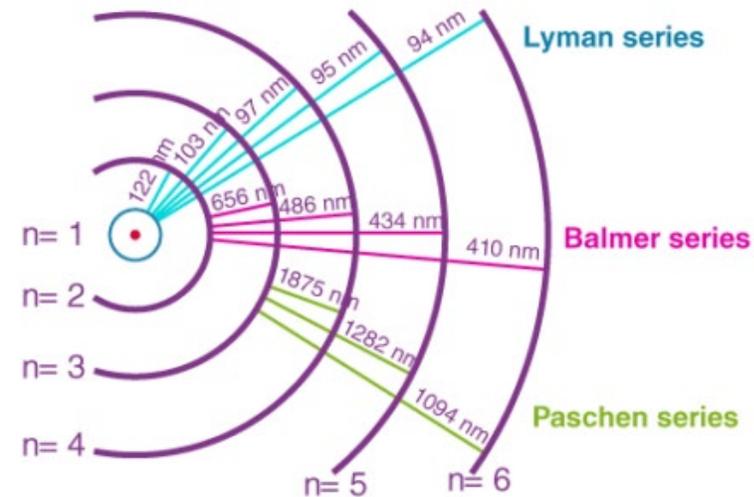
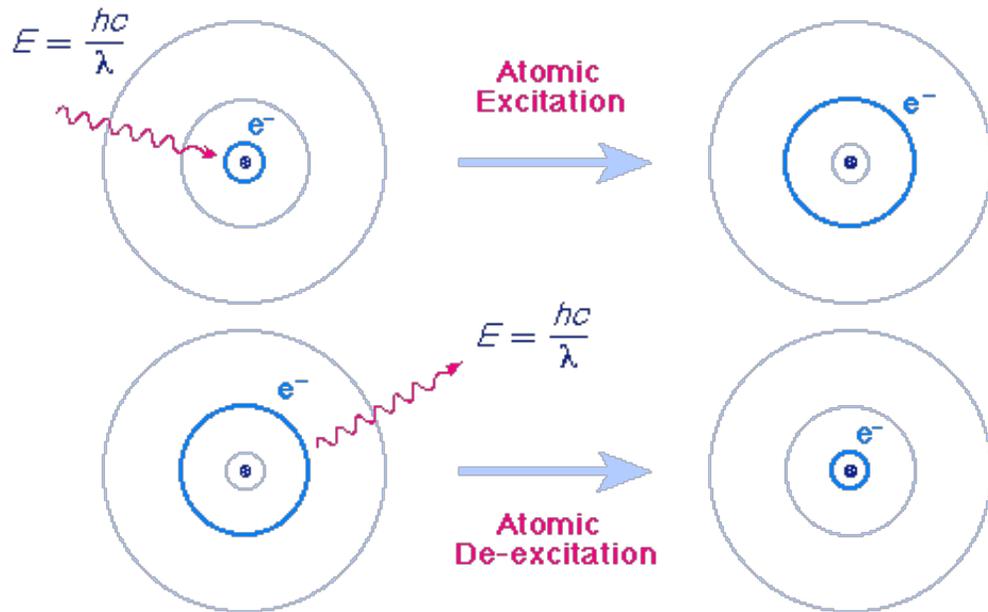


