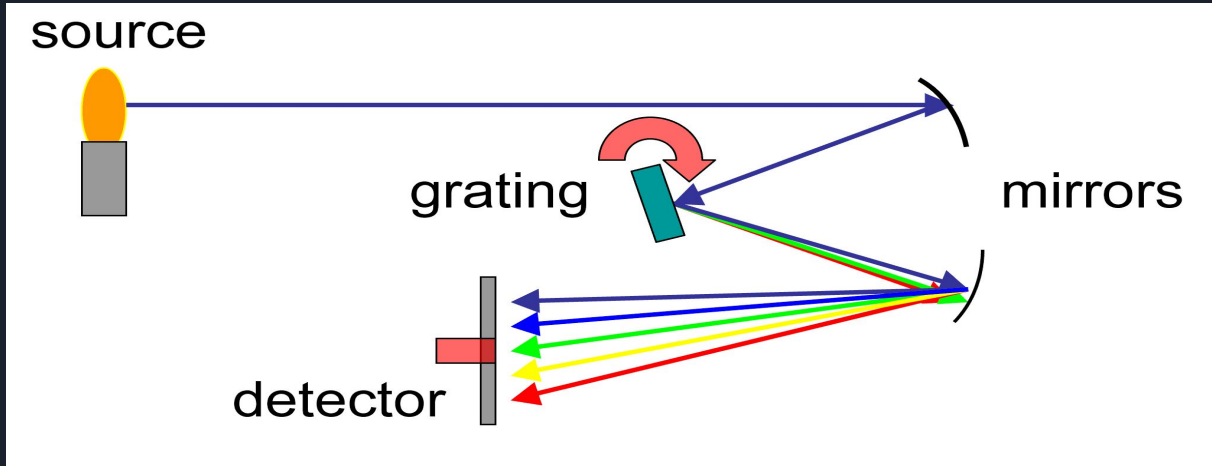
Gustav Kirchhoff, Físico (1824-1887)

- Enuncia las tres leyes de la Espectroscopía



Espectrómetro

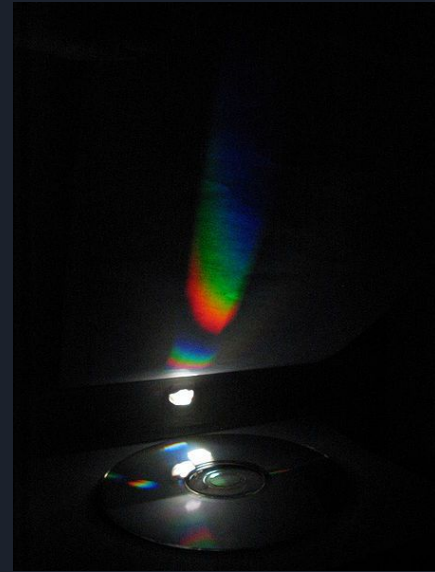
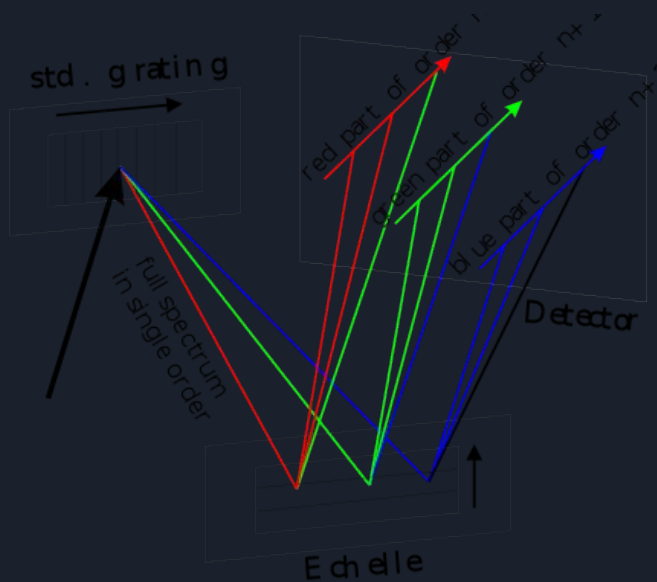
Instrumento que muestra la intensidad en función de las frecuencias o longitudes de onda que componen a la luz incidente.



