

Polarímetro con 4 LEDs 1001057

Instrucciones de uso

09/15 THL/ALF



- 1 Índice fijo
- 2 Analizador
- 3 Apertura de observación
- 4 Cámara de medida con probeta y polarizador
- 5 Conmutador de LEDs
- 6 Fuente de tensión enchufable

1. Advertencias de seguridad

- Evite mirar directamente los LEDs de brillo intenso teniendo la cámara de medida abierta.
- Al trabajar con el aparato utilice sólo la correspondiente fuente de alimentación enchufable de 12V CC.
- An caso de daños externos visible en la fuente de alimentación o en el polarímetro, no es permitido continuar trabajando con el aparato.

2. Descripción

El polarímetro sirve para la determinación del ángulo y la dirección de giro de luz polarizada linealmente al paso por una sustancia de actividad óptica, en dependencia con la longitud de onda, el espesor de la muestra y la concentración.

El polarímetro está dotado de un sistema de iluminación compuesto de cuatro diodos luminosos monocromáticos. La luz emitida por el diodo luminoso conectado es polarizada linealmente por un polarizador que se encuentra debajo del alojamiento para la probeta en la cámara de medida.

En el analizador se encuentra un segundo filtro de polarización, cuya orientación está desplazada 90° con respecto al polarizador cuando la escala se encuentra en 0° (360°). En esta posición y sin sustancia de actividad óptica en la cámara de medida se observa un mínimo de la intensidad luminosa.

Una sustancia de actividad óptica en la probeta cambia el plano de polarización ya sea con giro hacia la derecha o a la izquierda, lo cual se expresa como un aumento de la claridad. Ajustando ahora la posición del analizador se retorna nuevamente la claridad a un mínimo. Bajo el índice fijo se puede leer un valor de ángulo, éste corresponde al ángulo de rotación del plano de polarización.

3. Volumen de entrega

- 1 Aparato base - Polarímetro
- 1 Disco de analizador
- 1 Cilindro de medida
- 1 Fuente de alimentación enchufable

4. Datos técnicos

Longitudes de onda: 630 nm (rojo)
580 nm (amarillo)
525 nm (verde)
468 nm (azul)

Dimensiones: aprox. $110 \times 190 \times 320$ mm³

Masa: aprox. 1 kg

El polarímetro está diseñado para una tensión de red de 115 V ($\pm 10\%$) y 230 V ($\pm 10\%$).

5. Manejo

- Se retira de la cámara el disco de analizador.
- Se saca la probeta y se llena con el líquido de muestra. Después se debe secar la probeta, de tal forma que no queden ningunos restos del líquido en la superficie externa de la misma.
- Se coloca la probeta en la cámara de medida, teniendo en cuenta de no derramar nada de líquido en la cámara.
- Se coloca nuevamente el disco analizador y se gira hasta que el índice se encuentre en la posición 360°
- Se realiza el suministro de tensión por medio de la fuente de tensión enchufable.

- Se selecciona la longitud de onda desplazando el conmutador de LEDs.

La medición del ángulo de polarización de la sustancia de actividad óptica se realiza girando el analizador finamente bajo la observación continua del punto luminoso a través del orificio de observación.

El valor de ajuste se ha logrado cuando la luminosidad ha llegado a un mínimo.

Una sustancia es de giro a la derecha cuando gira la luz polarizada en sentido de la manecillas del reloj. Para la caracterización de esta actividad óptica se utiliza el símbolo (+). La diferencia entre 360° y el ángulo leído corresponde al ángulo de giro del plano de polarización.

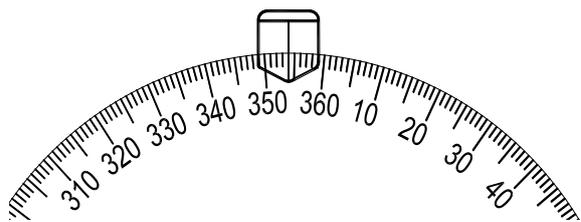


Fig.1 Ejemplo de una sustancia de giro a la derecha (+6)

Una sustancia es de giro a la izquierda cuando gira la luz polarizada en sentido contrario a las manecillas del reloj. Para la caracterización de esta actividad óptica se utiliza el símbolo (-). El ángulo de giro del plano de polarización de esta sustancia se lee directamente.