# Serie de Balmer – Espectro Emisión Hidrógeno (H<sub>2</sub>) y Deuterio (D<sub>2</sub>)

## Objetivo:

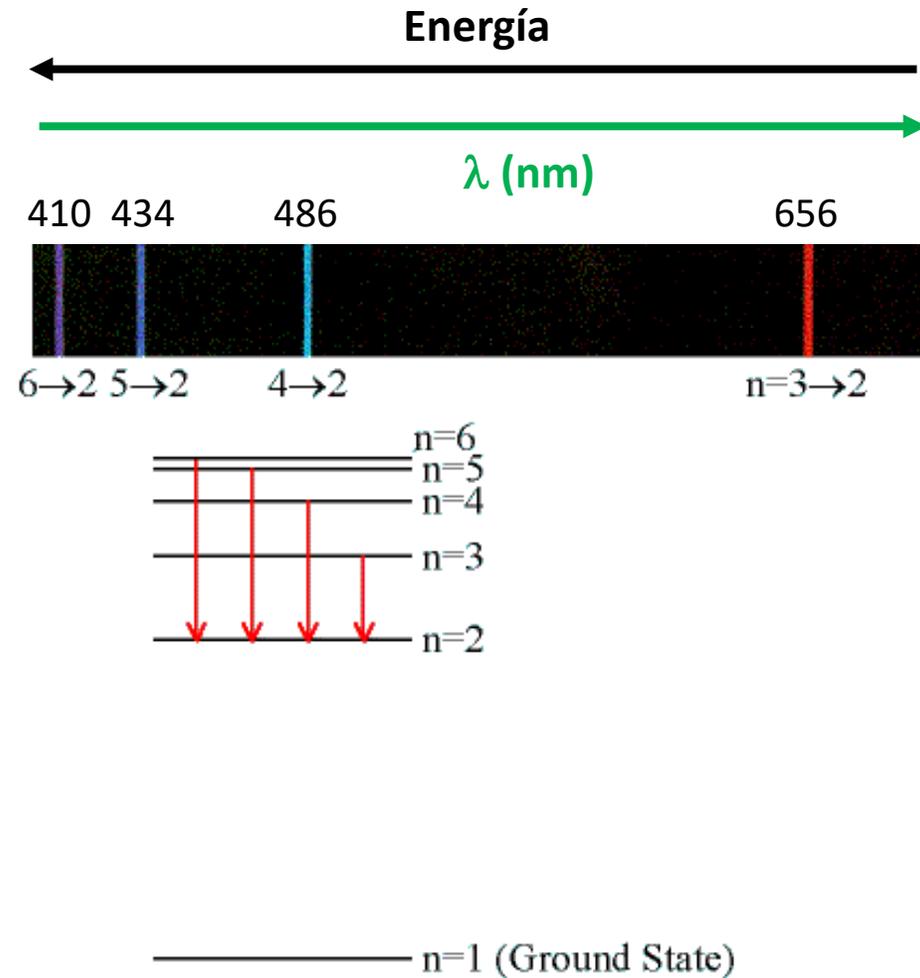
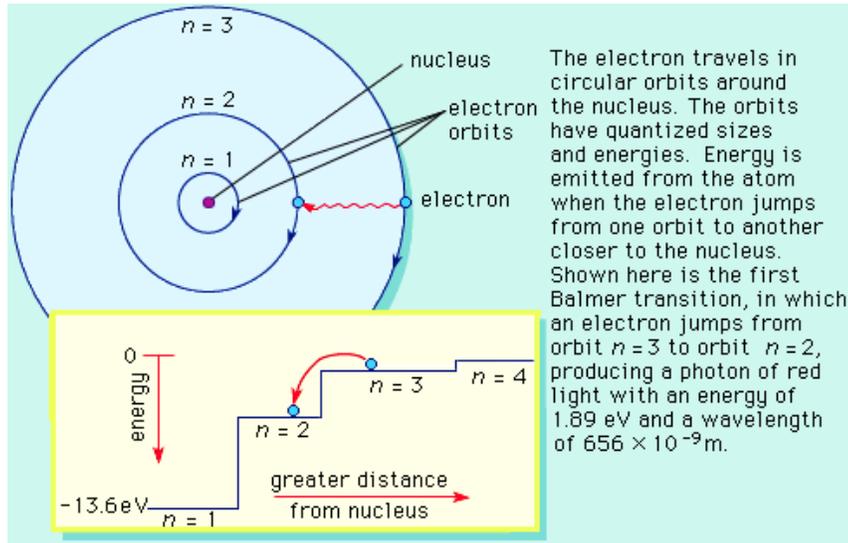
Identificar la serie de Balmer para hidrógeno y deuterio y determinar la constante de Rydberg.

