



Attribuzione - Non commerciale -
Condividi allo stesso modo 4.0
Internazionale (CC BY-NC-SA 4.0)



LICEO SCIENTIFICO STATALE "LORENZO MASCHERONI"

Via A. Da ROSCIATE, 21/A 24124 BERGAMO (BG) -Tel. 035-237076 - Fax 035-234283

e-mail: BGPS05000B@istruzione.it - sito internet: <http://www.liceomascheroni.it>

Cod.Mecc.BGPS05000B Cod.Fisc.95010190163



TARATURA DEL POLARIMETRO

Effettuare misure del potere ottico rotatorio di soluzioni a concentrazione nota di saccarosio e fruttosio e costruire la retta di taratura del polarimetro

Materiali

a. per preparare le soluzioni

- matracci 50ml;
- becher 50 mL;
- cilindri graduati a diverse capacità a seconda della soluzione;
- micropipetta;
- saccarosio;

b. per effettuare le misure di potere ottico rotatorio

- polarimetro;

Procedimento

a. Preparazione della soluzione madre a concentrazione 0,5 g/mL

- Pesare 100 g di saccarosio in un becher da 200 mL
- Scaldare 200 mL di acqua distillata e aggiungerne circa metà nel becher contenente il saccarosio
- Portare a volume la soluzione con acqua distillata in un matraccio da 200 mL

b. Preparazione delle soluzioni a concentrazioni 0,375 g/mL; 0,250 g/mL; 0,125 g/mL

- Si preparano 100 mL di ogni soluzione calcolando la quantità di soluzione madre da diluire attraverso la formula $C_1V_1=C_2V_2$

c. Misurare con il polarimetro l'angolo di rotazione delle diverse soluzioni

- Azzerare il polarimetro
- Versare la soluzione in un'ampolla con cammino ottico di lunghezza 10 cm, facendo attenzione a raccogliere eventuali bolle nella parte rigonfia dell'ampolla
- Riportare a zero il polarimetro
- Leggere l'angolo di rotazione

d. Costruzione della retta di regressione con Excel attraverso il metodo dei minimi quadrati

e. calcolo del potere rotatorio specifico dello zucchero utilizzato

f. come applicazione è possibile misurare in modo indiretto la concentrazione di una soluzione di saccarosio o fruttosio

Si utilizza una soluzione di saccarosio o fruttosio di cui non viene comunicata la concentrazione, si mette la soluzione nel polarimetro e si legge l'angolo di rotazione. Dall'equazione della retta di regressione si ricava il valore della concentrazione e si confronta il valore ottenuto con il valore noto a chi ha preparato la soluzione

Spiegazione

Le soluzioni zuccherine possiedono un'attività ottica, cioè sono in grado di ruotare il piano della luce polarizzata che le attraversa. Questo è dovuto al fatto che contengono molecole chirali, cioè molecole che non sono sovrapponibili alla propria immagine speculare.

Un raggio polarizzato rettilineamente, può essere considerato come la risultante di due vibrazioni circolari polarizzate ruotate in senso opposto, di uguale frequenza ed ampiezza, in concordanza di fase. Nelle sostanze che sono otticamente attive, queste due componenti si propagano con velocità diverse; la sostanza che ha un'affinità elettrica maggiore con la distribuzione elettronica di una componente, reagirà in modo diverso rispetto all'altra componente. Quindi il vettore risultante delle due componenti non sarà più nel piano iniziale, ma in un altro piano.

Da cosa dipende l'angolo di rotazione?

L'angolo di rotazione varia in funzione della concentrazione della soluzione, del cammino ottico, della temperatura e della lunghezza d'onda della lampada del polarimetro secondo la

seguinte formula:

$$\alpha = \alpha_{\lambda,T} \cdot l \cdot c$$

Dove:

α = angolo di rotazione [grad]

$\alpha_{\lambda,T}$ = potere ottico rotatorio specifico [grad/(dm · g/mL)] che dipende dalla natura della soluzione e dalla temperatura

l = lunghezza del cammino ottico [dm]

c = concentrazione [g/mL]

Approfondimento

a. Luce polarizzata

La luce è un'onda elettromagnetica in cui i vettori E (vettore campo elettrico) e B (vettore campo magnetico), mantenendosi perpendicolari tra loro, sono orientati a caso attorno alla direzione di propagazione dell'onda.

Un'onda elettromagnetica si dice polarizzata quando il vettore campo elettrico E , oscillando, mantiene sempre la stessa direzione.

Il piano individuato dalla direzione del vettore E e dalla direzione di propagazione dell'onda è detto piano di polarizzazione di E .

b. Polarimetro

Il polarimetro è costituito da una sorgente di luce e da due filtri polarizzanti (polarizzatore e analizzatore). Il primo filtro polarizza la luce, l'analizzatore la trasmette solo se gli assi di polarizzazione dei due filtri sono paralleli.

Ruotando l'analizzatore si ha quindi una diminuzione di intensità della luce in uscita, fino alla totale estinzione quando i due assi di polarizzazione sono tra loro perpendicolari.

Collocando fra i due filtri una sostanza otticamente attiva come una soluzione zuccherina, la luce riappare perché la sostanza in questione modifica l'angolo della luce a seconda del proprio potere rotatorio.

