كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الثانية**

المادة : اهتزازات وامواج

المحاضرة : الثامنة/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

تجربة : محلول السكر

الهدف من التجربة:

1- استخدام مقياس لورانس لدراسة الفعالية الضوئية في محلول السكر.

2- تعيين الدوران النوعي للسكر من العلاقة :

$$\alpha = \frac{10.\theta}{C.l}$$

حيث :

α :الدوران النوعي $\left(\frac{\text{درجة}}{cm}\right)$.

θ : زاوية الدوران (بالدرجة أو بالراديان).

l : طول الأنبوب (cm).

C : تركيز المحلول.

3- قياس الفرق في قرينتي الانكسار للمركبتين الاهتزازيتين الدائرتين اليمينية واليسارية لمحلول السكر

$$(n_R - n_L) = C\frac{\alpha}{10\pi}\lambda$$

حيث :

n_R :قرينة الانكسار اليمنى (A^0).

n_L :قرينة الانكسار اليسرى (A^0).

λ : طول موجة الضوء (A^0).

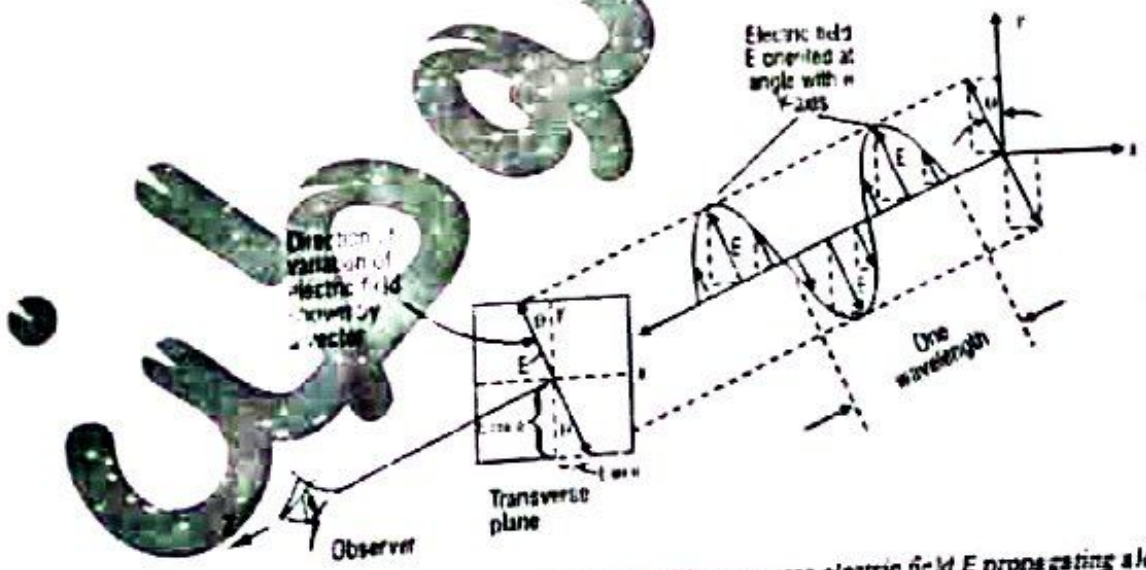
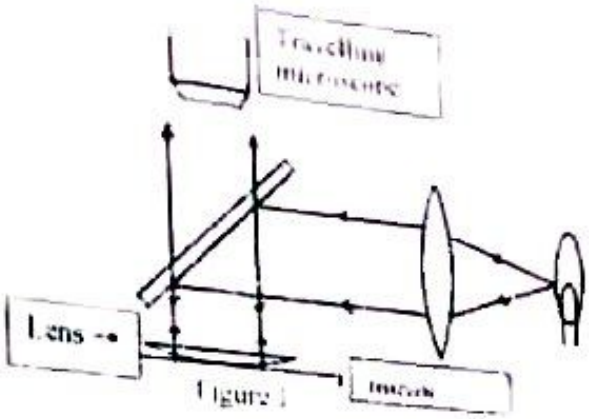


Figure 4-26 *Linearly polarized light with transverse electric field E propagating along the z-axis*



ملخص نظري:

