

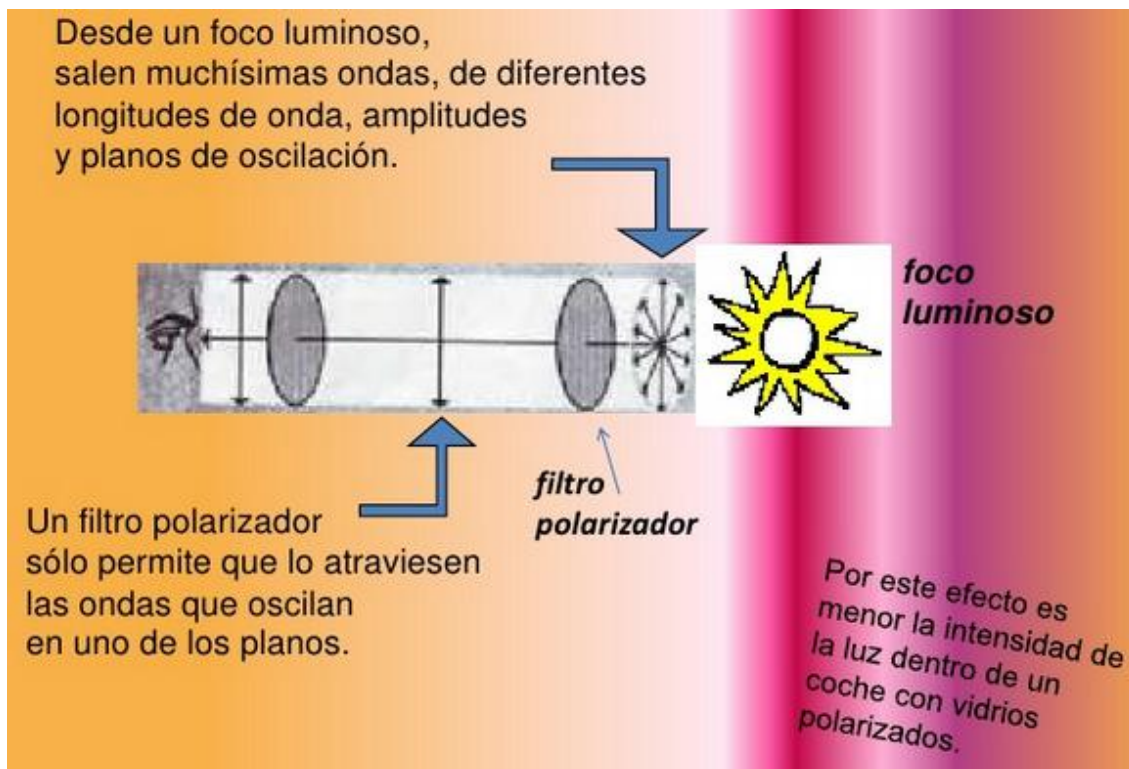
UF3_POLARIMETRIA

POLARIMETRIA:

És la tècnica analítica que utilitza la ROTACIÓ DE LA LLUM polaritzada incident sobre substàncies ÒPTICAMENT ACTIVES.

- Què és la llum polaritzada?

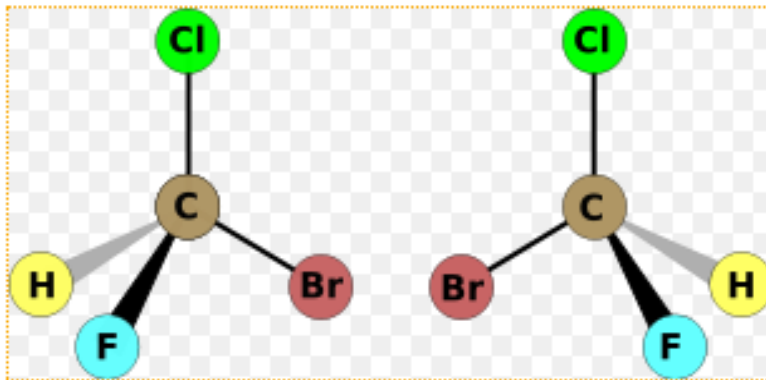
La llum es trasllada com una ona que vibra en tots els plans de l'espai. Si es fa passar per substàncies polaroides (com el iodosulfat de quinina o algunes varietats de calcita) només vibrarà en un sol pla. La llum polaritzada és la que vibra en un únic pla de rotació.



Per a poder observar com gira el pla de llum polaritzada necessitem tenir una substància òpticament activa.

Les substàncies òpticament actives són aquelles que són capaces de fer girar el pla de la llum polaritzada.

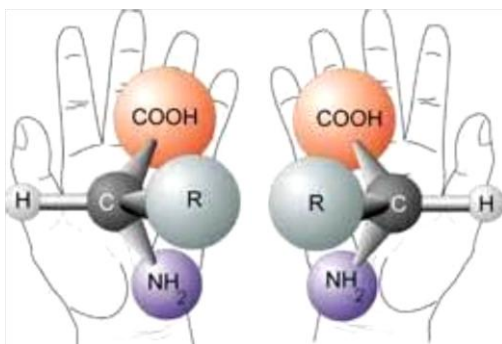
Aquestes substàncies són majoritàriament compostos orgànics que presenten isomeria òptica. La forma més habitual (no l'única) de presentar aquesta isomeria és per l'existència de *carbonis asimètrics*.



