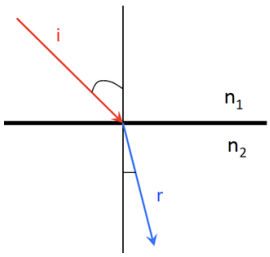
TEKNIKA OPTIKOAK

EEM-MATERIA ELKARREKINTZA

•Energia aldaketa, intentsinatea, ESPEKTROSKOPIA
• Argiaren abiadura eta norabidea: ERREFRAKTOMETRIA
• Argi polarizatuaren errotazioa: POLARIMETRIA
Azken biak→ teknika optikoak

ERREFRAKTOMETRIA

Argiraren abiadura eta norabidea aldatzean oinarritutako teknika bat, dentsitate ezberdineko ingurune batetik bestera pasatzean.



Errefrakzio indize absolutua

$$n = \frac{c}{v}$$

Argiaren abiadura hutsean

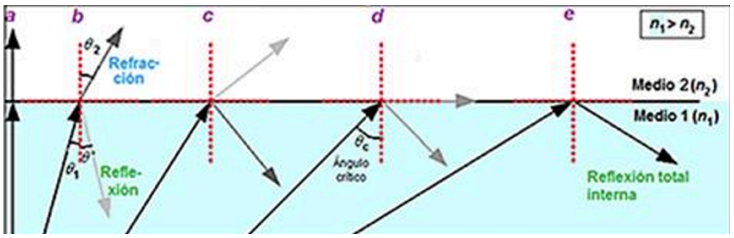
Argiaren abiadura ingurunean

v=fn [λ]→ n[λ]

Argiak bi lehenengo ingurunetik bigarrenera pasatzean errefraktatu egiten da (hedapen norabidea aldatzen du). Hau bi ingurunen errefrakzio indizeen araberakoa da.

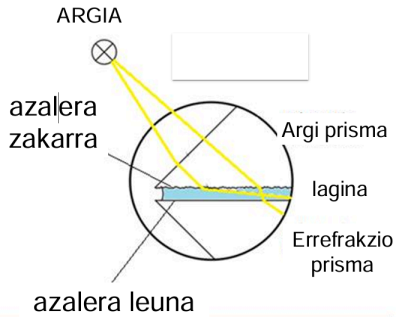
SNELL-en LEGEA

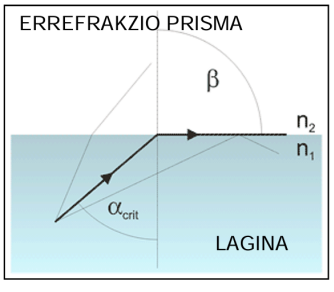
$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$$



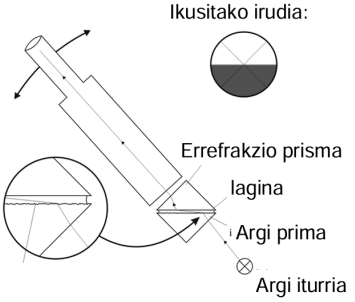
a irudia: izpi erasotzailea perpendikularra da bi inguruneak banatzen dituen gainazalarekiko. θ1= 0; ingurunea aldatzeran ez du norabidea aldatzen (bai abiadura)
b eta c: θ1 angelua handiagoa egiten den heinean norabidearen aldaketa nabarmenagoa. Errefrakzioa emateaz gain erreflexioa ematen da ere bai.
d irudian: errefrakzio norabidea bi ingurunen arteko gainazalarekin kointziditu. Hori gertatzen den intzidentzia angeluari angelu edo muga kritikoa deritzo, θC..
e Irudian: izpi erasotazailea angelu kritikoa baino handiagoa denean, errefrakzioa ez da gertatzen, erreflexio osoa baizik.