Redes de difracción

Espectrómetro de Echelle:

Ejemplo de la misma es un CD-ROM

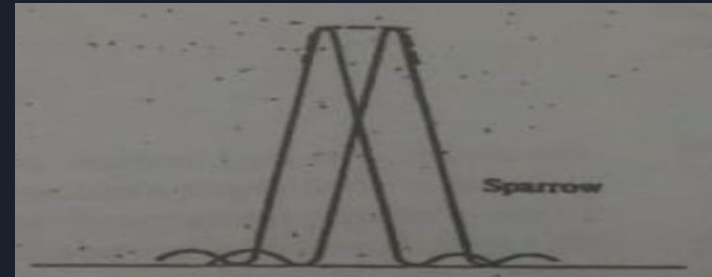
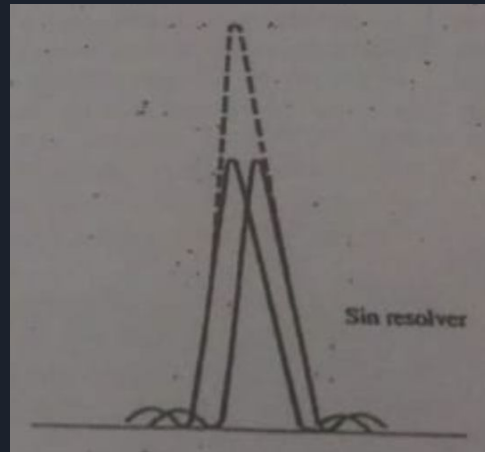
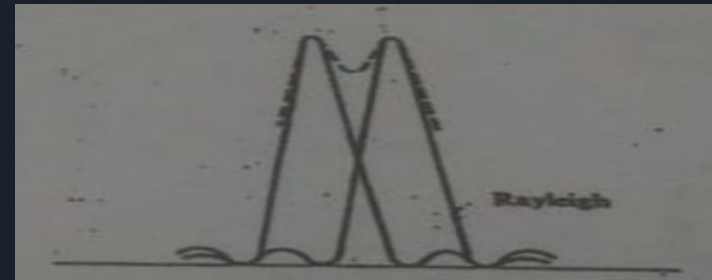
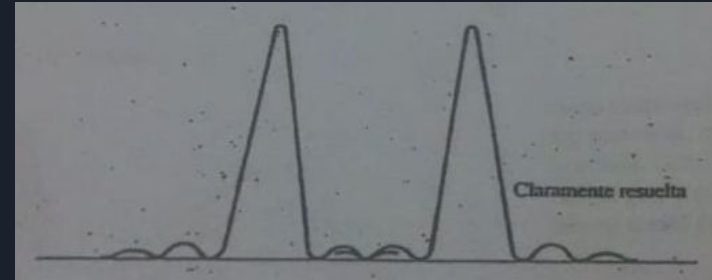


Resolución del Espectro

$$\mathcal{R} = \frac{Na(\sin \theta_m - \sin \theta_i)}{\lambda}$$

Depende de:

- Orden observado
- Forma interna de la red
- Ángulo de incidencia
- Longitud de onda



Espectro Electromagnético

- Hay una relación entre Longitud de onda y Temperatura (Ley de desplazamiento de Wien).
- Espectro visible 400-700 nm

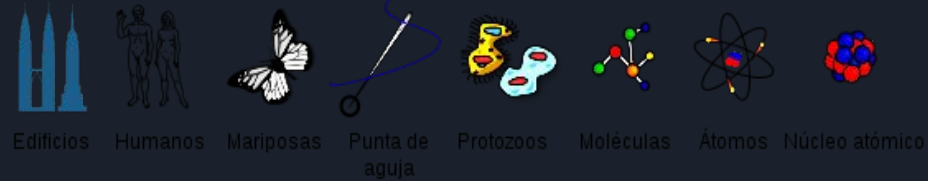
¿Penetra la atmósfera terrestre?



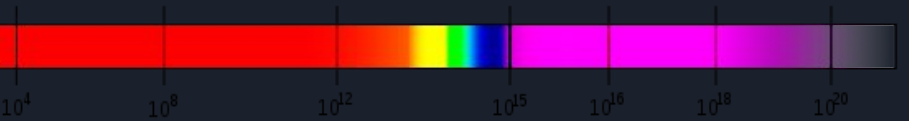
Tipo de radiación
Longitud de onda (m)



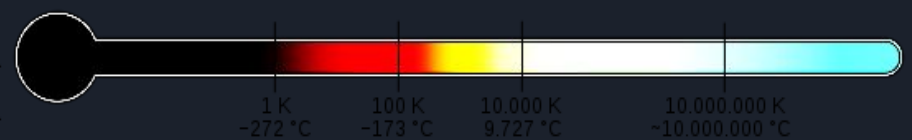
Escala aproximada de la longitud de onda



Frecuencia (Hz)

