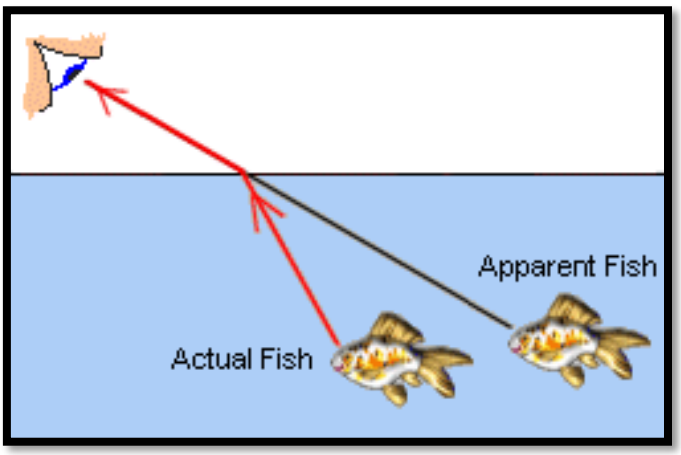
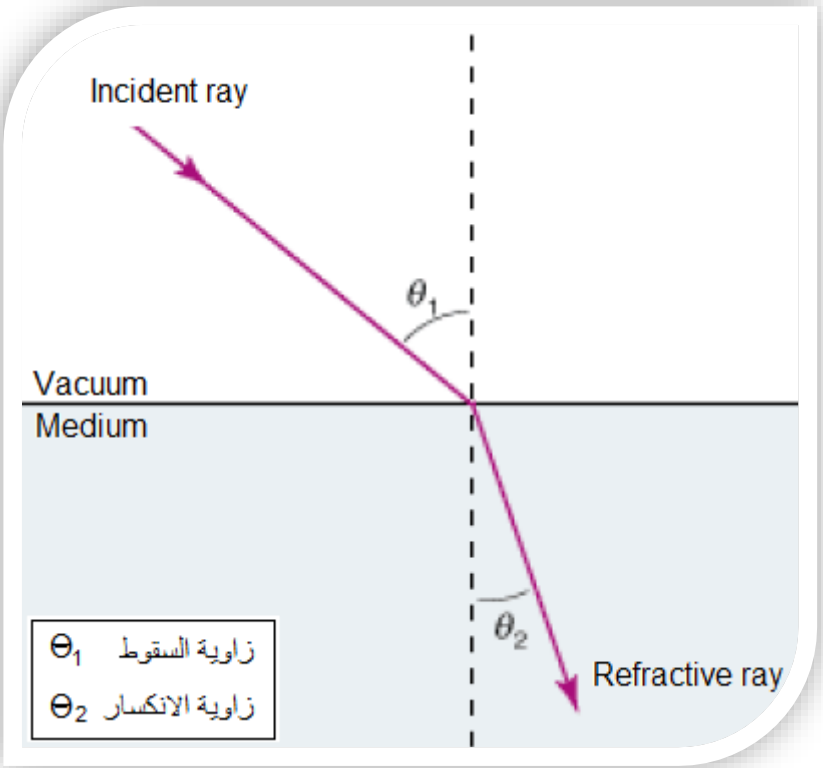
التآثر المتبادل بين المادة والإشعاع الكهرومغناطيسي:	p29

(الإنكسار، الإنعكاس، الإستقطاب، الإمتصاص، الإنبعاث، التفلور والتفسفر)

١) إنكسار الأشعة (معامل الإنكسار والتشتت) Refractive index & Dispersion: هي ظاهرة تغير اتجاه الحزمة الضوئية عند مرورها خلال السطح الفاصل بين وسطين مختلفي الكثافة الفيزيائية، بسبب تداخل المجال الكهربائي للموجة مع الكترونات الوسط فتقل سرعة الموجة وتبقى قيمة التردد ثابتة.





معامل انكسار الوسط: قياس للتأثير المتبادل بين الأشعة والوسط.

Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi

Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi

$$\eta_{med} = \frac{v_{vac}}{v_{med}} = \frac{v_{air}}{v_{med}} = \frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}$$

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{v_1}{v_2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots Snell's\ law$$

$v \quad = velocity$

$\eta_{air} = 1.0027$

يقاس معامل الانكسار عادةً مع ذكر درجة الحرارة والتردد. ويتم ذلك باستخدام شعاع خط الصوديوم D عند حرارة 20C° (λ=589.3nm)، ويرمز له $\eta_D^{20^o}$.

يمكن قياس قيمة الانكسار النوعي للمادة (وهو ثابت لا يتغير بتغير الضغط ودرجة الحرارة) من المعادلة:

$$r_D = \frac{\eta^2 - 1}{\eta^2 + 2}\frac{1}{\rho}$$

$\rho: density$

r_D: النوعي الانكسار

$$Mr_D = r_D . Mwt$$

$Mr_D: Molar\ refraction$ الانكسار المولي

Mr_D (هو خاصية تكوينية واضافية: أي يمكن احتسابه للجزيئة من جمع قيم ذراتها) وهي صفة فيزيائية مهمة في تشخيص هوية المادة.

p34

تمرين/١

ما قيمة الانكسار المولي للأسيتون، اذا علمت أن:

$$\eta_D^{20^o}{}_{acetone} = 1.3591, \rho = 0.791 g/cm^3\ , Mwt = 58.08 g/mol$$

$$Mr_D = \frac{\eta^2 - 1}{\eta^2 + 2}\frac{Mwt}{\rho} = \frac{[(1.3591)^2 - 1]}{[(1.3591)^2 + 2]} \times \frac{58.08}{0.791} = 16.17 cm^3/mol$$

كما يمكن احتسابه من قيم Mr_D لمكونات جزيئة الأسيتون CH3-CO-CH3

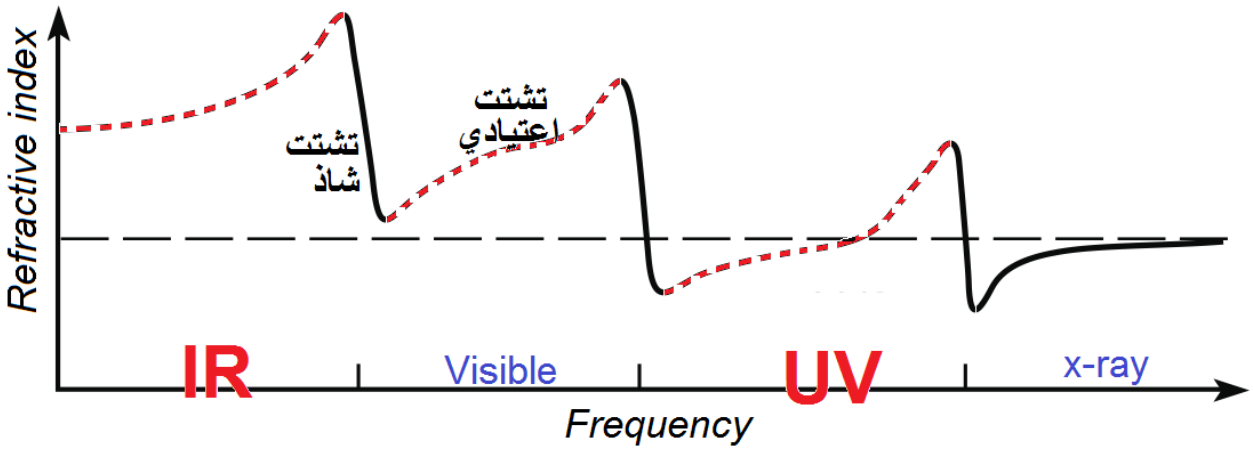
Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi

Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi

$$Mr_D = 3 \times C + 6 \times H + 1 \times O = 16.07 cm^3/mol$$

لذا فهو خاصية تكوينية واضافية

التشتت Dispersion: هو الفصل الزاوي angular separation للأطوال الموجية لحزمة اشعاع.