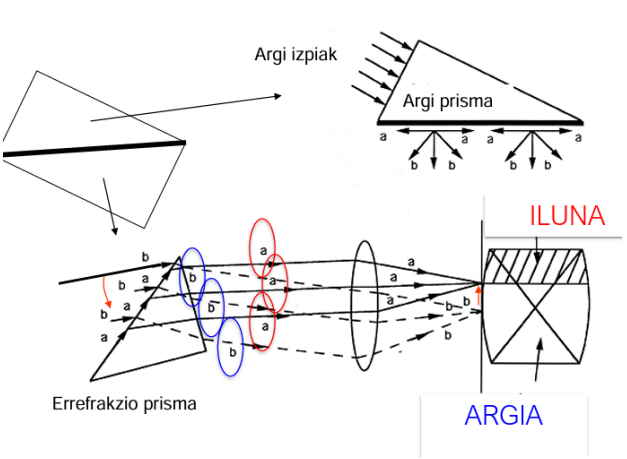
ABBE ERREFRAKTOMETROA

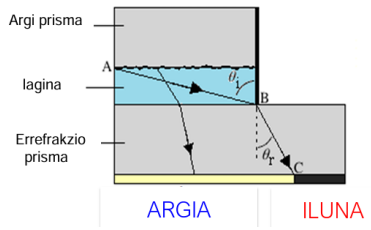




Angelu kritikoa







$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} = n_2$$

Goiko prismak (argi primak) azalera zakarra, eta beheko aldea (lagina metatzen dena) azalera leuna du.
Argi prismaren azalera zakarra da, puntu bakoitzak argi emateko du norabide arbitrarioan. Beraz, posibleak diren norabide guztiekin izpiak sartzen dira.

→a izpi guztiek iluntasuna izango dute eta b izpietarako argia izango da.
Argiaren eta itzalaren eremuak angelu kritikoarekin eta errefrakzio-indizearekin lotuta daude.
Errefraktorometoan, hau da ikusten dena okularrean.
“amici” prismek dispertsioa konpentsatu egiten dute.

ERREFAKTROMETRIA
Errefrakzio indizea substantziaren egitura molekularrarekin erlazionatzen den ezaugarria (uhin-luzera eta tenperatura baltdintzetan).
Hala ere, konposatu organikoetan bereziki, alderaketak egiterakoan sustantzia kopuruan oinarritzea erabilgarriagoa izan ohi da.
Horregatik, errefrakzio indizeak baino, errefrakzio molarrak erabiltzen dira.
Zehaztasunez neurtzea garrantzizkoa da (3 edo 4 hamartar).

Errefrakzio molarra (R) :

$$R = \left(\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}\right) \cdot \left(\frac{M}{\rho}\right)$$

Errefrakzio indizea

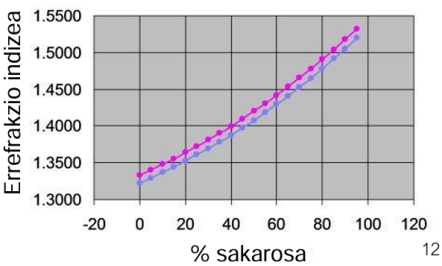
Sustantziaren masa molarra

Sustantziaren dentsitatea

Errefrakzio molarra propietate batukorra da, hau da, sustantzia baten errefrakzio molarra, sustantzia hori osatzen duten atomo edo taldeen errefrakzio molarrak batuz lortu daiteke.

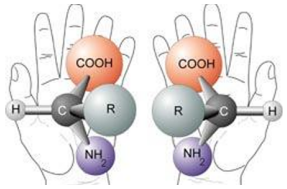
Aplikazioak
• Analisi kualitatiboa
Sustantziak determinatzeko. Purutasuna determinatzeko
• Analisi kuantitatiboa
Kalibrazio kurbak, nahaste eta disoluzioen konposaketak determinatzeko..
Brix graduak, uraren gatz edukia, proteina kantitatea disoluzioan…

Sakarosa disoluzioen errefrakzio indize



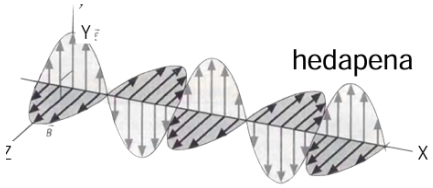
POLARIMETRIA. ARGI POLARIZATUA

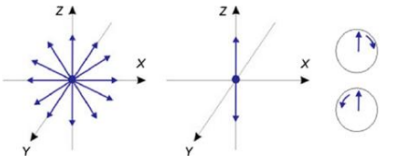
Argi polarizatu planoaren desbiderapena neurtzen da
Molekula bat optikoki aktiboa dela esaten da argi zirkularki polarizatuarekin era desberdinean elkarreragiten duenean eskuinera eta ezkerrera.
Elkarrekintza desberdin honek bi fenomeno sortzen ditu.



