

Luz, Materia, y Distancias

Prof: Patricio Rojo

Energía Radiativa

- Por fotón:

$$E_{\nu} = h \nu$$

o

$$E_{\lambda} = \frac{hc}{\lambda}$$

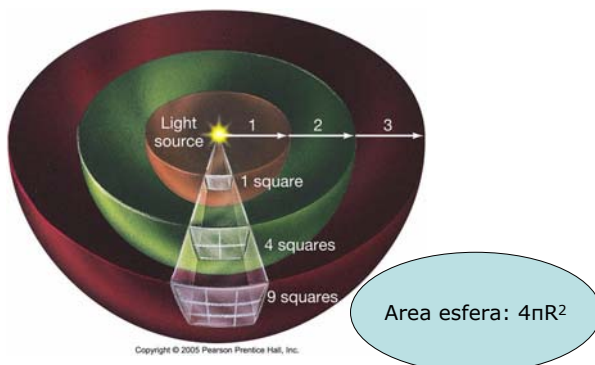
Luminosidad

- Energía (de muchos fotones)
 - por unidad de tiempo
 - por unidad de frecuencia/longitud de onda

$$L_{\nu}, L_{\lambda}$$

La Energía se Conserva

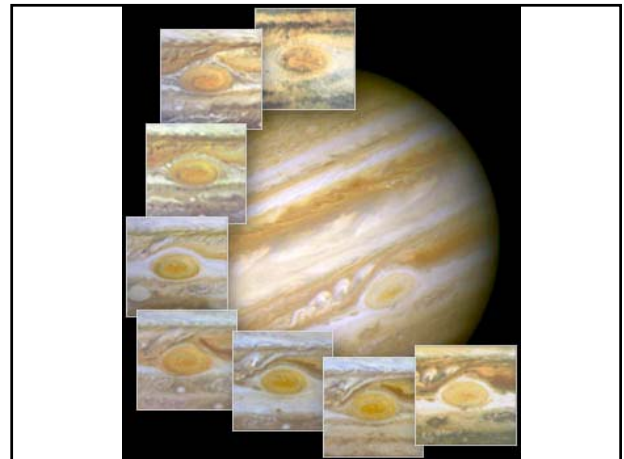
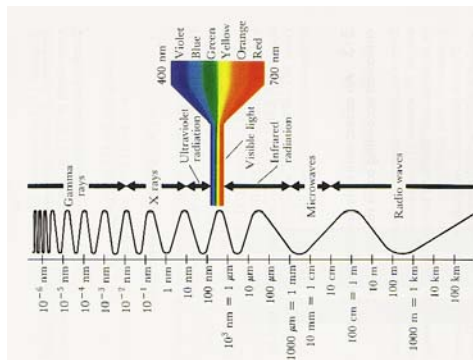
Ley del cuadrado inverso



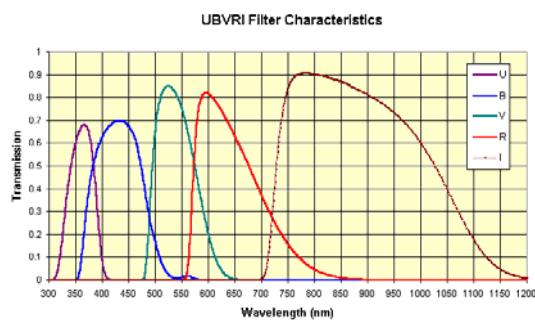
Flujo

- Luminosidad
 - Por unidad de área
- Energía
 - por unidad de área
 - por unidad de tiempo
 - por unidad de frecuencia/longitud de onda

Espectro

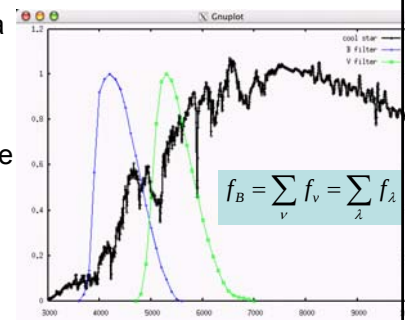


Fotometría



Flujo Bolométrico

- Considera la radiación emitida en todas las longitudes de onda
- No solo en un filtro particular



Magnitudes

- Ptolomeo popularizo el uso de magnitudes
 - Escala de 1 a 6
 - Sensibilidad ocular es logarítmica.
 - 5 magnitudes equivale aproximadamente a 100x flujo

$$m = C \cdot \log f$$

Magnitudes

- Sistema formalizado en s. XIX
 - La estrella Vega se definió como el punto 0.

$$m_1 - m_2 = -2.5 \log(f_1 / f_2)$$

$$m = -2.5 \log(f / f_0) + C$$

- Magnitud aparente y absoluta.

Magnitudes

- Magnitud Absoluta
 - Magnitud que la estrella tendría a 10 pc.
- *Distance moduli*

$$m - M = 5 \log d - 5$$

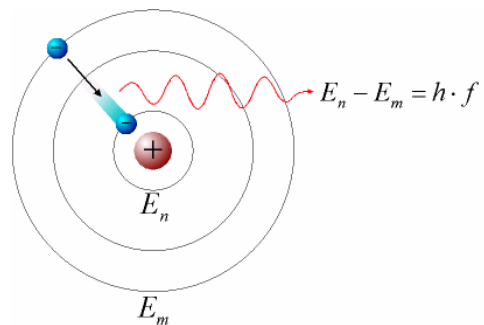
La luz interactúa con la materia a través de

- Emisión
- Absorción
- Reflexión y refracción

Emisión

- Un átomo emite un fotón cuando su estado de energía cambia.
- pero
 - niveles de energía están, en su mayoría, cuantizados.
- entonces
 - fotones solo pueden tener ciertas frecuencias dependiendo del átomo.

