PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 1

Determinación de la concentración de azúcar mediante polarimetría

1. Objetivos

- Calcular la rotación específica para soluciones de sacarosa al 5%, al 10 % y una concentración incógnita.
- Utilizar la rotación de la luz observada para determinar la concentración desconocida de una solución de sacarosa.

2. Fundamentos teóricos

Un polarímetro es un equipo que hace pasar luz polarizada a través de una solución ópticamente activa y mide el grado de rotación de la luz debido a las moléculas de soluto.
La imagen N° 1 muestra cómo se transmite luz no polarizada a través de un disco fijo con ranuras muy finas. A medida que la luz polarizada pasa a través de la solución, el plano en el que oscila la luz rota una un ángulo especifico según la identidad del soluto. La intensidad luminosa alcanza un máximo cuando la rotación óptica de la luz polarizada en el plano saliente coincide con la orientación de las ranuras del disco del analizador.

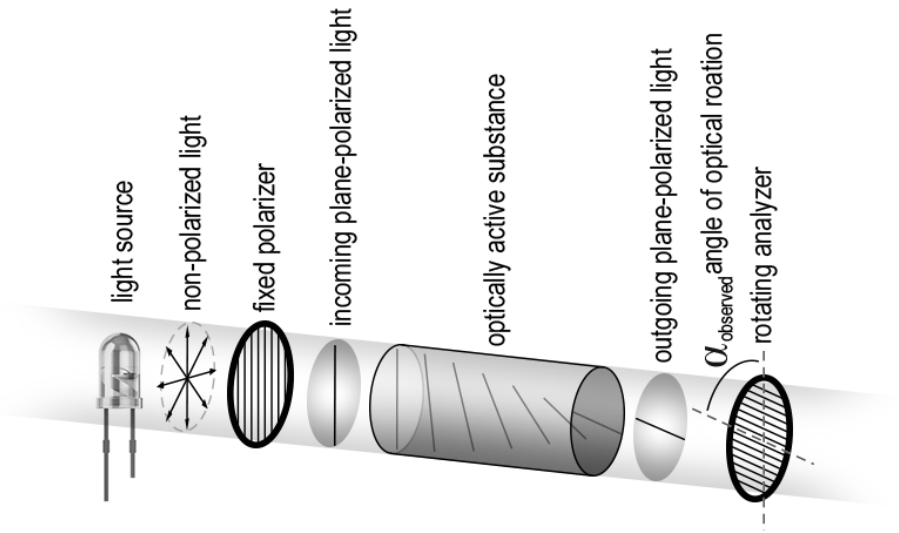


Imagen N° 1. Componentes del polarímetro.

La rotación específica **α** es el ángulo en el que una solución ópticamente activa rota la luz polarizada a medida que ésta viaja a través de la muestra. La sacarosa, la glucosa y la fructosa son moléculas ópticamente activas. Estos enantiómeros carecen de simetría y tienen imágenes especulares no superponibles. A 20 °C, **α** es de 66,47° para la sacarosa, 52,7° para la glucosa y -92,0° para la fructosa.

La polarimetría se utiliza habitualmente en el control de calidad y procesos en la industria farmacéutica, la industria de los aromas, las fragancias y los aceites esenciales, y la industria alimentaria.

Ley de Biot $$[\alpha]_{\lambda}^{t} = \frac{\alpha}{l \times c}(disolvente)$$

La ley de Biot: la rotación específica aceptada ([α]) para una solución dada depende de la longitud de onda de la fuente de luz (λ), la temperatura de la solución, la concentración, el ángulo de rotación observado y la longitud del recorrido de la luz a través de la muestra.

Si no se proporcionan la temperatura ni la longitud de onda para [α], suponga que λ = 589 nm y la temperatura es de 20°C. Las unidades para la rotación específica son grados·mL·dm^{-}·g^{-}, pero esto suele abreviarse como grados. La rotación observada (α observada) se basa en la rotación óptica medida en grados. La longitud del recorrido (ℓ) es la longitud de la celda de muestra en dm. La celda que utilizará tiene 1,0 dm de longitud y la longitud de onda de la fuente de luz es de 589 nm.

3. Experiencia en laboratorio

3.1. Materiales y equipo

- Polarímetro con celda de muestra
- Vasos de precipitados (3) de 50 ml
- Vaso de precipitados de 250 ml
- Solución de sacarosa al 5 %
- Solución de sacarosa al 10 %
- Solución de sacarosa desconocida
- Toallitas para lentes no abrasivas y sin pelusa
- Botella de enjuague con agua destilada

3.2. Procedimiento

a) El docente le indicará como proceder tanto con el equipo como con el software del mismo.
b) La celda de la muestra debe estar perfectamente limpia. Se deberá enjuagar con la solución a medir para evitar contaminación.
c) Una vez que el equipo se encuentre operativo, llene la celda de muestra con agua destilada. Coloque el vidrio de cierre, la tapa roscada y apriete suavemente para evitar pérdidas Ver Figura 2.