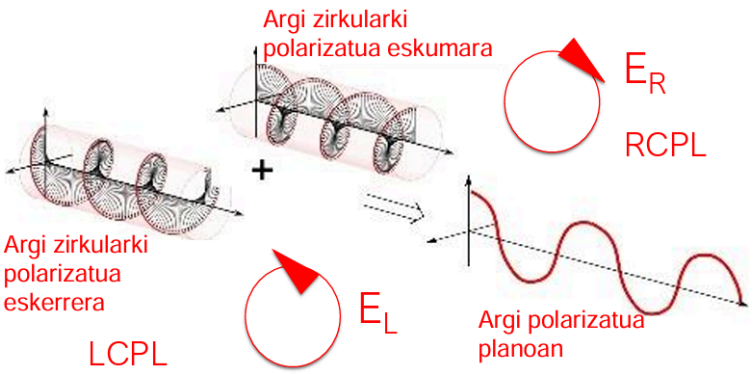
Asimetria egiturala

ARGI ZIRKULARKI POLARIZATUA





Argi ez polarizatua Argi polarizatua



E→ eremu elektrikoaren magnitudea da.
Espazioan zehar norabide jakin batetan oszilatzen duena era sinusoidalean(argi polarizatua).
E, EReta ELbierrotazio bektoreetan deskonposatu daiteke.

AKTIBITATE OPTIKOA

Lagin batek izan dezakeen elkarrekintza desberdina, eskuma eta ezkerrera zirkularki polarizarua dagoen argiarekin bi kausa izan dezake:
1) Argi sortaren abiadura: errefrakzio indizeaz karakterizatzen dena.
ER eta EL abiadura desberdinez biratzean errotazio dispertsio optikoa ematen da.
Argi eskumara zikularki polarizatua (ER), abiadura handiago batekin transmititzen duten substantziek eskerrera zikularki polarizatua dagoen argiarekin konparatuz (EL) dextrogiroak direla esaten da deta errotazio angelu positiboa (+α) esleitzen zaie
2) Laginaren absortzioa: absortzio koefizienteaz karakterizatzen dena.
ER eta EL era desberdidean absorbatzen dutenean dikroismo zirkularra ematen da.

ERROTAZIO DISPERTSIO OPTIKOA

Enantiomeroak (Isomero optikoak)

Bi forma estereokimiko dituzten molekulek.

Bata bestearen irudi espekularra da.

R(“rectus”, eskuma), lebogiroa (L), eta S (“sinistra”, ezkerra) dextogiroa (D) zendatzen dita.

Argi polarizatuaren planoa neurri berean biratzen dute baina kontrako norantzan.

Adb: L(-) Alanina [Alfa]=−8,5

D (+)(Alanina) [Alda]=+8,5

Disoluzio batetan, emantiomero kantitate ekimolekular nahasteari nahaste razemikoa da.

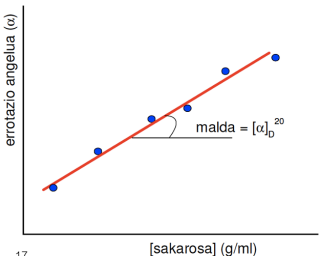
Nahaste razemikoak optikoki ez aktiboak, enantiomero bakoitzaren efektuak anulatu.

ERROTAZIO ANGELUA

Argi polarizatuaren desbiderapen angelua→ errotazio angelua sustantziaren izaera, argi polarizatuaren uhin-luzera, argiak zeharkatzen duen ingurunearen lodiera eta dentsitatea, tenperatura kontzentrazioa eta disolbatzailearen araberakoa da.

