

## GUIÓN DE LA SESIÓN DE PRÁCTICAS N° 12

### Analizador de Penumbra.



#### Objetivo de la práctica

Medida del ángulo de giro del plano de polarización introducido por distintas concentraciones de una disolución de glucosa. Determinación de la concentración de una disolución problema de la misma sustancia a partir del ángulo de giro introducido por la misma.

#### Realización del experimento

##### A) Medida de ángulos de giro para disoluciones de concentración conocida.

El proceso de medida con el analizador de penumbra, como se explica en el trabajo previo, consta de dos fases fundamentales: toma de cero y medida propiamente dicha.

Tras encender la fuente de Na y esperar cinco minutos para que se estabilice, se procede a llenar el tubo del analizador de penumbra con agua (que no es ópticamente activa) y se observa a través del visor el campo circular tripartito (dividido en tres secciones) del instrumento. Al llenar el tubo, se tendrá especial cuidado con el pequeño disco de vidrio que incorpora el tapón, para evitar su rotura, y con no apretar en exceso el tapón para evitar tensiones en dicho disco. Se procurará también que no queden burbujas de aire en su interior, aunque el tubo cuenta con un ensanchamiento que permite posicionar las burbujas de forma que no afecten a la medida (siempre que no sean excesivamente grandes). La toma de cero consiste en girar la escala acoplada al visor mediante el tornillo inferior, hasta que los tres campos presenten una intensidad igual. Si el instrumento está bien calibrado, la escala marcará entonces una medida de  $0,0^\circ$ . En la situación de partida, la luz de los campos exteriores tras atravesar P1 pasa por la lámina de media onda (que introducirá un giro en el plano de polarización de P1, salvo que la dirección de transmisión de P1 coincida con alguna de las líneas neutras) y después por P2, mientras que la luz del campo central atraviesa sólo P1 y luego P2. Dado que la dirección de extinción de P2 forma un ángulo pequeño con una de las líneas, cuando la dirección de transmisión de P1 coincida con dicha línea neutra la lámina no introducirá giro para P1, con lo que la intensidad en los tres campos será igual, y además pequeña, puesto que P1 formaría también un ángulo pequeño con el eje de extinción de P2, al coincidir con la línea neutra de la lámina. En esta situación, anotaremos la posición de cero marcada por la escala del instrumento (realizando el número de medidas necesario para asegurar una dispersión lo bastante baja). Esta medida de cero la tomamos al principio del experimento, y nos sirve como referencia para el resto de medidas (no es necesario tomarla cada vez que cambiemos la disolución).

Para realizar la medida tras haber puesto a cero el analizador, se procede a vaciar el tubo, aclararlo cuidadosamente (ya que si estuviera lleno de otra disolución, podríamos falsear la medida de no tomar esta precaución) y llenarlo con la disolución de glucosa de concentración conocida, teniendo buen cuidado de agitar ésta previamente y también las precauciones de llenado explicadas anteriormente para el agua. Tras colocar el tubo en posición y cerrar el analizador, observaremos a través del visor que la

intensidad de los tres campos vuelve a ser diferente. Esto se debe a que la glucosa ha girado el plano de polarización y la luz que llega a la lámina y P2 ya no está alineado con P1. Moviéndolo la escala, compensaremos este giro introducido por la sustancia activa hasta volver a tener una igualdad de los tres campos. Entonces, la nueva dirección de vibración coincidirá con una de las líneas neutras de la lámina. Tomaremos entonces la lectura de la escala y obtendremos la diferencia en ángulo con el cero medido anteriormente. Esta diferencia es el ángulo  $\Delta\theta$  de giro introducido por la disolución de glucosa.

Repetiremos el proceso de toma de cero y medida para las cuatro disoluciones de concentración conocida. Después, se ajusta linealmente por mínimos cuadrados  $\Delta\theta$  en función de la concentración  $c$ , para obtener la pendiente de la recta, que corresponde al producto  $k_d$  según la ley de Biot (ecuación 12.3 del trabajo previo).

### **B) Medida de la concentración de la disolución problema.**

La pendiente obtenida en el proceso de ajuste realizado a partir de los datos de disoluciones de concentración conocida permite calcular la concentración  $c$  de una disolución problema a partir de la medida del ángulo de giro que introduce al ser atravesada por luz linealmente polarizada ( $\Delta\theta$ ).

Llenaremos entonces el tubo (con las precauciones indicadas) de disolución problema, ajustaremos la escala hasta la igualdad en mínimo de intensidad y obtendremos  $\Delta\theta$  tras sustraer la posición de cero. Después, basta aplicar la ley de Biot y calcular la concentración de la disolución problema (y su correspondiente error).

### **C) Cálculo del poder rotatorio específico para la glucosa.**

A partir de la pendiente de la recta obtenida (teniendo en cuenta las unidades correctas para la concentración según  $b$  descrito en el trabajo previo), calcularemos el poder rotatorio específico para la glucosa y su correspondiente error, utilizando la longitud del tubo del analizador, que es de 20 cm.