## Modelo del átomo de Bohr



# Serie de Balmer – Espectro Emisión Hidrógeno ( $H_2$ ) y Deuterio ( $D_2$ )

## Modelo Bohr:



Serie	$n_f$
Lyman	1
Balmer	2
Paschen	3

## Serie de Balmer – Espectro Emisión Hidrógeno (H<sub>2</sub>) y Deuterio (D<sub>2</sub>)

$$L = m_e v r = \frac{nh}{2\pi}$$

$$E_{Total} = \frac{L^2}{2I}$$

$$v = \frac{2\pi e^2}{nh} \quad \text{por lo tanto} \quad E_{total} = -\left(\frac{2\pi^2 m_e e^4}{n^2 h^2}\right)$$

$$E_{total} = -\left(\frac{2\pi^2 m_e e^4}{h^2}\right)\left(\frac{1}{n^2}\right) = -R_x \left(\frac{1}{n^2}\right)$$

## Serie de Balmer – Espectro Emisión Hidrógeno (H<sub>2</sub>) y Deuterio (D<sub>2</sub>)

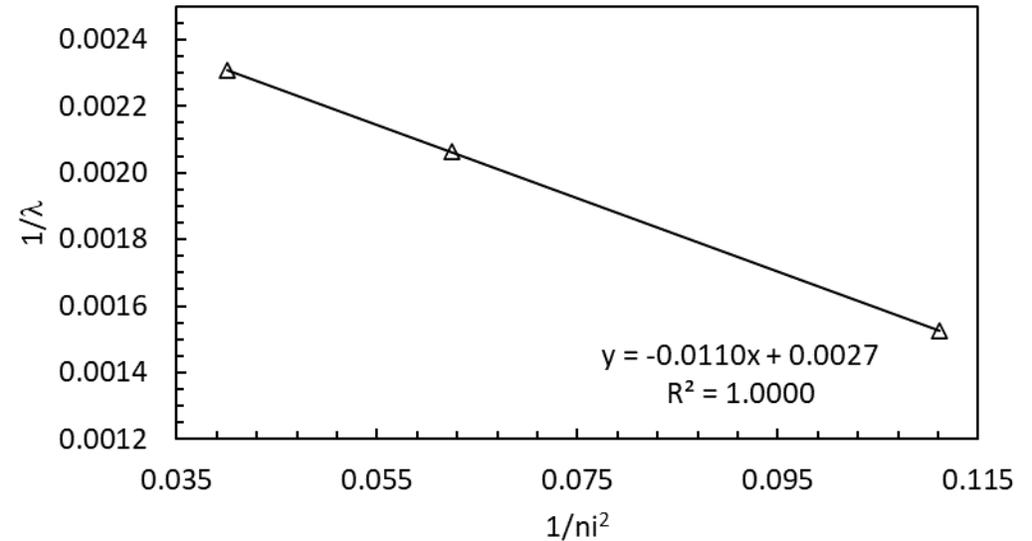
$$\Delta E_{abs} = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = -(E_{emisión}) = E_i - E_f$$

$$\Delta E = -R_x \left( \frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right) = R_x \left( \frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

$$\left( \frac{1}{\lambda} \right) = R_x \left( \frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) = b + mx$$

$$m = -R_x \quad y \quad b = \frac{R_x}{n_f^2}$$

$$\text{donde } R_{\text{Rydberg}} = \left( \frac{2\pi^2 m_e e^4}{ch^3} \right)$$



# Serie Balmer

## Parte Experimental

### **Parte 1: Lecturas de espectros de emisión de lámpara de mercurio (Hg).**

1. Encienda la lámpara de Hg y mida el espectro de emisión y determine los  $\lambda_{\max}$  de cada línea espectral.
2. Identifique el  $\lambda_{\text{teórico}}$  correspondiente a cada color que observó en la tabla del manual de laboratorio y correlacione con el  $\lambda_{\max}$  de cada línea espectral.
3. Construya una gráfica de  $\lambda_{\text{teórico}}$  como función de  $\lambda_{\max}$ . Lleve a cabo una regresión lineal para obtener la curva de calibración.  $\lambda_{\text{teórico}} = m \lambda_{\max} + b$ . El valor de coeficiente de correlación ( $R^2$ ) debe estar en 1.00. Anote el valor de m y b de la regresión con sus incertidumbres usando linest en Excel.

### **Parte 2: Lecturas de espectros de emisión de lámpara de hidrógeno (H<sub>2</sub>) y deuterio (D<sub>2</sub>).**

1. Encienda la lámpara de H<sub>2</sub> y mida el espectro de emisión.
2. Encienda la lámpara de D<sub>2</sub> y mida el espectro de emisión.

