

Introducción a la Física Cuántica

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(\mathbf{r}, t) = \left(\frac{-\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V(\mathbf{r}, t) \right) \Psi(\mathbf{r}, t)$$

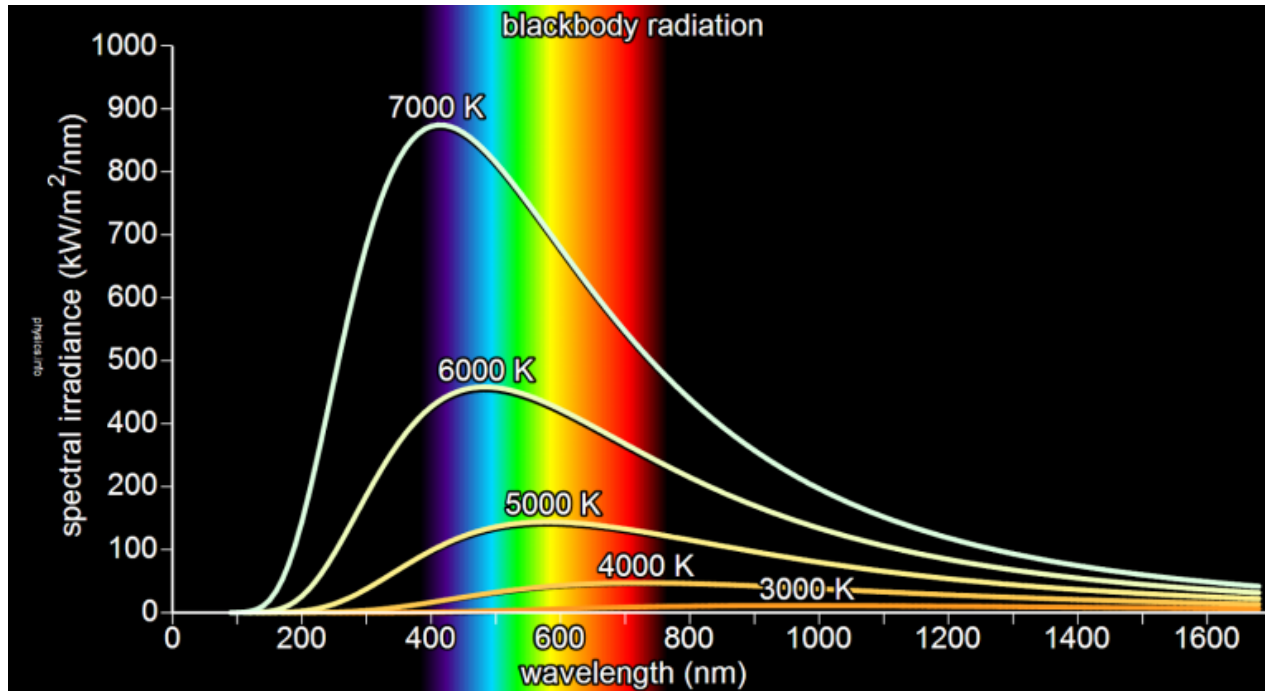
- Crisis de la Física Clásica
- Radiación térmica
- Espectros atómicos
- Efecto fotoeléctrico
- Dualidad onda-corpúsculo
- Principio de indeterminación

Crisis de la Física Clásica

- La Física Clásica la constituyen la mecánica de Newton y la teoría electromagnética de Maxwell
- La Física Clásica permitió explicar una gran cantidad de fenómenos y predecir otros nuevos
... sin embargo muchos otros no

Radiación térmica

- Es el espectro de energía que emite un cuerpo debido a su temperatura



- Max Planck en 1900 dio una explicación al espectro de radiación térmica
- Supuso que la energía de la luz está *cuantizada* o que va por saltos discretos o discontinuos llamados cuantos (fotones)

$$E_C = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

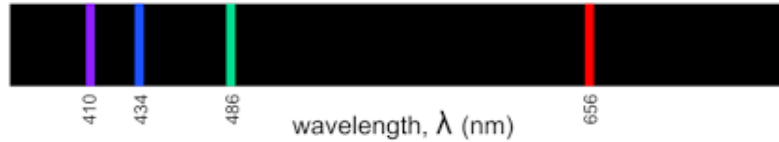
$$h = 6,67 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

