

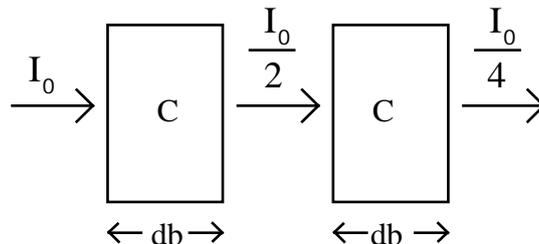
## PRÁCTICA 4 COMPROBACION DE LA LEY DE LAMBERT-BEER

### 1.- Introducción a la teoría

Cuando un haz de luz monocromática atraviesa una disolución, parte de la radiación puede ser absorbida. El proceso de absorción de la radiación electromagnética (REM) monocromática por un medio material será regulado por dos leyes:

#### a) Ley de Bouguer-Lambert

La Intensidad  $I_0$  de un haz de REM monocromática decrece exponencialmente al atravesar un medio absorbente, homogéneo e isótropo.



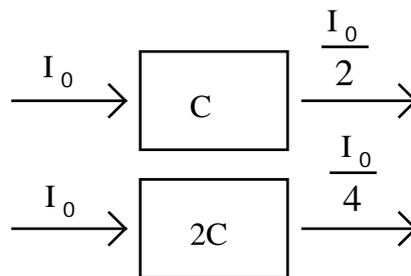
Es decir, cuando una REM, de intensidad  $I_0$ , incide sobre la primera capa de material absorbente de espesor  $b$ , y si después de atravesarla, la intensidad de la REM queda reducida a la mitad,  $I_0/2$ , por la segunda capa emergerá la mitad de esta radiación,  $I_0/4$ , y así sucesivamente.

Matemáticamente la ley se expresa:  $\frac{dI}{db} = -K_1 I$        $dI = -K_1 I db$

El signo menos significa que la intensidad de la REM emergente disminuye a medida que aumenta el espesor del material atravesado.

#### b) Ley de Beer:

Cuando se trata de disoluciones, la intensidad de la REM decrece en progresión geométrica no sólo al incrementarse el espesor de la disolución atravesada, sino también al aumentar la concentración de la misma. Por tanto, manteniendo fijo el espesor de la muestra o disolución, si para una concentración  $c$ , la intensidad de la REM incidente  $I_0$ , al atravesarla queda reducida a la mitad ( $I_0/2$ ), si se hace pasar por una disolución de doble concentración  $2c$ , la radiación no absorbida será  $I_0/4$ , y así sucesivamente:



Este fenómeno matemáticamente se expresa:  $\frac{dI}{dc} = -K_2 I$        $dI = -K_2 I dc$

La combinación de ambas leyes da como resultado la Ley de Lambert-Beer:  $dI = -K b I dc$

donde  $b$  es una constante  $\frac{dI}{I} = -K b dc$

integrando entre los límites correspondientes a las concentraciones  $c$  y  $0$ , se obtiene:

$$\ln(I) - \ln(I_0) = -Kbc \quad \ln\left(\frac{I_0}{I}\right) = Kbc$$

Transformando el logaritmo neperiano en decimal:  $2.303 \log\left(\frac{I_0}{I}\right) = Kbc$        $\log\left(\frac{I_0}{I}\right) = \frac{K}{2.303} bc$

Absorbancia:.....  $A = \log\left(\frac{I_0}{I}\right)$

Transmitancia:.....  $T = \frac{I}{I_0}$

Porcentaje de transmitancia.....  $\%T = \left(\frac{I}{I_0}\right) \cdot 100$

El coeficiente  $K$  caracteriza la absorción de la REM por una sustancia, dependiendo de la longitud de onda, la temperatura y naturaleza del disolvente empleado.

El término  $K/2.303$  representa el coeficiente de absorción,  $a$ .

Cuando la concentración  $c$  se expresa en  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  y el espesor  $b$  en  $\text{cm}$ , dicho coeficiente se conoce como *Coficiente de absorción Molar,  $\epsilon$* .

En la presente experiencia se obtendrá un espectro de absorción de disolución de vitamina  $B_2$  capaz de absorber radiación electromagnética en la región UV-visible del espectro.

## 2.- Parte experimental

### a) Instrumental y productos

- 1 Gradilla
- 30 Tubos de ensayo con tapón
- 2 Cubetas de cuarzo
- 1 Frasco lavador
- 6 Vasos de precipitados de 100 mL
- 3 Matraz aforado de 100 mL
- 1 Pera de goma
- 2 pipetas de 10 mL
- 1 Soporte para pipetas
- Espectrofotómetro Shimadzu UV-V 160
- Agitador de tubos de ensayo
- Riboflavina solución acuosa de 5 mg /L

### b) Procedimiento experimental

1. Conectar el espectrofotómetro.
2. Precauciones con las cubetas de cuarzo:
  - deben estar limpias y secas.
  - se cogerán por la parte superior.
  - se lavarán con abundante agua destilada.
3. Realizar la línea base con el disolvente utilizado (agua destilada)
4. Obtención del espectro de la riboflavina
5. Seleccionando las longitudes de onda de los máximos obtenidos en el espectro, representar las absorbancias correspondientes a las distintas concentraciones patrón preparadas de la siguiente forma:

Tubo	1	2	3	4	5
mL de Vit. $B_2$ de 5 mg/L	10	8	6	4	2
mL de $H_2O$	0	2	4	6	8

6. Representar gráficamente para todas las longitudes de onda las absorbancias frente a las concentraciones y verificar el cumplimiento de la *ley de Lambert-Beer*. Calcular los coeficientes de extinción molar.
7. A partir de las absorbancias de una disolución problema obtenidas a las tres longitudes de onda determinar la concentración de la muestra problema.

### Datos, medidas y cálculos