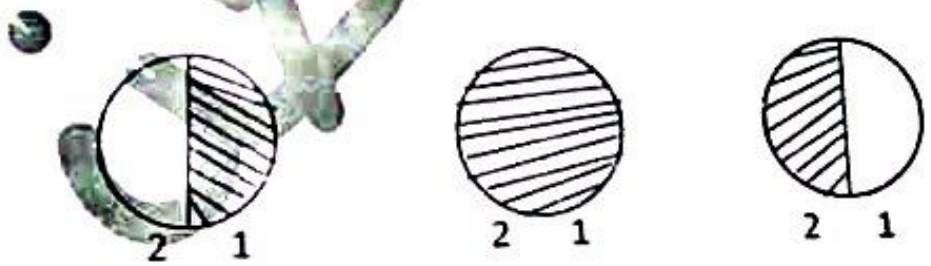
تتعلق شدة الدوران النوعي $[\alpha]$ بتركيز المحلول C وبزاوية الدوران θ بالعلاقة التالية (قانون بيو):

$$[\rho] = \frac{\theta}{C.l}$$

حيث: θ : زاوية الدوران بالدرجات، l : طول الأنبوب ، C: تركيز المحلول وهو كمية المادة المنحلة في واحد لتر من الماء.

لقد وجد بأن شدة الدوران النوعي $[\alpha]$ لا تتعلق بالشروط الفيزيائية التي يوجد بها المحلول ويمكن اعتبارها ثابتة وتعرّف بأنها الدوران الذي يحدثه أنبوب من المحلول طوله 10cm ويحوي على غرام واحد من المادة الفعالة في كل سنتمتر مكعب من المحلول.

عندما يمر الضوء من المقطب يصبح لاهتزازته الكهربائية منحى واحد والضوء العابر من النصف الزجاجي للصفيحة يحافظ على هذه الجهة أما الجزء العابر من صفيحة الكوارتز فيدور إلى الوضع المناظر بالنسبة للمحور oy .



C b a

الشكل (2)

فإذا سقط الضوء بعد ذلك على المحلل وكان في موضع معامد لـ oy فإنّ الإضاءة تكون واحدة في المنطقتين (1و2) كما في الشكل (b) ويمكن رؤية ذلك إذا نظرت من خلال العدسة العينية وضبطها

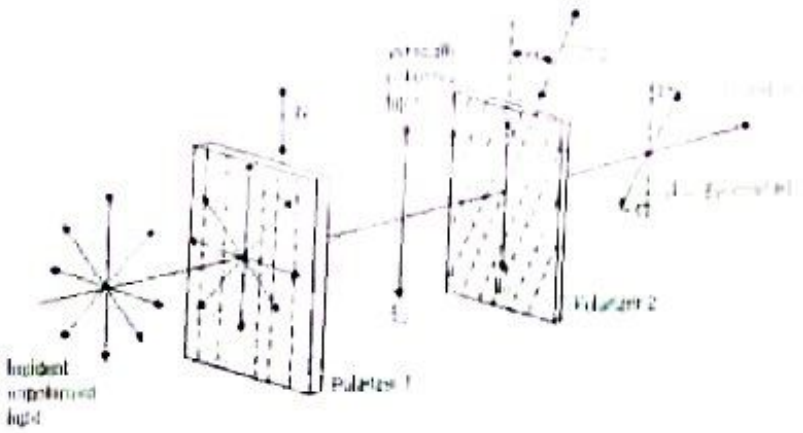
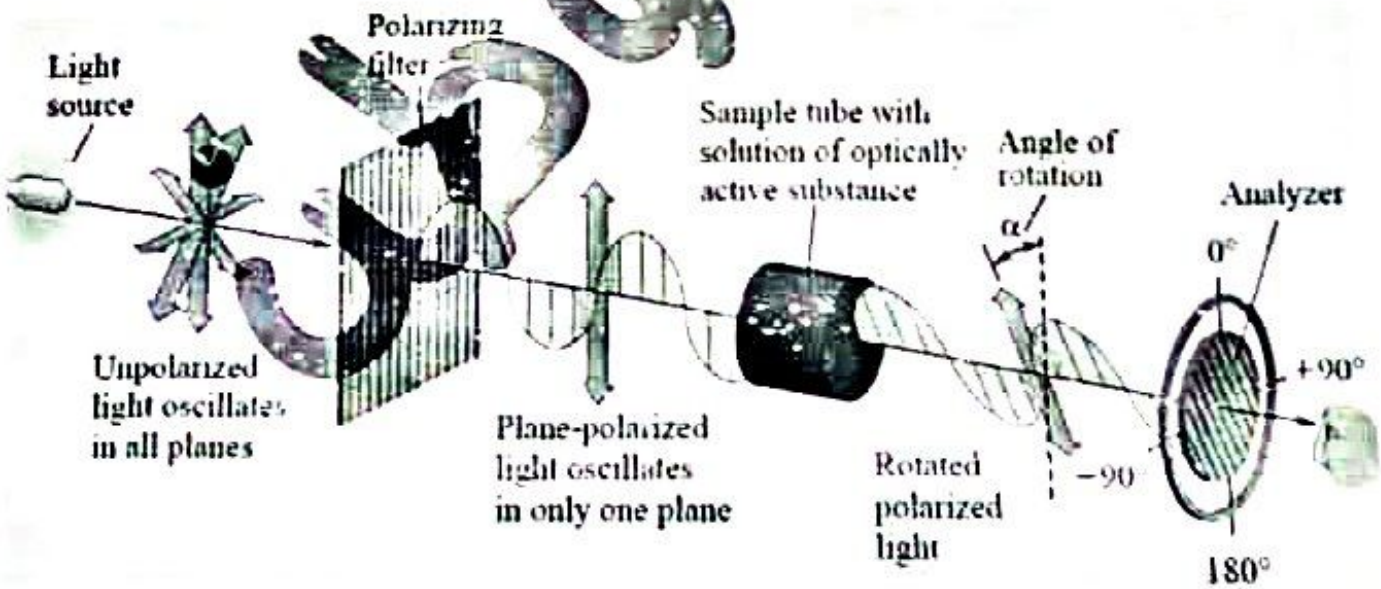