- La h es la constante de Planck

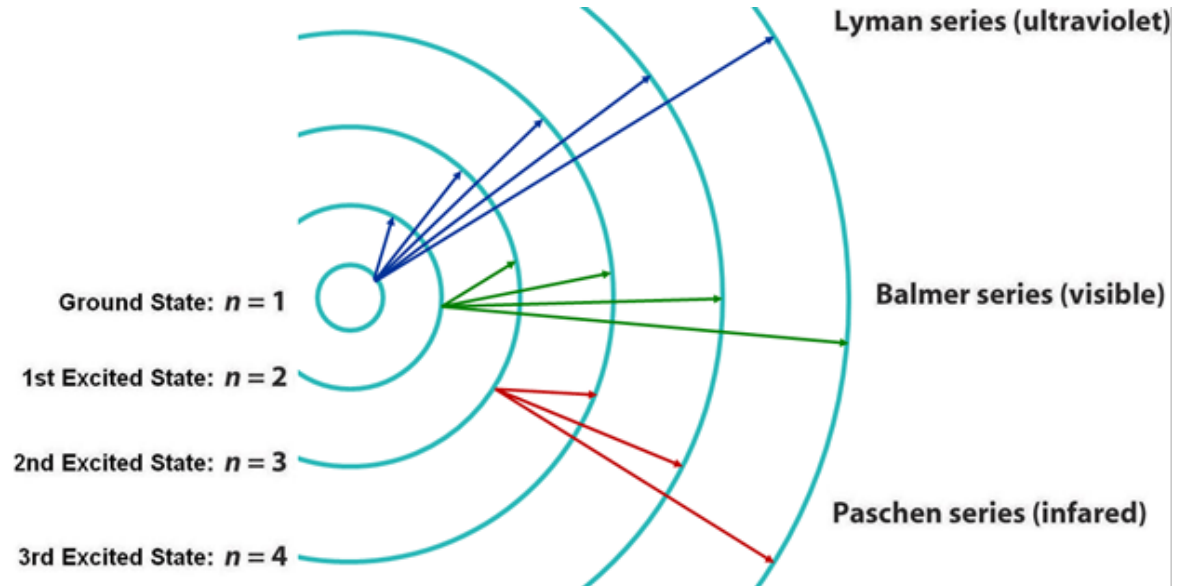
Espectros atómicos

- La hipótesis de los cuantos de luz, los fotones, permitieron a Niels Bohr formular la teoría del espectro del átomo de hidrógeno

Hydrogen Emission Spectrum

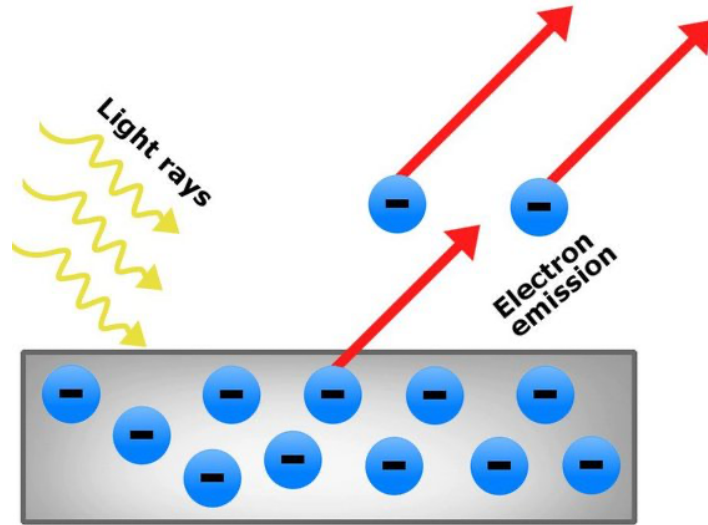


$$\frac{1}{\lambda} = R_H Z^2 \left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right] \text{ where } R_H = \frac{me^4}{8h^3 c \epsilon_0^2} \text{ is called the Rydberg constant.}$$



Efecto fotoeléctrico

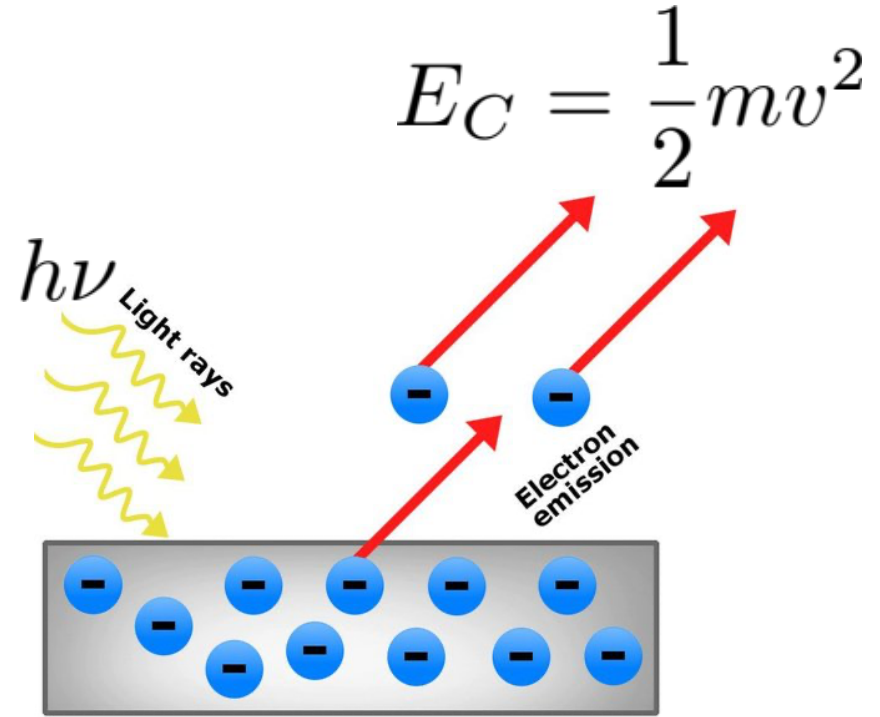
- Consiste en la emisión de electrones por una superficie metálica cuando incide sobre ella luz de frecuencia suficientemente elevada (ultravioleta)



$$h\nu = W_{ext} + E_{C_{max}}$$

$$\frac{hc}{\lambda} = W_{ext} + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eV_f$$



Fue Einstein quien lo formuló

Dualidad onda-corpúsculo

- Los fenómenos de interferencia con electrones dieron lugar a interpretar que las partículas se comportan como ondas y tienen una longitud de onda asociada. Hipótesis de De Broglie.

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$$

Principio de indeterminación de Heisenberg

- Al efectuar una medida simultánea de la posición x y del momento lineal, p , de una partícula, el producto de las incertidumbres de estas medidas es del orden de la constante de Planck

$$\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$$

$$\hbar = \frac{h}{2\pi}$$