<u>نلاحظ في منحنى التشتت أعلاه نوعين من التشتت/</u> (مهم في اختيار الأجزاء البصرية للأجهزة):

- إعتيادي/ وفيه يزداد معامل الانكسار بزيادة التردد (نقصان λ).
- شاذ/ وفيه يحصل تغير حاد في معامل الانكسار نتيجة امتصاص المادة لطاقة الاشعاع.

٢) إنعكاس الأشعة Refraction of radiation: p38

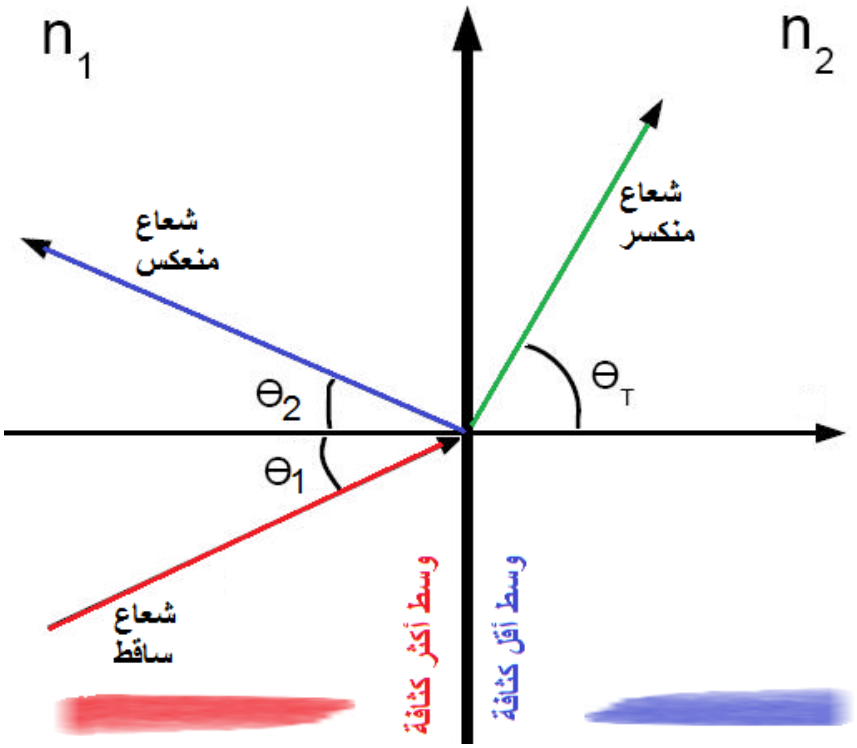
عند عبور الأشعة السطح البيني من وسط أكثر كثافة الى أقل، فإن زاوية الإنكسار تكون دائماً أكبر من زاوية السقوط.

عندما تزداد قيمة زاوية السقوط وتصل الى قيمة محددة تدعى الزاوية الحرجة عندها ستصبح زاوية الانكسار ٩٠° وسيكون الانعكاس تاماً ولن تنفذ أي أشعة.

يعد مقياس آبي Abbe refractometer الجهاز الأكثر شيوعاً لقياس معامل الانكسار.