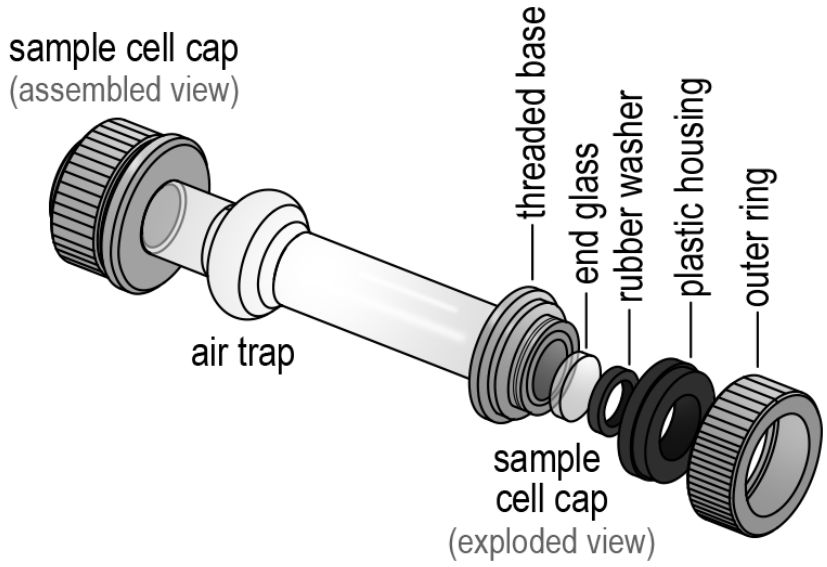


Imagen N° 2. Componentes de la cuba para muestras.

d) Secar cuidadosamente, sin rayar, los extremos de vidrio. Evitar la permanencia de burbujas en el paso del haz de luz.
   Nota: Incline la celda para que todas las burbujas se acumulen en la trampa de aire. Si la celda tiene burbujas que no se mueven, golpéela suavemente sobre una toalla de papel hasta que las burbujas se muevan.
e) En la pantalla el docente abrirá el archivo de inicio rápido "Intensidad versus ángulo".
f) Presione START y mueva lentamente el analizador girando la rueda hacia la parte posterior del polarímetro desde cero hasta 360°. La muesca de la rueda se alineará con la línea de orientación al completar una rotación completa. En este momento presione STOP.
g) En la gráfica que aparece (imagen 3), considere el pico más cercano a cero grados. En el icono de gráficos encontrará la herramienta seleccionar.

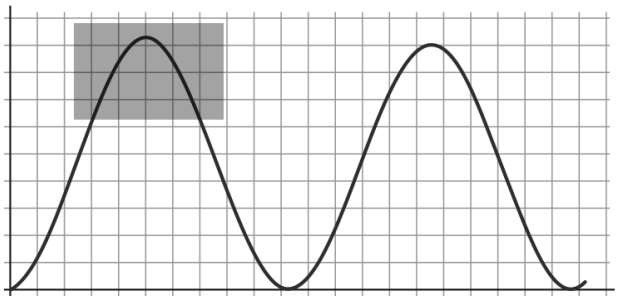


Imagen N° 3. Vista de onda sinusoidal.

Agregue un cuadro de selección para capturar el tercio superior del pico con simetría, como se muestra en la Figura 3

h) Abra el menú Ajustes de Curva y aplique un ajuste gaussiano a los datos seleccionados. Aparecerán los parámetros de la función. El valor de "c" indica el ángulo de máxima intensidad.
i) Vierta el contenido de la celda en el vaso de precipitados de residuos de 250 mL.
j) Enjuague la celda con una pequeña cantidad de la solución al 5% y repita los pasos 2 a 9. Repetir para la solución al 10%.
k) El ángulo de rotación observado para cada solución de sacarosa, α observado, se determina restando el ángulo de máxima intensidad de la sustancia de referencia (agua destilada) del ángulo de la solución a máxima intensidad:
   A observado = ángulo de la solución – ángulo de referencia
   Calcule α observado para las tres soluciones de sacarosa conocidas. Ingrese sus respuestas en la Tabla N° 1.
l) Enjuague la celda con una pequeña cantidad de la solución desconocida y repita los pasos 2 a 9 con dicha solución.
m) Al finalizar la celda y sus componentes deben quedar perfectamente limpios y enjuagados con agua destilada.

3.3. Datos y cálculos

Tabla N° 1. Resultados obtenidos

Solución	**α** observado	Concentración (g/mL)	α específico
Agua destilada	(158-159-159)	0.0	----
Soluc. Sacarosa 5%	3 (162-159)	0.05	
Soluc. Sacarosa 10%	6 (164-158)	0.1	
Soluc. Sacarosa % desconocido			

3.4. Análisis de los resultados

- Sabiendo que **α** especifico de la sacarosa es 66.5 cuál es el error o diferencia con los resultados obtenidos
- ¿Qué parámetro importante no se midió?
- ¿Se puede concluir que la sacarosa usada no tiene la pureza indicada?
- ¿Qué medidas tomaría para mejorar los resultados?