

Gebrauchsanweisung

LED-Polarimeter

Art.-Nr.: 66620



- 1 Winkelskala
- 2 Anschlussbuchse für Steckernetzteil
- 3 Wahlschalter für Wellenlänge (LEDs)

Beschreibung

Das LED-Polarimeter ist einfach zu bedienen und besonders für Schülerversuche geeignet.

Mit Hilfe des Polarimeters lässt sich das Phänomen der *Optischen Aktivität* untersuchen. Es kann der *Drehwinkel* des polarisierten Lichts in Abhängigkeit von der gelösten Substanz und deren Konzentration bestimmt werden. Auch der Einfluss der Schichtdicke und der Wellenlänge des Lichts lässt sich zeigen. Über den *spezifischen Drehwinkel* lassen sich Konzentrationsbestimmungen und kinetische Untersuchungen durchführen.

Sicherheitshinweise



Das LED-Polarimeter ist ausschließlich für den bestimmungsgemäßen Gebrauch in trockenen Räumen vorgesehen.

Bei unsachgemäßem oder fahrlässigem Gebrauch erlischt die Gewährleistung!

Gerät nicht öffnen! Das Gerät enthält keine zu wartenden Teile! Im Störfall bitte komplett (inkl. beiliegendem Steckernetzteil) zur Reparaturprüfung einsenden.

Nur das mitgelieferte Steckernetzgerät verwenden.

Das Gerät entspricht den RoHS-Vorgaben.

Reinigung

Die Reinigung des Gerätes nur mit einem weichen, trockenen Tuch durchführen und keine lösungsmittelhaltigen Reiniger verwenden.

Allgemeine Bedienungshinweise

1. Hohlstecker des mitgelieferten Stecknetzgeräts in Buchse (2) einstecken. Das Aufleuchten einer der LEDs zeigt die Betriebsbereitschaft des Geräts an.
2. Gewünschte Wellenlänge mit Drehschalter (3) einstellen (normalerweise 589 nm = gelb).
3. Die Messküvette bis zur gewünschten Markierung mit der Probenlösung füllen und vorsichtig in den Schacht des Polarimeters einstellen.
4. Den Schacht mit der Winkelscheibe (1) abdecken. Die Winkelscheibe in Nullstellung bringen.
5. Zur Bestimmung des Drehwinkels die Winkelscheibe (1) vorsichtig drehen, bis der im Boden der Küvette sichtbare Lichtpunkt der LED am dunkelsten ist.
6. Drehwinkel ablesen und notieren.

Technische Daten

Wellenlängen:	blau/grün/gelb/rot (470/525/589/624 nm)
Messvolumen:	max. 100 ml
Weglänge:	max. 23 cm
Winkelskala:	-180° ... 0° ... +180°
Stromversorgung:	12 V DC/500 mA, über mitgeliefertes Steckernetzgerät
Gewicht:	0,7 kg
Abmessungen:	220 x 110 x 310 mm

Entsorgung

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen! Elektrische und elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte (EAR) über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!



Versuche (Kurzbeschreibung)

1. Bestimmung der optischen Aktivität (des Drehwinkels) einer Saccharose-Lösung

- 100 ml einer wässrigen Lösung herstellen, die 30 g Zucker (Saccharose) enthält.
- Am Polarimeter eine Wellenlänge von 589 nm (gelb) auswählen.
- Die Zuckerlösung bis zur 20 cm Markierung (mit Lineal ausmessen und mit Filzstift markieren) in die Messküvette einfüllen und in das Polarimeter einstellen. Drehwinkel ermitteln.
- Die spezifische optische Aktivität von Saccharose gemäß nebenstehender Formel berechnen.

Rechenbeispiel:

Konzentration der Zuckerlösung	$c = 30 \text{ g/100 ml}$
Optische Weglänge der Probe	$l = 20 \text{ cm} = 2 \text{ dm}$
Gemessener Drehwinkel	$\alpha = 39^\circ$

$$[\alpha]_{\lambda}^{t_0} = \frac{100 \times 39}{2 \times 30} = 65$$

2. Abhängigkeit des Drehwinkels von der Wellenlänge

- 100 ml einer wässrigen Lösung herstellen, die 30 g Zucker (Saccharose) enthält.
- Am Polarimeter eine Wellenlänge von 470 nm (blau) auswählen.
- Die Zuckerlösung bis zur 20 cm Markierung in die Messküvette einfüllen und in das Polarimeter einstellen. Drehwinkel ermitteln.
- Ebenso (mit der gleichen Lösung) den Drehwinkel bei den übrigen Wellenlängen (525, 589 und 624 nm) bestimmen.

3. Abhängigkeit des Drehwinkels von der Konzentration und der Schichtdicke

- Je 100 ml einer wässrigen Lösung herstellen, die 10, 20 und 30 g Zucker (Saccharose) enthalten.
- Am Polarimeter eine Wellenlänge von 589 nm (gelb) auswählen.
- Die erste Zuckerlösung (10 g/100 ml) bis zur 20 cm Markierung in die Messküvette einfüllen und in das Polarimeter einstellen. Drehwinkel ermitteln.
- Mit den anderen Zuckerlösungen (20 g bzw. 30 g/100 ml) ebenso verfahren.
- Zur Bestimmung der Abhängigkeit von der optischen Weglänge die Zuckerlösung mit der Konzentration von 30 g/100 ml verwenden
- Mit Hilfe eines Lineals und Filzstifts Markierungen am Messzylinder im Abstand von 5, 10, 15 und 20 cm vom Boden erstellen.
- Zunächst die Lösung bis zur 5 cm Markierung in die Küvette einfüllen und den Drehwinkel ermitteln. Dann die Lösung auf 10 cm, 15 cm und 20 cm auffüllen und jeweils den Drehwinkel messen und vergleichen.

4. Bestimmung der Konzentration einer Saccharose-Lösung

- 100 ml der Zuckerlösung mit unbekannter Konzentration in den Messzylinder füllen und in das Polarimeter stellen.
- Am Polarimeter eine Wellenlänge von 590 nm (gelb) auswählen.
- Den Drehwinkel ermitteln.
- Aus dem Drehwinkel die Konzentration berechnen. Dazu die nachfolgende Formel nach c umstellen. (Die spezifische optische Aktivität von Saccharose beträgt 65°).

Theorie

Das Phänomen der optischen Aktivität tritt auf, wenn polarisiertes Licht durch eine Substanz (oder deren Lösung) mit chiralen Molekülen trifft. Die Ebene des polarisierten Lichts wird dann nach rechts (+) oder links (-) gedreht. Dies ist ein Effekt, der bei vielen Naturstoffen wie z.B. den Kohlehydraten auftritt.

Die spezifische optische Aktivität, d.h. der für eine Substanz spezifische Drehwinkel, ist wie folgt definiert:

$$[\alpha]_{\lambda}^{t_0} = \frac{100 \times \alpha}{l \times c}$$

$[\alpha]_{\lambda}^{t_0}$ = spezifischer Drehwinkel bei der Temperatur t_0 und polarisiertem Licht der Wellenlänge λ ; meist wird die D-Linie des Natrium-Spektrums bei 589,3 nm verwendet.

α = tatsächlich gemessener Drehwinkel

l = Optische Weglänge der Probe in dm

c = Konzentration der Lösung in g/100 ml

Ist der spezifische Drehwinkel einer Substanz bekannt, wie z.B. $+65^\circ$ für Saccharose, lässt sich aus dem gemessenen Drehwinkel die Konzentration bestimmen.