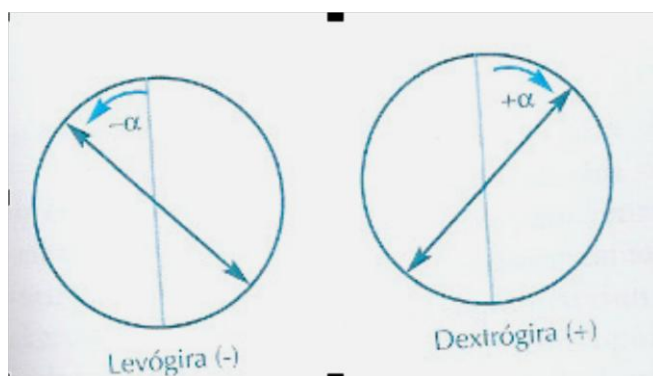
Diem que tenim 1, o més, carbonis asimètrics quan tots els substituents d'aquell carboni són diferents.

Si tenim dos compostos amb fórmula idèntica, presenten activitat òptica i tenen algun carboni asimètric, aquests dos compostos són **estereoisòmers òptics**.

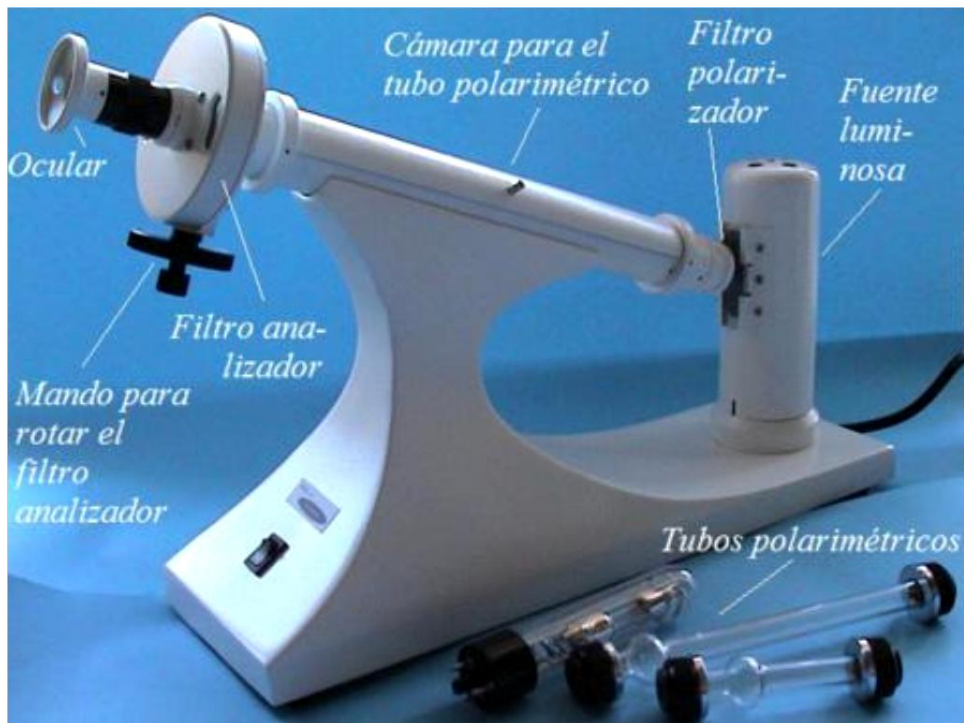
Si a més a més, són entre ells imatge especular l'un de l'altre (no superposables) diem que són **enantiòmers**.



Quan tenim enantiòmers, un d'ells desvia la llum polaritzada cap a la **dreta (dextrògir)** i l'altre cap a l'**esquerra (levògir)**.



Per observar amb quin **angle de rotació** giren la llum polaritzada aquestes substàncies òpticament actives fem servir el Polarímetre.



Hi ha diferents tipus de polarímetres, manuals i automàtics.

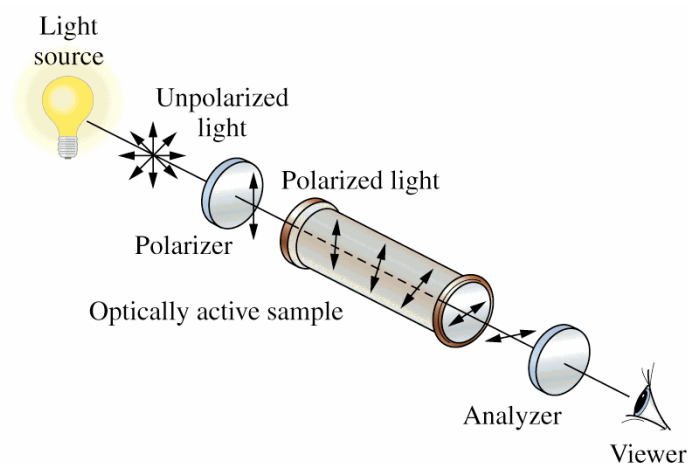
Els manuals (com el de la figura anterior)

- ✂ Econòmic
- ✂ Fàcil d'utilitzar
- ✂ Manteniment
- ✂ Robust

Els automàtics :

- ✂ Preu elevat
- ✂ Molt eficients
- ✂ Baix temps de mesura (un segon)
- ✂ Elevada precisió.
- ✂ Pantalla tàctic.
- ✂ S'arxiva en una base de dades.

