

Estructura de la Materia  
Espectros atómicos y Modelos atómicos

Martha M. Flores Leonar  
*FQ UNAM*

20 de febrero de 2018

# CONTENIDO

Espectro electromagnético

Espectros atómicos

Series espectroscópicas del Hidrógeno

Serie de Balmer

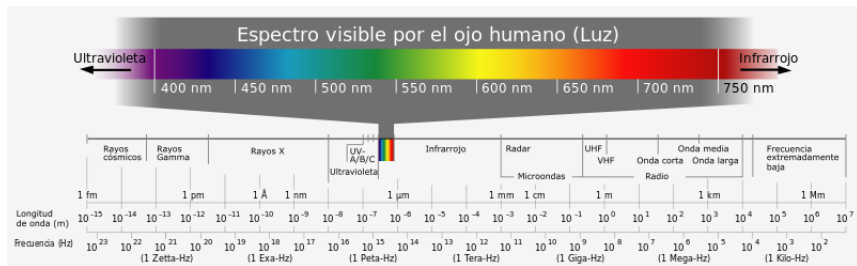
Otras series del hidrógeno

Modelos atómicos

Modelo de Thomson

Modelo atómico de Rutherford

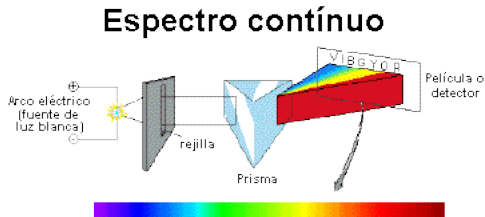
# ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO



- Conjunto de ondas de todas las frecuencias en las que se presenta la radiación electromagnética.
- Un cuerpo negro absorbe y emite todo tipo de radiación (sol), de manera continua.

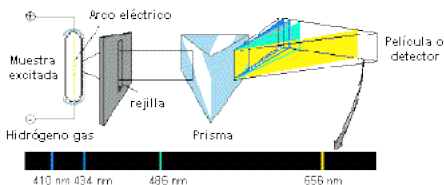
# ESPECTROS ATÓMICOS

- La radiación que se emite en forma de luz blanca puede separarse en sus diferentes longitudes de onda por medio de un prisma.



- La radiación emitida por los gases también puede separarse en sus diferentes longitudes de onda.
  - Calentando el gas
  - Al colocarlo a la llama
  - Al pasar corriente eléctrica al interior del gas

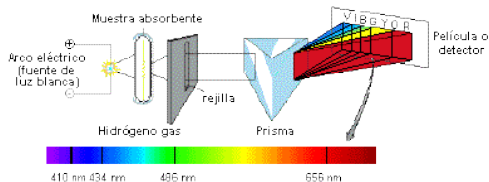
## Espectro de emisión

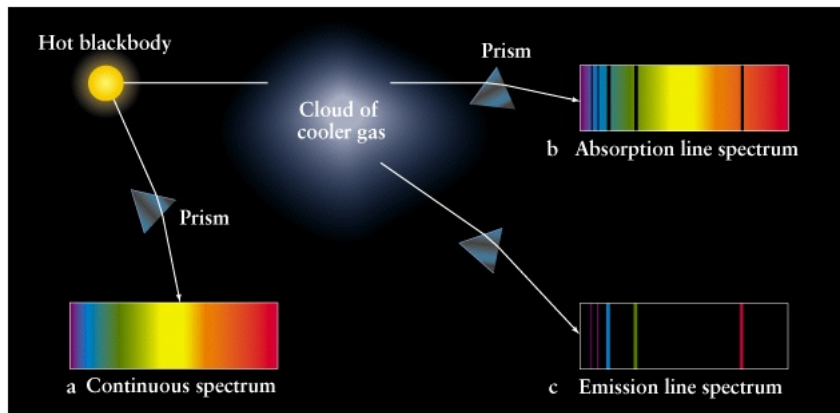


- No se presentan todos los colores del visible, sino únicamente líneas de color.

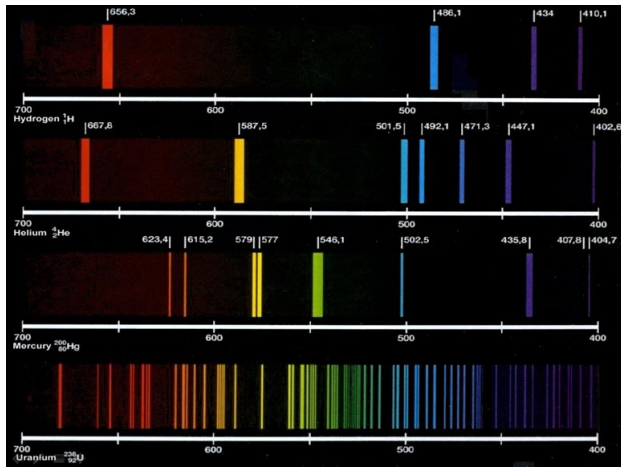
- Al pasar luz blanca a través de un gas, se observan líneas oscuras.