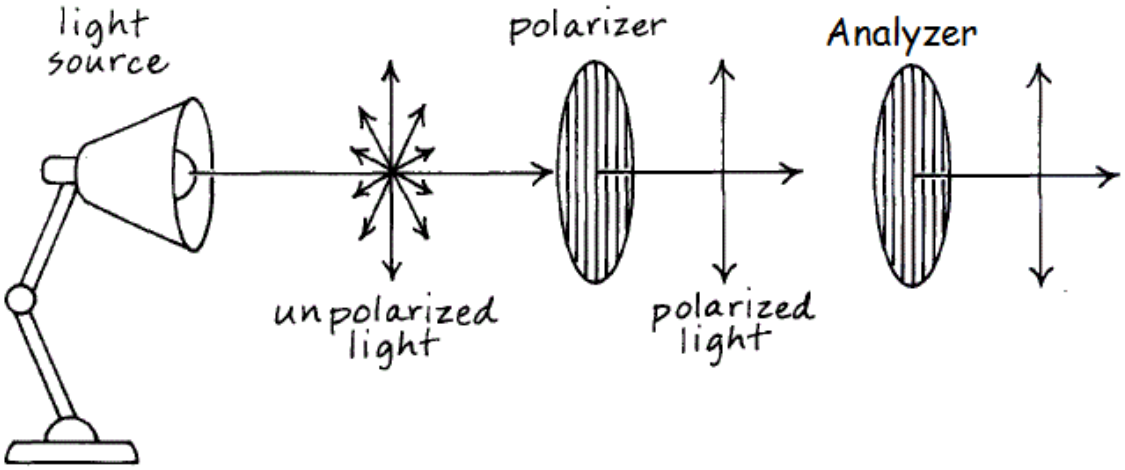
Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi

Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi



p40 **٣) استقطاب الضوء والفعالية البصرية Polarization & Optical activity**

تتذبذب الحزمة الضوئية باتجاهات مختلفة، وتعمل المادة المستقطبة Polarizer على جعل الضوء يتذبذب بمستوى واحد.



ظاهرة الفعالية البصرية: بعض المواد تمتلك مركز عدم تماثل Asymmetric وبالتالي لها القابلية على تدوير الضوء المُستقطب. D & L

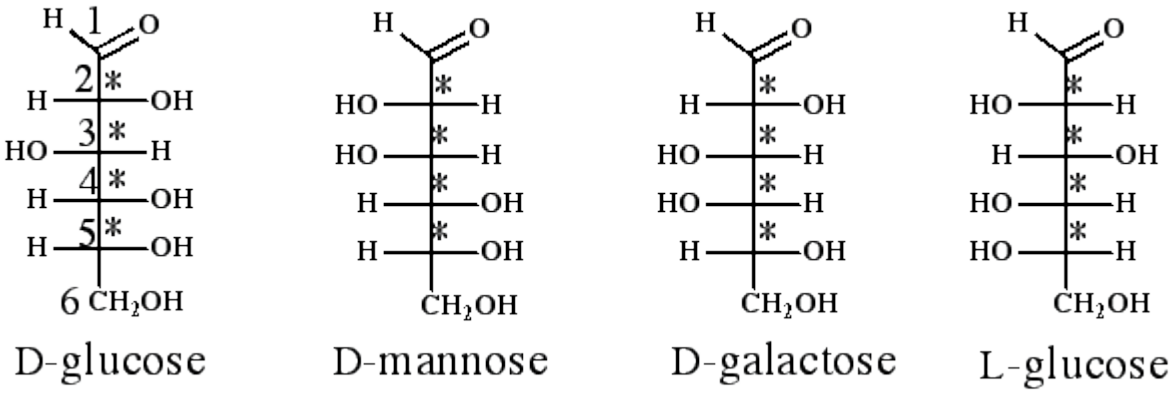
المواد الفعالة بصرياً .Optically active subs: على نوعين

A. بلورات تفقد فعاليتها البصرية بتحطم شبكتها البلورية Crystal Lattice بالاذابة، الانصهار، التحول الى غاز مثل الكوارتز.

Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi

Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi

B. مركبات فعالة لامتلاكها مركز عدم تماثل وهنا تحافظ على فعاليتها بغض النظر عن حالتها الفيزيائية كما في المركبات العضوية.



الدوران النوعي Specific rotation: وهو خاصية للمادة الفعالة بصرياً تركيزها ١ غم/سم^3 ويمثل عدد الدرجات الملحوظة التي تدور فيها ضوء مستقطب عند مروره مسافة ١ دسم خلالها عند درجة حرارة وطول موجي معينين (وتتغير بتغير المذيب).

$$[\alpha]_{\lambda}^{t_o} = \frac{100\,\alpha}{L \times C}$$

$[\alpha]_{\lambda}^{t_o}$ الدوران النوعي لمادة عن درجة حرارة وطول موجي محددين، α: درجة الدوران

L: طول المسار الذي يقطعه الشعاع خلال العينة بالديسيمتر.