## Informe

1. Identifique los  $\lambda_{\max \text{ exp}}$  de cada línea espectral de H<sub>2</sub> y D<sub>2</sub>.
2. Lleve a cabo corrección de valores de  $\lambda_{\max}$ . Use la siguiente relación para corregir cada valor:  $\lambda_{\max \text{ corr}} = m \lambda_{\max \text{ exp}} + b$ , donde m y b son los valores determinados en la Parte 1 paso 3. Debe presentar un ejemplo y tabular los demás.
3. Compare el  $\lambda_{\max \text{ corr}}$  de cada línea espectral con valor de la literatura y calcule el %error. De un ejemplo del cálculo y resuma en tablas.
4. Correlacione cada color y su  $\lambda$  en orden de transición energética. Ejemplo, si  $n_f = 1$ , entonces la transición de menos energía debe ser la emisión de  $n_i = 2$  a  $n_f = 1$ , *i.e.*, de 2 a 1, la siguiente de menos energía sería de 3 a 1 y así sucesivamente.
5. Construya gráfica de  $1/\lambda$  como función de  $1/n_i^2$  para cuando  $n_f$  es 1. Lleve a cabo regresión lineal. Observe el valor de coeficiente de correlación ( $R^2$ ).
6. Construya gráfica de  $1/\lambda$  como función de  $1/n_i^2$  para cuando  $n_f$  es 2. Lleve a cabo regresión lineal. Observe el valor de coeficiente de correlación ( $R^2$ ).
7. Construya gráfica de  $1/\lambda$  como función de  $1/n_i^2$  para cuando  $n_f$  es 3. Lleve a cabo regresión lineal. Observe el valor de coeficiente de correlación ( $R^2$ ).
8. La serie de Balmer será aquella gráfica cuyo  $R^2$  sea más cercano a 1.0.
9. Calcule el valor de  $R_H$  de usando la regresión lineal para la serie de Balmer. Calcule el %error al comparar con literatura.
10. Calcule el valor de  $R_D$  de usando la regresión lineal para la serie de Balmer para D<sub>2</sub>.
11. Conteste la pregunta de la ecuación 8 en el manual del laboratorio en la sección de análisis de resultados.

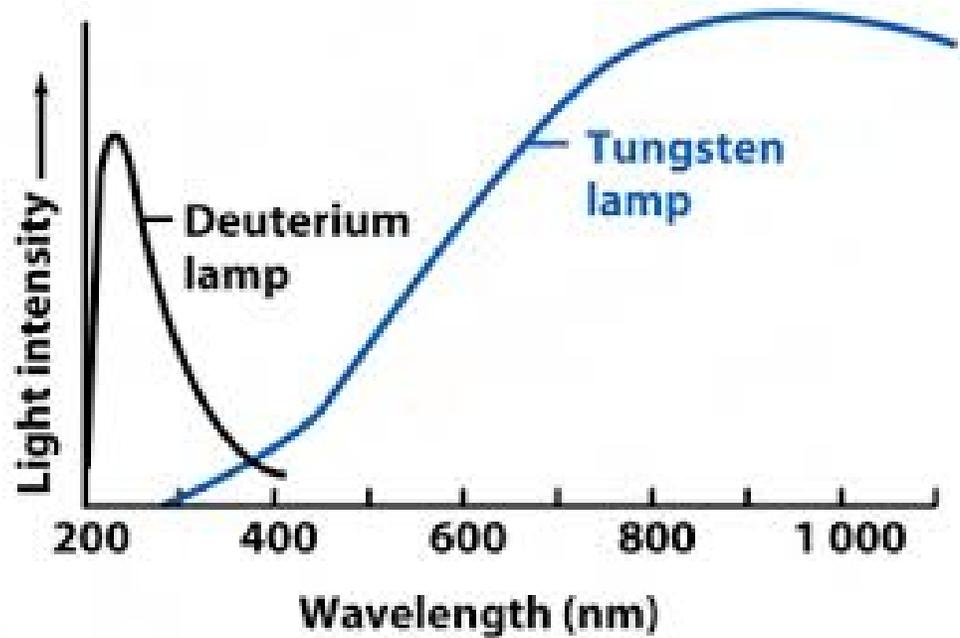


Figure 20-3  
 Quantitative Chemical Analysis, Seventh Edition  
 © 2007 W. H. Freeman and Company