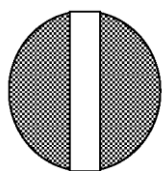
En general, els polarímetres més típics funcionen amb una làmpada de vapor de sodi de la que es selecciona la línia D (589,3nm) i aquesta llum es polaritza verticalment amb un filtre polaritzador fixe.



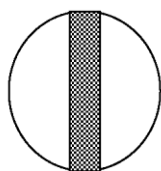
FUNCIONAMENT BÀSIC:

S'omple el tub del polarímetre (o cel·la polarimètrica) amb la solució a estudiar.

Per tal d'efectuar les lectures polarimètriques, s'ajusta l'escala graduada en posició zero, i es col·loca la mostra i observa el camp visual. Si els camps laterals estan il·luminats, significa que la substància és òpticament activa en sentit positiu (dextrógira). Si està il·luminada la zona central, la substància és levógira.



Levògic (-)



Dextrògic (+)

A continuació es gira el comandament de l'analitzador (en el sentit de les agulles del rellotge si és dextrògira i en el contrari si és levógira) fins aconseguir la **penombra de referència (igualtat de les tres zones del camp)**.

Lavors, s'efectua la lectura en l'escala graduada mitjançant unes petites lupes que hi ha en els laterals, a la dreta hi ha l'escala en graus i a l'esquerra hi ha una altra escala, que emprant correctament el nònius (com en el peu de rei) permet una resolució de 0,1 o 0,05 graus en la lectura.

Així s'obté la lectura de l'angle de rotació de la solució problema.

Igual que amb altres paràmetres fisicoquímics, la lectura depèn de la concentració i però per a cada substància es pot calcular el seu **poder rotatori específic**:

$[\alpha]_{\lambda}^T$ rotació específica ($^{\circ} \cdot \text{ml} / \text{dm} \cdot \text{g}$)

$$[\alpha]_{\lambda}^T = \frac{\alpha}{L[c]}$$

L: longitud del tub (dm)

[c]: concentració de la dissolució (g/ml)

α : angle de rotació ($^{\circ}$)

Per al cas particular que tinguem la concentració en %p/v la fórmula queda:

$$[\alpha]_{\lambda}^T = \frac{100 \cdot \alpha}{L[c]}$$

Alguns valors de poder rotatori:

Hidrats de carboni	Rotació específica
D-fructosa	-92
Lactosa	+52.4
D-glucosa	+52.5
Maltosa	+138.4
Dextrina	+195.0
Midó	+195.0

Aplicacions de la polarimetria

☐ Analítiques

■ QUALITATIVA

- ☐ Valoració de l'activitat òptica d'una substància o d'un material òpticament actiu
- ☐ Determinació de la identitat d'un isòmer òptic
 - Un enantiomer és tòxic (Talidomida)
 - Un enantiomer és inactiu o menys actiu (Epinefrina)
 - Cada enantiomer té una activitat biològica distinta (Propoxifeno: D analgèsico, L antitusivo)

■ QUANTITATIVA

- ☐ Determinació de la concentració o puresa d'una substància òpticament activa
- Les determinacions anteriors s'apliquen en el control de qualitat i en el procés de preparació i fabricació de:
 - ☐ -productes farmacèutics
 - ☐ -olis essencials i perfums
 - ☐ -vins
 - ☐ -saboritzants i aliments

☐ Tecnològiques

- Control de processos de separació d'isòmers (sovint només un dels enantiòmers, com en el cas de certs aminoàcids, presenta activitat biològica)
- Investigació farmacèutica i química de nous productes

EXERCICIS:

1.

Si una dissolució al 10% en sacarosa s'introdueix en un tub de 2 dm de longitud al polarímetre i l'angle de rotació llegit és de $5,86^\circ$. Quin és el valor de la rotació específica?

2. Indica les parts de que consta el polarímetre següent:



3. Dibuixa una cel·la polarimètrica indicant totes les parts.

4. Si una solució de lactosa a 35° s'introdueix en tub polarimètric de 15 cm de longitud, l'angle de rotació observat és de $16,2^\circ$. Quina és la seva concentració?

$$\text{Dada: } [\alpha]_D^{35} = 53,4^\circ \cdot \text{ml} / \text{dm} \cdot \text{g}$$

5. Si una solució de lactosa a 35° té una concentració de 3,4 % p/v i la cel·la polarimètrica és de 1 dm. Quin serà l'angle de rotació observat?