Ruotando l'analizzatore si può ottenere nuovamente l'estinzione della luce. L'angolo di cui devo ruotare l'analizzatore è la misura della rotazione impressa dalla soluzione. La rotazione può essere positiva (in senso orario o destrorigira) oppure negativa (in senso antiorario o levogira).

c. Molecole chirali

Gli stereoisomeri sono isomeri che, pur avendo gli atomi legati nello stesso modo, presentano una diversa disposizione spaziale. Quando in una molecola c'è un atomo di carbonio asimmetrico, cioè legato a 4 sostituenti diversi, si origina una particolare forma di stereoisomeria detta isomeria ottica.

I due isomeri ottici, o enantiomeri, sono tra loro speculari e non sovrapponibili.

Due enantiomeri hanno proprietà identiche, tranne per il fatto che uno ruota la luce polarizzata in senso destrogiro e l'altro in senso levogiro.

In base alla struttura i due enantiomeri vengono distinti in R o S; in base al verso di rotazione della luce parliamo invece di enantiomero destrogiro o levogiro

Esistono diverse molecole chirali in cui gli enantiomeri, pur avendo la stessa formula chimica e le stesse proprietà fisiche, presentano anche proprietà differenti tra di loro, ad esempio:

- **Talidomide** → l'enantiomero R funziona come farmaco per la nausea in gravidanza mentre l'enantiomero S ha effetti teratogeni

- **Limonene** → uno dei due enantiomeri ha l'odore dell'arancia mentre l'altro del limone

- **Carvone**, estratto dal cumino, presenta odori diversi a seconda dell'enantiomero. Uno odora di cumino, l'altro di menta.

- **Ibuprofene** → Il farmaco viene attualmente commercializzato in forma racemica, ma i dati di letteratura suggeriscono come soltanto l'enantiomero S sia responsabile dell'azione farmacologica, mentre l'enantiomero R appare privo di tale caratteristica e si accumula nei grassi sotto forma di estere del glicerolo

- **Morfina** → L'enantiomero destrogiro della morfina funziona come sedativo della tosse ed è una sostanza con basso rischio di abuso, l'enantiomero levogiro invece possiede attività analgesica e un rischio significativo di abuso.

Sicurezza

Saccarosio

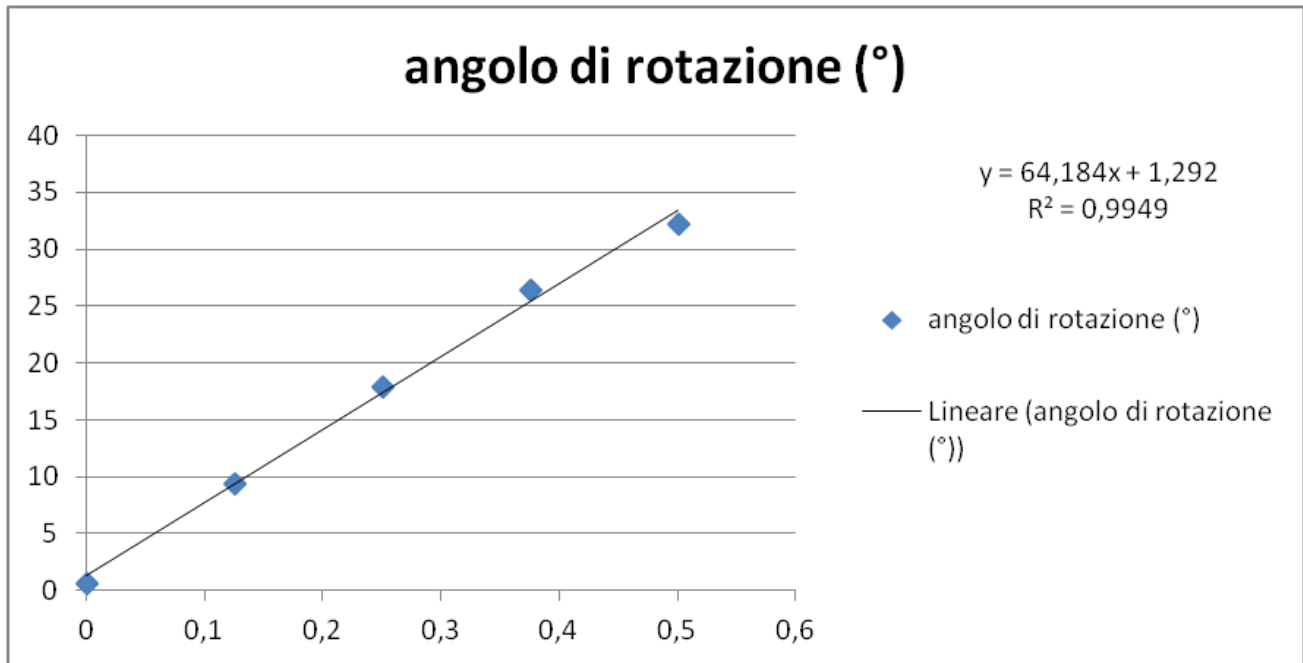
[Scheda Dati di Sicurezza: D\(+\)-Saccarosio](#)

Dati raccolti

a. taratura del polarimetro

concentrazione (g/mL)	angolo di rotazione (°)	potere rotatorio
0,500	32,24	64,5

0,375	26,45	70,5
0,250	17,95	71,8
0,125	9,40	75,2
0,000	0,65	



b. utilizzo della retta di taratura per la determinazione di concentrazioni incognite

angolo di rotazione (°)	concentrazione ricavata dalla retta (g/mL)	concentrazione effettiva (g/mL)
14,15	0,20	0,20
28,60	0,41	0,40
11,10	0,15	0,15
11,95	0,16	0,15