Figure 4-28 *Controlling light intensity with a pair of polarizers*

الأجهزة والأدوات المستخدمة (بالترتيب):

- منبع للضوء الأبيض مرفق بمرشح اخضر.
- عدسة مقربة أولى لتجمع الأشعة في محرق العدسة الثانية.
- عدسة مقربة تحول الأشعة الساقطة على المقياس إلى أشعة متوازية .
- مقطب للضوء.
- صفيحة دائرية نصفها من الزجاج ونصفها الاخر من الكوارتز، يقتصر عمل صفيحة الكوارتز على إدارة مستوي الاهتزازة الواردة عليها إلى الوضع المناظر له بالنسبة للمحور oy لأنها صفيحة نصف موجية مقطوعة بحيث يكون المحور البصري لبلورة الكوارتز oy موازياً لوجهها.
- مجرى توضع به الأنابيب الحاوية على السكر.
- محلل للضوء مرتبط بمقبض معدني يمكن تدويره والمقبض مرتبط أيضاً بقرص معدني حُفرت عليه منقلة لقياس زوايا الدوران.
- عدسة عينية يمكن زلقها لتناسب عين المجرب(المراقب).

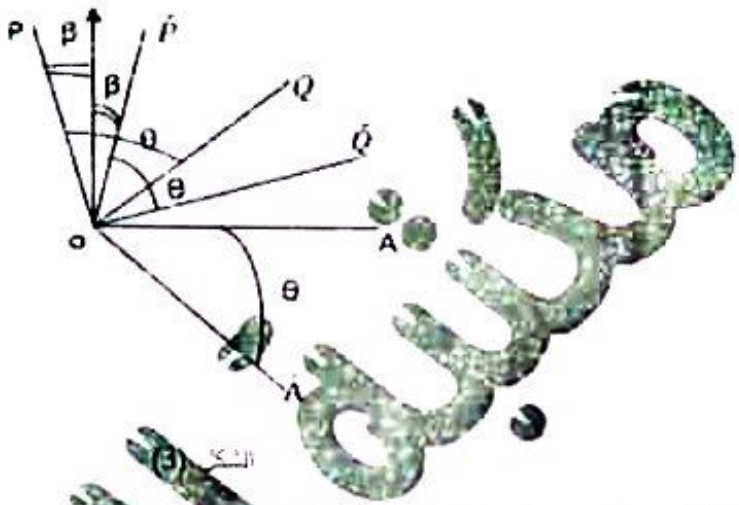


الشكل (1)

على الحد الفاصل بين المنطقتين بحيث يجب إجراء هذا الضبط بدقة، اذ أن دقة القياس تقوم على دقة هذا الضبط .

إذا قمنا بوضع الأنبوب الحاوي على السكر في المكان المخصص له في المقياس فإن الاهتزازتين $op, o\acute{p}$ تدوران بزاويتين متساويتين $\hat{\theta} = \widehat{POQ} = \widehat{\acute{P}O\acute{Q}}$ كما في الشكل (3)