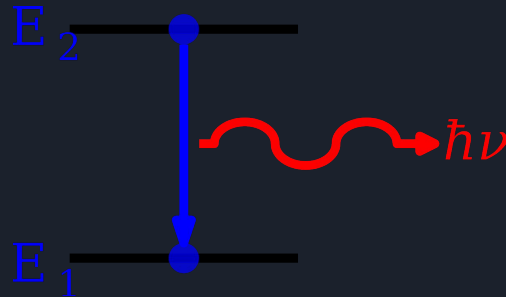
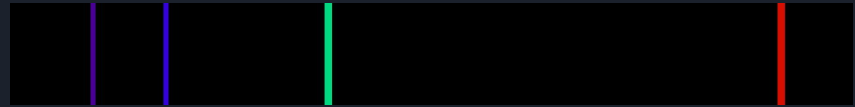


Temperatura de los objetos en los cuales la radiación con esta longitud de onda es la más intensa



Tipos de espectro

- Continuo: fuente caliente/densa
- De emisión: gas caliente de baja densidad
- De absorción: fuente caliente a través de gas caliente de baja densidad





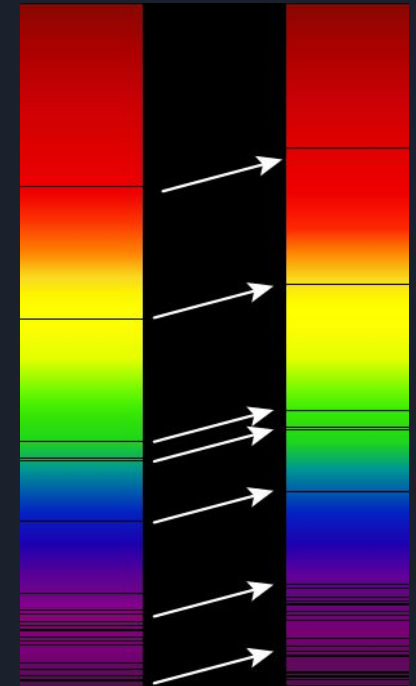
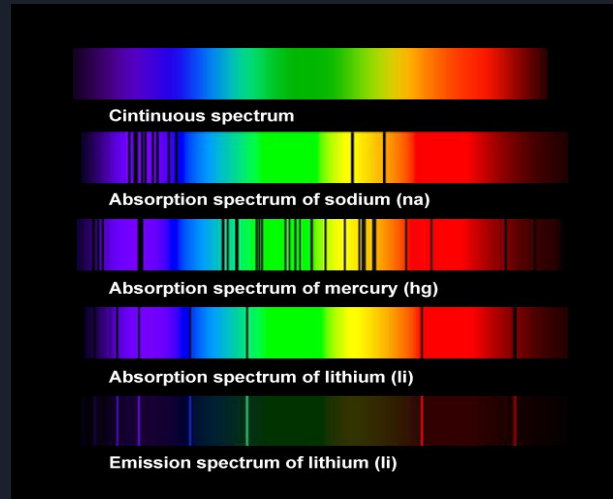
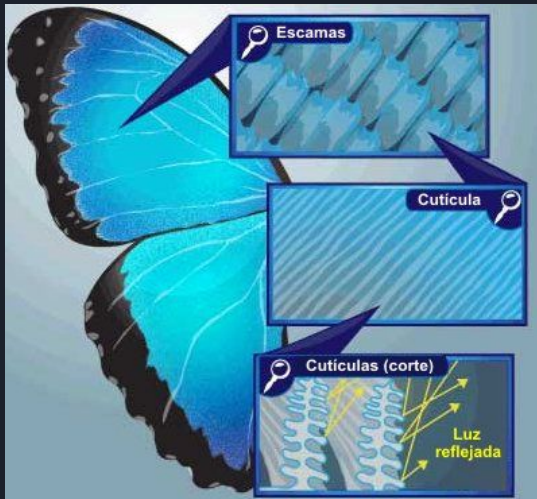
Tipos de espectrometría

Espectrometría de absorción

- Espectrometría de fluorescencia: Utilizada en análisis bioquímicos, médicos, químicos y de investigación de compuestos orgánicos.
- Espectrometría de absorción atómica: Utilizada en química analítica.
- Espectrofotometría UV-vis: Utilizada en la determinación cuantitativa de soluciones de iones metálicos de transición y compuestos orgánicos conjugados
- Espectrometría infrarrojo: Utilizada para identificar un compuesto o investigar la composición de una muestra.
- Espectrometría de Emisión : Utilizada para la determinación de de la composición elemental.
- Espectrometría Raman: Utilizada para el estudio de modos de baja frecuencia.
- Espectrometría Mössbauer: Utilizada para determinar el grado de oxidación química.

