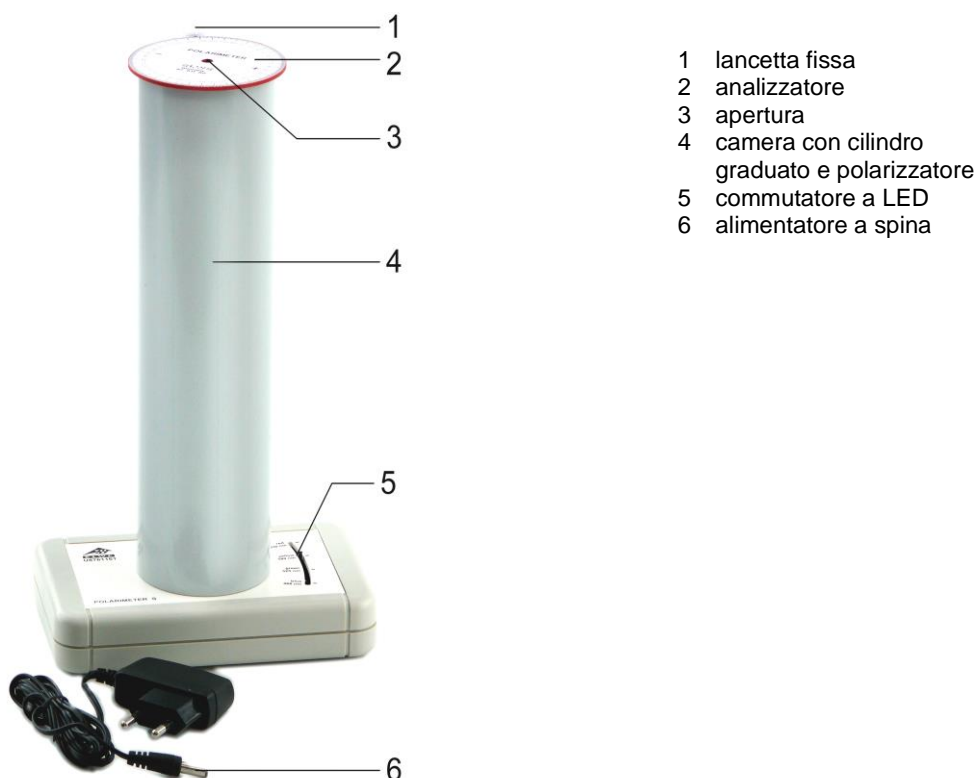


Polarimetro con 4 LED 1001057

Istruzioni per l'uso

09/15 THL/ALF



1. Indicazioni di sicurezza

- Evitare di guardare direttamente i LED a luce chiara che si trovano nella camera di misura aperta.
- Utilizzare l'apparecchio solo con l'alimentatore a spina corrispondente, da 12V DC.
- In caso di danni esterni visibili dell'alimentatore o del polarimetro, non proseguire il funzionamento.

2. Descrizione

Il polarimetro a 4 LED serve per la determinazione dell'angolo e della direzione di rotazione della luce polarizzata attraverso una sostanza otticamente attiva in funzione della lunghezza d'onda, della densità del campione e della sua concentrazione.

Il polarimetro è dotato di un dispositivo di illuminazione costituito da quattro LED monocromatici. La luce che esce dal LED acceso viene polarizzata in modo lineare da un polarizzatore che si trova sotto l'attacco per il cilindro graduato nella camera di misura.

L'analizzatore contiene un secondo filtro di polarizzazione, il cui allineamento è spostato di 90° rispetto al polarizzatore, quando la scala è allineata su 0° (360°). In questa posizione è percepibile il minimo d'intensità luminosa, senza sostanza ottica attiva nella camera di misura.

Una sostanza ottica attiva nel cilindro graduato modifica il livello di polarizzazione con rotazione a destra o a sinistra, cosa che si traduce in un aumento della luminosità. Regolando l'analizzatore, la luminosità si riduce di nuovo. Sotto la lancetta fissa è leggibile un valore angolare che corrisponde all'angolo di rotazione del livello di polarizzazione.

3. Fornitura

- 1 apparecchio di base per polarimetro
- 1 disco dell'analizzatore
- 1 cilindro graduato
- 1 alimentatore a spina

4. Dati tecnici

Lunghezze d'onda: 630 nm (rosso)
580 nm (giallo)
525 nm (verde)
468 nm (blu)

Dimensioni: ca. 110 x 190 x 320 mm³

Peso: ca. 1 kg

Il polarimetro è progettato per una tensione di rete di 115 V (±10 %) e 230 V (±10 %).

5. Utilizzo

- Rimuovere il disco dell'analizzatore dalla camera di misura.
- Estrarre il cilindro graduato e riempirlo con liquido di prova. Quindi asciugare il cilindro graduato, affinché non rimangano residui di liquido all'esterno dello stesso.
- Introdurre il cilindro graduato nella camera di misura. Accertarsi che non fuoriesca liquido e che non penetri nella camera di misura.
- Riapplicare il disco dell'analizzatore e ruotarlo in modo che la lancetta indichi 360°.
- Fornire corrente mediante l'alimentatore a spina.
- Scegliere la lunghezza d'onda spostando il commutatore a LED.

La misurazione dell'angolo di polarizzazione della sostanza ottica attiva avviene mediante

rotazione precisa dell'analizzatore, osservando il punto fluorescente dall'apposita apertura.

Il valore impostato si considera raggiunto quando la luminosità raggiunge il valore minimo.

Una sostanza è a rotazione destra quando ruota la luce polarizzata in senso orario. Per identificare l'attività ottica di tali sostanze si utilizza il segno (+). La differenza tra 360° e l'angolo leggibile corrisponde all'angolo di rotazione del livello di polarizzazione.