## Espectro de absorción





- Cada gas presentaba un espectro diferente (huella digital).
- Se podían caracterizar los gases por sus espectro de emisión o absorción





- Los espectros de emisión y absorción son complementarios

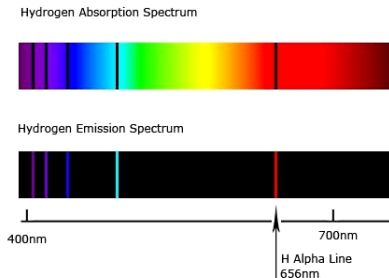
Hydrogen Absorption Spectrum



Hydrogen Emission Spectrum



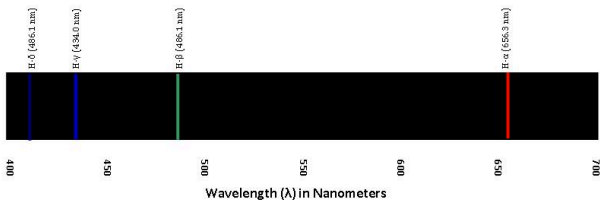
- Los espectros de emisión y absorción son complementarios



- Hacia 1880 se tenía una gran cantidad de mediciones espectroscópicas.
- ¿Porqué los gases emiten o absorben radiación de forma discontinua?
- Se trató de obtener relaciones numéricas entre las líneas espectroscópicas.

# SERIES ESPECTROSCÓPICAS DEL HIDRÓGENO

## Serie de Balmer



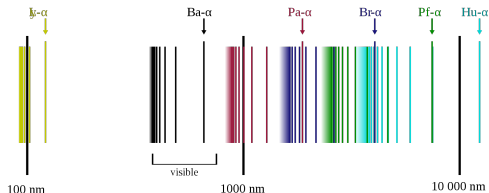
- En 1885 Johan Jakob Balmer:

$$\lambda = b \left( \frac{n^2}{n^2 - 2^2} \right) \quad (1)$$

$$b = 364.56 \text{ nm}$$

$$n = 3, 4, 5 \text{ y } 6$$

## Otras series del hidrógeno



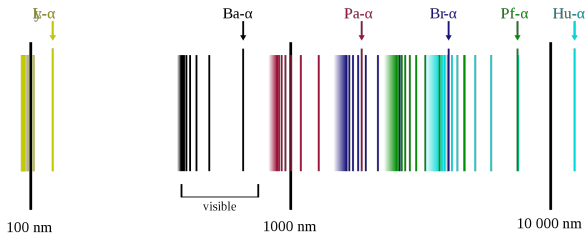
- En 1890 Robert Rydberg:

$$\bar{\nu} = R_H \left( \frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right) \quad (2)$$

$$n_1, n_2 = 1, 2, 3 \dots$$

$$n_1 > n_2$$

$$R_H = \frac{4}{b} = 109\,677.581 \text{ cm}^{-1}$$



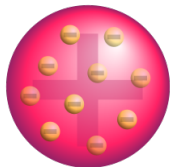
Serie	$n_1$	$n_2$	Región
Lyman	2, 3, 4	1	UV
Balmer	3, 4, 5, 6	2	UV-Visible
Paschen	4, 5, 6	3	IR cercano
Brackett	5, 6, 7	4	IR medio
Pfund	6, 7, 8	5	IR lejano
Humphreys	7, 8, 9	6	Microondas

# MODELOS ATÓMICOS

## MODELO DE THOMSON

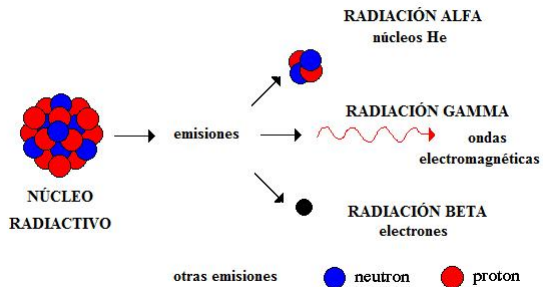
En 1904 J. J. Thomson:

- El átomo estaba constituido por una esfera con carga positiva uniforme dentro de la cual se encontraban inmersos los electrones.



- Los  $e^-$  se acomodan en anillos que giran y al reducir su velocidad emiten energía.
- La emisión constante de energía hace al átomo inestable.
- Explicaba el concepto de valencia.



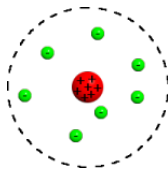






## Modelo atómico de Rutherford (1911):

- La carga positiva del átomo ( $Ze$ ) se encuentra en el centro del átomo, el cual contiene la mayor parte de la masa del átomo (núcleo atómico). Alrededor del núcleo se encuentran los electrones.



A partir del descubrimiento del núcleo atómico se propusieron otros modelos para explicar los espectros de emisión:

- ¿Modelo atómico planetario? (modelo clásico)
- ¿Modelo atómico de Bohr? (modelo cuántico)