C: تركيز العينة بالغم/ ١٠٠سم^3

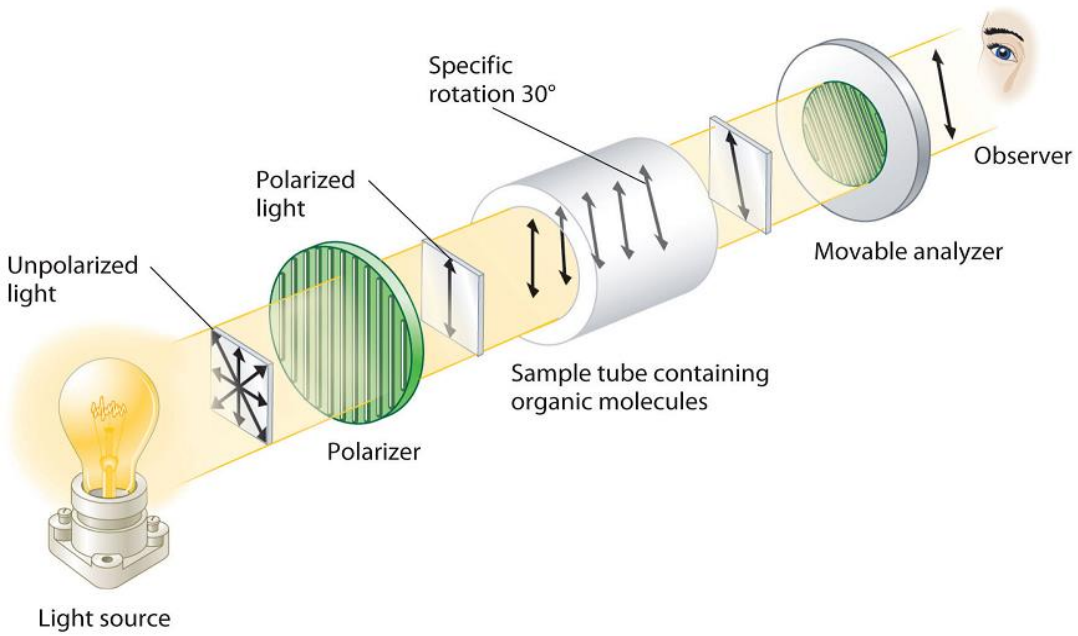
المقطاب Polarimeter p46

أداة علمية تستخدم لقياس زاوية دوران ضوء مستقطب. أجزاءه:

١. مصدر اشعاع احادي اللون (صوديوم D).
٢. عدسة لامة لجعل أشعة المصدر متوازية.
٣. مستقطب (موشور نيكول) Nicol polarizer.
٤. موشور نيكول صغير نصف مظلل Lippich يُمَكن الفاحص من مقارنة شدة الاشعاع قبل وبعد مروره بالنموذج.
٥. أنبوب النموذج.
٦. المحلل (موشور نيكول).
٧. عدسة عينية وتدريج لقياس زاوية الدوران.

Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi

Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi



تطبيقات قياس الاستقطاب:

i. التحليل الوصفي: الدوران النوعي لمركب نقي هو ثابت فيزيائي له يستخدم في تشخيصه كما في (حوامض أمينية، كربوهيدرات).
ii. التحليل الكمي: (صناعة السكر).
iii. أخرى: تعيين التركيب الجزيئي المصاحب للتحولات والحركية الكيميائية.

Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi

Prof. Dr. Khalid Waleed Al-Janabi