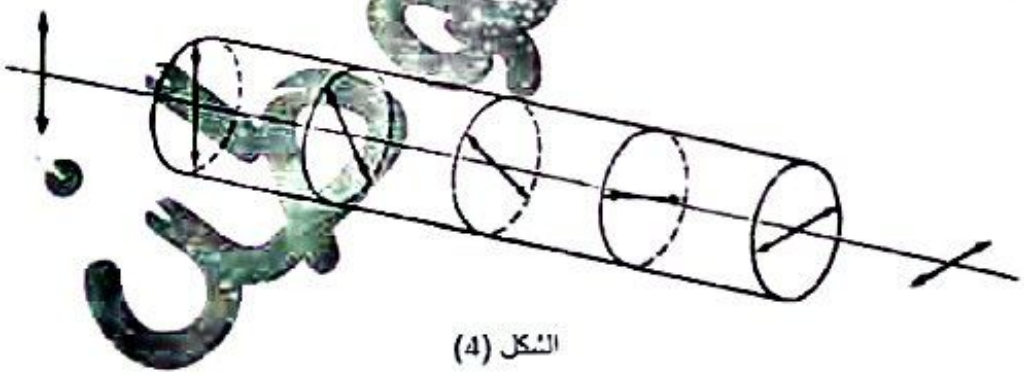
فتختلف بذلك إضاءة المنطقتين (1و2) ولإعادتهما كما كانتا عليه ينبغي إدارة المحلل بالزاوية نفسها $\theta = \widehat{AOA'}$.



الشكل (3)

علماً أنّ الزاوية التي دارها المحلل تقرأ على القرص المدرج R.

يوضح الشكل (4) مرور الضوء المستقطب من خلال أنبوب العينة الذي يقع بين المستقطب والمحلل.



الشكل (4)

خطوات العمل:

1- اشعل مصباح الإضاءة وضع مرشحاً أخضر اللون.

2-لا تضع أنبوباً في المقياس وقم بتوجيهه باتجاه الضوء وانظر من خلال العدسة العينية فتشاهد بقعة مضيئة لها إحدى الأشكال المبينة في الشكل 4.

اضبط النظارة على الخط الفاصل بين المنطقتين (1و2).

3- قم بإدارة المحلل الى ان تحصل على إضاءة منجانسة في كلا قسمي البصرة ولاحظ بانك لو ادرت المحلل قليلا الى اليسار سوف تجد الشكل a او c ، واذا عكست جهة الدوران فسوف تجد الشكل c او a وهناك بين الوضعين وضع وحيد تتساوى فيه شدة الإضاءة في المنطقتين.

اقرأ عندها الزاوية على القرنية المرتبطة مع المحلل وسوف تجد بانها صفرا.

4- ضع انبوبا حاويا على السكر معلوم التركيز c_1 وتأكد من أنه لا يحوي على اية فقاعة هوائية.

لاحظ أن للانبوب راسين احدهما اضخم من الاخر ، اجعل دائماً الرأس الأضخم باتجاه الاعلى لأن هذا يمنع تشكل الفقاعات الهوائية.

5- انظر من خلال النظارة فتجد ان الحد الفاصل لم يعد واضحاً وأن تساوي الإضاءة في المنطقتين قد اختل.

قم بزلق العينية حتى يتضح لك الحد الفاصل ثم حرك المحلل في الاتجاه الذي يجعل الإضاءة واحدة في المنطقتين، عين هذا الاتجاه واقرأ ما يدل عليه صفر القرنية فتحصل على زاوية الدوران θ_1 .

6- قس زوايا الدوران التي تحدثها محاليل السكر الاخرى المجهولة التركيز واحسب تركيزها من العلاقة : $C = C_1 \frac{\theta}{\theta_1}$

او من علاقة التناسب في الجدول التالي(علماً أن طول الأنبوب 10cm):

التركيز C%			
الزاوية θ			

7- ارسم على ورقة ميلمترية زاوية الدوران θ بدلالة التركيز C للمحاليل المعلومة التركيز فتحصل على مستقيم يمر من مبدأ الإحداثيات.

8- استخدم المنحني الذي رسمته في حساب التركيز المجهول وقارن النتيجة مع الطلب 6 حيث يكون ميل الخط المستقيم عبارة عن زاوية الدوران.

9- احسب الدوران النوعي من العلاقة التالية : $\alpha = \frac{10.\theta}{C.l}$

10- احسب الخطأ النسبي والمطلق المرتكب في قياس تركيز محلول السكر من العلاقة $C = C_1 \frac{\theta}{\theta_1}$ بالطريقة اللوغاريتمية .

11- احسب الفرق في قرينتي الانكسار للمركبتين الاهتزازيتين الدائرتين اليمينية واليسارية لمحلول السكر من العلاقة التالية: $(n_R - n_L) = C \frac{\alpha . \lambda}{10\,\pi}$

ملاحظة : يجب الانتباه إلى ضرورة تناسق الواحدات في كل الحسابات والرسم على ورقة ميلمترية