Aplicación

- Determinación de composiciones químicas.
- Temperatura
- Velocidades relativas
- Estudio de estructuras biológicas



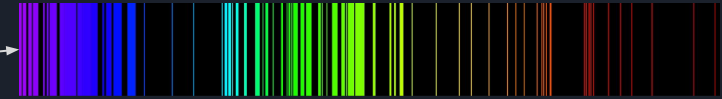
Composición química

Cada elemento tiene un espectro de emisión característico

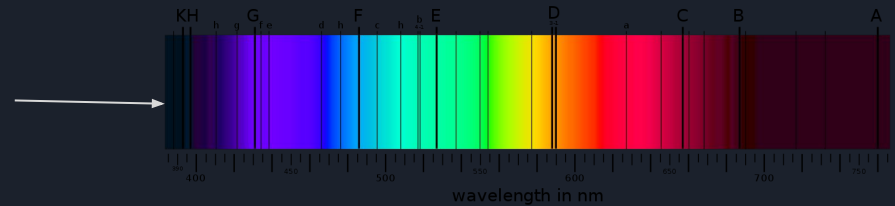
Se comparan las líneas de emisión ya tabuladas con lo observado.



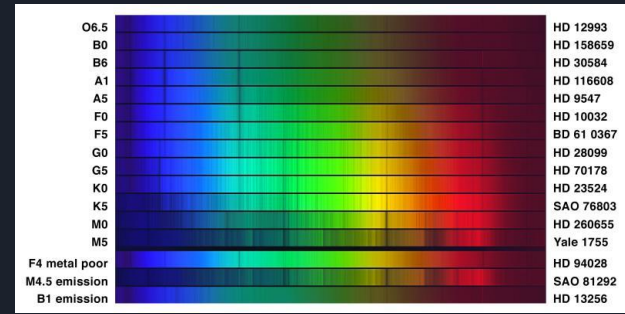
Espectro de emisión del hidrógeno(H)



Espectro de emisión del hierro(Fe)



Espectro de absorción del sol (líneas de Fraunhofer)



Temperatura

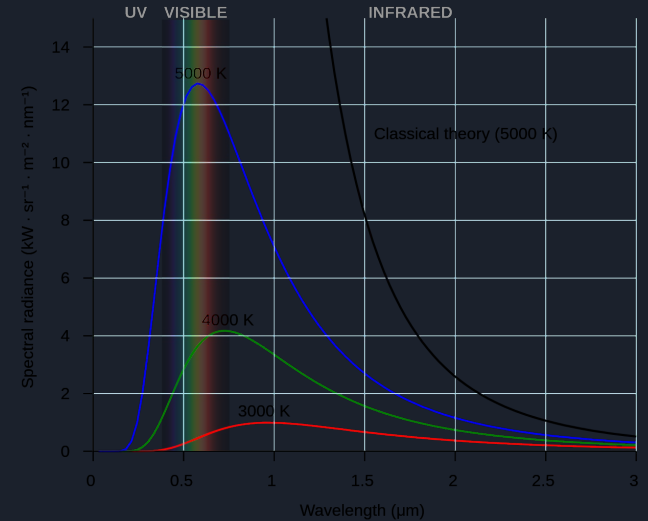
- Modelo del cuerpo negro/Ley de Wien

$$\lambda_{max}T = b$$

- Anchura de las rayas espectrales/efecto Doppler

$$T = \frac{mc^2}{2k} \left(\frac{\Delta\lambda_D}{\lambda} \right)^2$$

- Modelización del sistema físico en particular



Radiación del cuerpo negro para distintas temperaturas

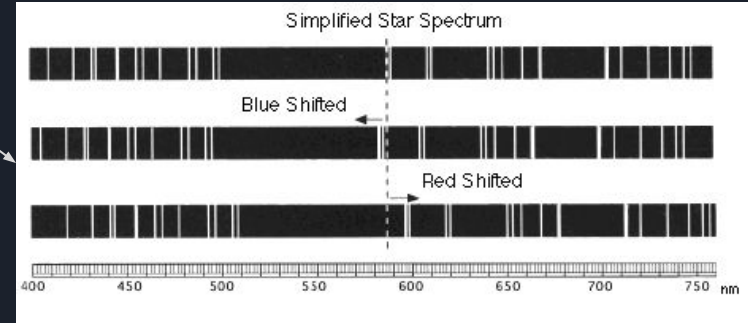
Corrimiento Doppler/velocidad relativa

Corrimiento de las líneas de absorción

Efecto Doppler

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v_r}{c}$$

Velocidad relativa radial





Bibliografía

- Hecht, E. *Óptica*. Addison-Wesley Iberoamericana. Madrid, España, 2000.
- Bakulin, P.I. *Curso de astronomía general*. Editorial MIR. Moscú, URSS.1987.
- https://imagine.gsfc.nasa.gov/features/yba/M31_velocity/spectrum/spectra_info.html
- Wikimedia Commons (imágenes)

¡Muchas Gracias!