Kontzentrazioarekiko zuzenki proportzioala da.

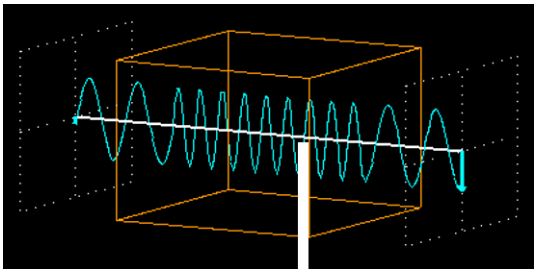
Errotazio espezifikoa, propotzionaltasun konstantea, karbohidratoen azukre kantitatea determinatzeko erabiltzen da.

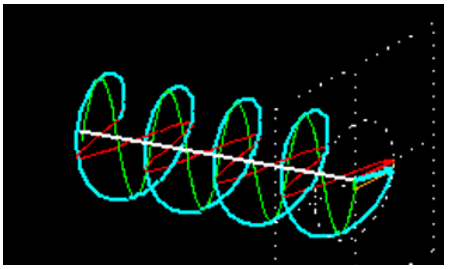


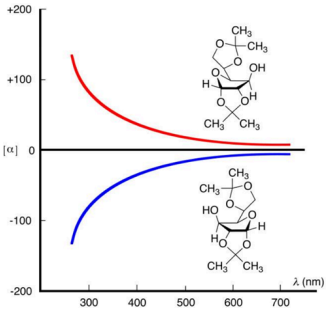
$$\alpha = [\alpha]_\lambda^T \cdot l \cdot c$$

Errotazio espezifikoa

Argi polarizatu planoan **Argi zirkular polarizatua**







ESPEKTROPOLARIMETRIA

ERROTAZIO DISPERTSIO OPTIKOA

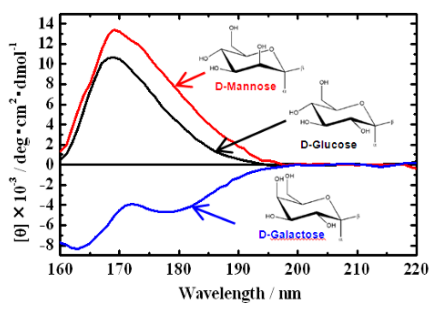
Optikoki aktiboak diren substantzien espektroak bi motatakoak:

Kurba lauak: aukeratutako uhin luzeeran absorbatzen ez duten konposatuak aurkezten dituzte kurba lauak.

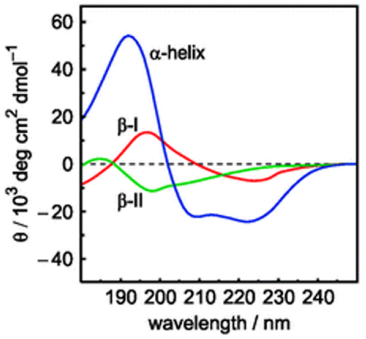
Positibo eta negatiboean sailkatu→uhin luzeera handitzean gorakada edo beherakada aurkeztu.

“Cotton” efektuaren kurbak: DiKroismo zirkularraren (eliptizitateaz neurtuta) aldaketa absortzio banden alboan.

Substantzia baten “Cotton” kubaren maximoak eta minimoak konformazioen ezaugarriak.



DIKROISMO ZIRKULARRA



Dirkroismo zirkularra neurtzen duten espektroek eskumara eta ezkerrera zirkularki polarizatutako argi absortzioaren arteko desberdinatasuna adierazten dute (eliptizitatea).
Makrolomekula baten aldaketa konformazionala deskribatzeko erabili.
Proteinen egitura sekundarioa.

POLARIMETRIA

APLIKAZIOAK

•Proteinen/DNAren egitura aztertzeko
•Industria farmazeutikoan, kalitate kontrolean
•Amino azido, antibiotiko, esteroide, bitaminen purutasuna ezagutzeko.

Enantiomero bat aktiboa izan daiteke.
Bestea ez,edo toxikoa izan daiteke.