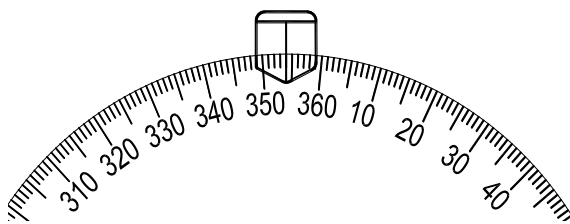


Fig. 1 esempio di una sostanza a rotazione destra (+6°)

Una sostanza è a rotazione sinistra quando ruota la luce polarizzata in senso antiorario. Per identificare l'attività ottica di tali sostanze si utilizza il segno (-). L'angolo di una sostanza a rotazione sinistra viene rilevato direttamente

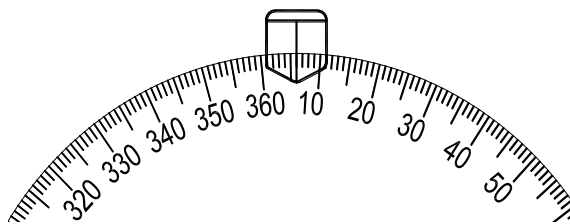


Fig. 2 Esempio di una sostanza a rotazione sinistra (-6°)

6. Esempi di esperimenti

6.1 Misurazione dell'attività ottica di una soluzione di saccarosio in funzione della concentrazione, dello spessore dello strato e del colore della luce

- Preparare una soluzione zuccherina (10 g in 100 ml). Pesare a tale scopo 10 g di zucchero, scioglierlo in ca. 60 cm³ di acqua distillata e introdurlo nel cilindro graduato fino a 100 cm³.
- Misurare lo spessore dello strato e inserire il cilindro graduato nella camera di misura.

Nota:

100 ml di liquido nel cilindro graduato corrispondono ad uno spessore dello strato di 1,9 dm, 75 ml – 1,43 dm, 50 ml – 0,96 dm e 25 ml – 0,44 dm.

- Misurare l'angolo di rotazione dei diversi LED.
- Nella fase successiva, ridurre, con la stessa concentrazione, lo spessore dello strato a 1,43 dm (75 ml) e ripetere la misurazione.
- Eseguire altre misurazioni con spessori dello strato di 0,96 dm (50 ml) e 0,44 dm (25 ml).
- Quindi preparare le soluzioni zuccherine (20 g, 30 g e 40 g in 100 ml) e misurare l'angolo di rotazione in modo analogo alla prima serie di misurazioni.
- Inserire i valori rilevati in una tabella e rappresentare graficamente per ogni colore l'angolo di rotazione in funzione della concentrazione e dello spessore dello strato.

6.2 Determinazione dell'angolo di rotazione specifico del saccarosio

L'angolo di rotazione specifico $[\alpha]$ è una costante della sostanza e risulta dalla seguente equazione, con lunghezza d'onda nota della luce λ e temperatura T :

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

α = angolo di rotazione misurato

c = concentrazione c della sostanza disciolta

l = spessore dello strato della soluzione

I dati contenuti nella letteratura si riferiscono per la maggior parte alla linea D gialla del sodio ($\lambda = 589 \text{ nm}$) e ad una temperatura di 20°C .

- Preparare una soluzione zuccherina (50 g in 100 ml). Pesare a tale scopo 10 g di zucchero, scioglierlo in ca. 60 cm^3 di acqua distillata e introdurlo nel cilindro graduato fino a 100 cm^3 .
- Misurare lo spessore dello strato e inserire il cilindro graduato nella camera di misura.
- Determinare l'angolo di rotazione con luce gialla.
- Calcolare l'angolo di rotazione specifico in base all'equazione 1 e confrontarlo con il valore di letteratura.

Valori di letteratura per l'angolo di rotazione specifico $[\alpha]_D^{20}$

Saccarosio $+66,5^\circ$, D-glucosio D $+52,7^\circ$, D-fruttosio

$-92,4^\circ$. (Valori estrapolati da Aebi, Einführung in die praktische Biochemie, Karger 1982)

6.3 Inversione di saccarosio

Mediante acido è possibile scindere il saccarosio in D-glucosio e D-fruttosio. Durante questa operazione, entrambi i componenti si liberano in ugual misura. La rotazione destra si riduce sino a che l'angolo di rotazione diventa negativo. Tale operazione viene definita inversione. La miscela di glucosio-fruttosio viene denominata pertanto zucchero invertito ed è ad es. un componente del miele artificiale.

- Preparare una soluzione zuccherina (30 g in 100 ml). Pesare a tale scopo 30 g di zucchero e scioglierlo in ca. 60 cm^3 di acqua distillata (50°C).
- Aggiungere con cautela (utilizzare occhiali di protezione) 15 ml di acido cloridrico al 25 %.
- Introdurre la soluzione nel cilindro graduato fino a 100 cm^3 e inserirlo nella camera di misura.
- Attivare immediatamente un cronometro e determinare l'angolo di rotazione.
- Ad intervalli di 5 minuti, misurare di nuovo l'angolo di rotazione e annotare tutti i valori misurati in una tabella.
- Dopo 30 minuti terminare la serie di misurazioni e disegnare la curva d'inversione.

6.4 Misurazione della concentrazione con un angolo di rotazione specifico sulla base dell'esempio del saccarosio nella Cola

- Riempire il cilindro graduato con 100 ml di Cola.
- Determinare l'angolo e la direzione di rotazione con l'ausilio del diodo giallo.
- Calcolare il contenuto di zucchero invertendo l'equazione 1.

$$c = \frac{\alpha}{[\alpha] \cdot l} \left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right]$$