Emisión electrónica

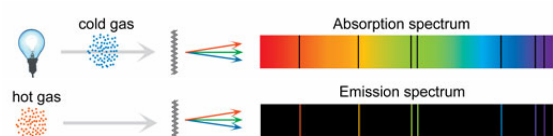


Emisión

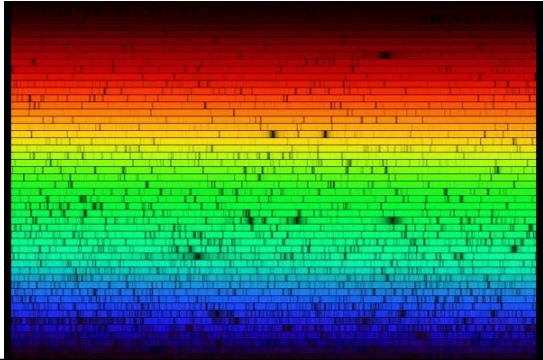
- Pero como llega un átomo a estar en un estado excitado?
 - Emitiendo de un estado aun más excitado.
 - Colisiones.
 - Absorción.

Absorción

- Proceso inverso a la emisión.
- Transmisión es lo que no se absorbió.
- Absorción de un fotón con la energía precisa
- Átomos entremedio de la línea de visión a una fuente



Espectro Solar

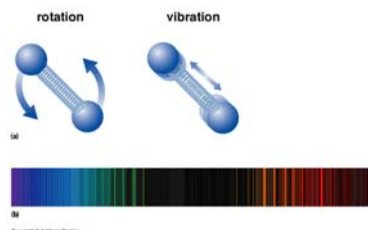


Absorción y emisión

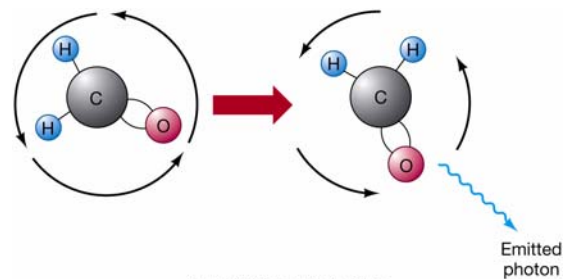
- Cada elemento tiene su firma espectral única
 - Medir abundancias
- Cada ión tiene su firma única
 - Medir temperaturas...
- Cada molécula tiene su firma única...
 - Pero distinta

Absorción y emisión

- Moléculas
 - Rotación y vibración está cuantizada.
 - Creación de bandas

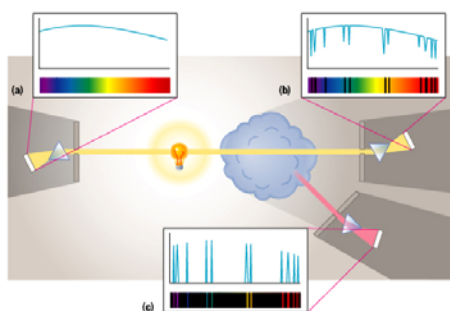


Emisión por rotación



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Absorción y emisión



Copyright © Addison Wesley

Equilibrio radiativo

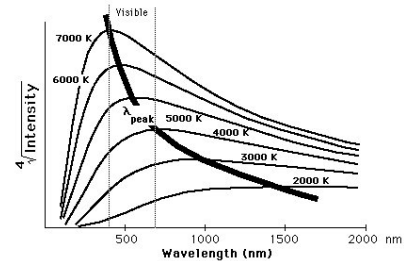
- Si las partículas absorben y emiten en forma perfecta todos los fotones que reciben...
 - Se alcanza un equilibrio radiativo
- La radiación en equilibrio tiene una forma precisa
 - Depende solo de la temperatura.
 - Radiación de Cuerpo Negro

Cuerpo Negro

$$B(\lambda) = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \frac{1}{e^{hc/\lambda T} - 1}$$

Cuerpo Negro

- La mayor intensidad de radiación se produce en λ_{max} :



Cuerpo Negro

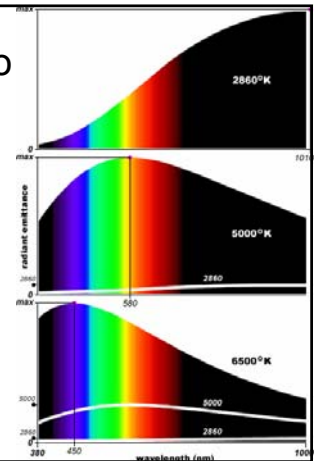
- La mayor intensidad de radiación se produce en λ_{max} :

$$\lambda_{\text{max}} T = 2900 (\mu\text{m} \cdot \text{K})$$

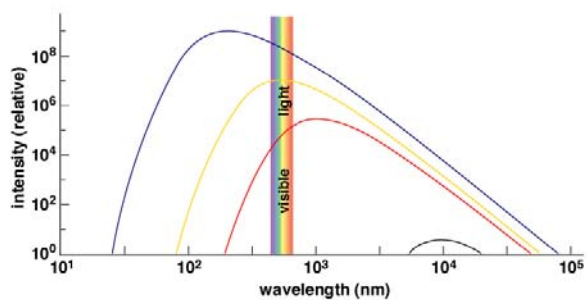
- La energía total radiada

$$E = \sigma T^4 (\text{ergs} / \text{cm}^2 / \text{s})$$

Cuerpo



Cuerpo Negro



Cuerpo Negro

- En la práctica no existen cuerpos negros.
- Si no que solo se asemejan.
- Emisividad ϵ
 - Los cuerpos emiten: $F = \epsilon B$