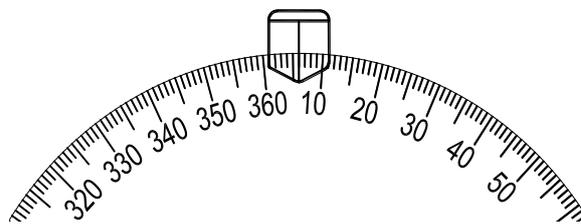


Fig.2 Ejemplo de una sustancia de giro a la izquierda (-6°)

6. Ejemplos de experimentos

6.1 Medición de la actividad óptica de una solución de sacarosa en dependencia con la concentración, el espesor de capa y del color de la luz

- Realice una solución de azúcar (10 g en 100 ml). Para ello disuelva 10 g de azúcar en aprox. 60 cm³ de agua destilada y se com-

pletan en la probeta graduada hasta 100 cm³.

- Se mide el espesor de la capa y se coloca la probeta graduada en la cámara de medida.

Observación:

100 ml de líquido en la probeta graduada corresponden a un espesor de capa de 1,9 dm, 75 ml – 1,43 dm, 50 ml – 0,96 dm y 25 ml – 0,44 dm.

- Se miden los ángulos de giro para diferentes LEDs.
- En el siguiente paso, se reduce el espesor de capa a 1,43 dm (75 ml) y se repite la medición manteniendo la concentración constante durante la medición
- Se realizan otras mediciones con espesores de capa de 0,96 dm (50 ml) y 0,44 dm (25 ml).
- A continuación se realizan soluciones de azúcar (20 g, 30 g y 40 g en 100 ml) y se miden los ángulos de giro analógicamente a la primera serie de mediciones.
- Se recogen los valores en una tabla y se representan gráficamente los ángulos de giro en dependencia con la concentración, el espesor de capa y para cada color.

6.2 Determinación del ángulo de giro específico de la sacarosa

El ángulo de giro específico $[\alpha]$ es una constante de la sustancia y se obtiene de la siguiente fórmula conociendo la longitud de onda de la luz λ y la temperatura T:

$$[\alpha]_{\lambda}^T = \frac{\alpha}{c \cdot l} \quad (1)$$

α = Ángulo de giro medido

c = Concentración c de la sustancia diluida

l = Espesor de la capa de solución

Datos bibliográficos se refieren frecuentemente a la línea amarilla D del sodio ($\lambda = 589 \text{ nm}$) y a una temperatura de 20 °C.

- Realice una solución de azúcar (50 g en 100 ml). Para ello, se pesan 50 g de azúcar y se diluyen en aprox. 60 cm³ de agua destilada y en la probeta graduada se completan hasta 100 ml.
- Se mide el espesor de la capa y se coloca la probeta graduada en la cámara de medida.
- Determine el ángulo de giro con luz amarilla.

- Se calcula el ángulo de giro según la ecuación 1 y se compara con el valor bibliográfico.

Valores bibliográficos para el ángulo de giro $[\alpha]_D^{20}$

Sacarosa +66,5°, Glucosa-D +52,7°, Fructosa-D -92,4°. (Valores de Aebi, Introducción a la Bioquímica práctica, Karger 1982)

6.3 Inversión de la sacarosa

Con un ácido se puede disociar la sacarosa en Glucosa-D y Fructosa-D, en este proceso se liberan partes iguales de las dos sustancias. El giro a la derecha se hace menor hasta que el ángulo de giro se torna negativo. Este proceso se denomina inversión. La mezcla Glucosa-Fructosa se denomina por ello, azúcar de inversión y es por ejemplo componente de la miel artificial.

- Realice una solución de azúcar (30 g en 100 ml). Para ello se pesan 30 g de azúcar y se diluyen en aprox. 60 cm³ de agua destilada (50° C).
- Agregue con mucho cuidado (Gafas de protección) 15 ml de ácido clorídrico del 25%.
- Complete la solución hasta 100 cm³ en la probeta graduada y se coloca en la cámara de medida.
- Inmediatamente ponga en marcha un cronómetro y determine el ángulo de giro.
- En intervalos de cada 5 minutos se mide de nuevo el ángulo de giro y se anotan los valores en una tabla.
- Después de 30 minutos de se concluye la serie de medida y se dibuja la curva de inversión.

6.4 Medida de concentración con ángulo de giro específico conocido, tomando como ejemplo el azúcar de caña en la CocaCola

- Se llena la probeta graduada con 100 ml de Coca.
- Se determina el ángulo y el sentido del giro por medio del diodo amarillo.
- Se calcula el contenido de azúcar despejando c en la ecuación 1.

$$c = \frac{\alpha}{[\alpha] \cdot l} \left[\frac{g}{cm^3} \right] \quad (2)$$