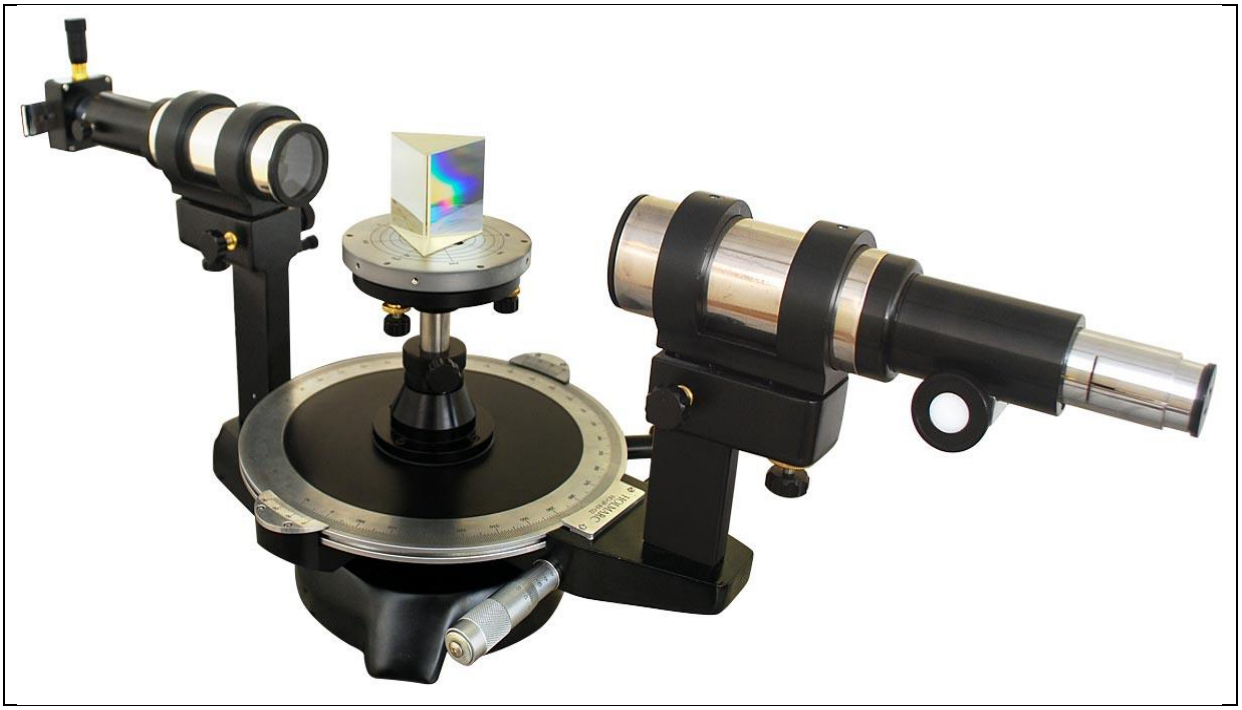
تجربة 1

Spectrometer المطياف



هدف التجربة: استخدام المطياف لتحقيق قانون كوشي (Cauchy) ، لتعيين قدرة التحليل والتفريق للموشور

ادوات التجربة : مقياس الطيف (spectrometer) ، موشور ، مصدر لضوء ابيض .

اساس عمل التجربة :

ان علاقة كوشي هي علاقة تجريبية تربط معامل الانكسار لمادة الوسط مع طول الموجة للضوء الساقط ويعبر عنها رياضيا بالعلاقة :

$$n = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4} \quad \dots\dots (1)$$

للسهولة يؤخذ الحدان الأوليان من المعادلة فقط ، أما (A,B) فثوابت يمكن تعيينها من البياني الذي يربط معامل الانكسار (n) والمقدار$(1/\lambda^2)$. اما قدرة التحليل : فهي قدرة الآلة البصرية على إبداء تفاصيل الجسم المنظور ، فبالنسبة

Spectrometer المطياف

للموشور فالتفاصيل المطلوب إظهارها هي خطوط الطيف التي تتولد عند مرور حزمة ضوئية خلاله وتعرف قدرة التحليل (R) بالمعادلة :

$$R = \frac{\lambda}{d\lambda} = t\frac{dn}{d\lambda} \quad \dots\dots(2)$$

حيث (t) يمثل طول ضلع قاعدة الموشور . ومن معادلة (كوشي) لدينا العلاقة :

$$\frac{dn}{d\lambda} = -\frac{2B}{\lambda^3} \quad \dots\dots(3)$$

$$R = -t\frac{2B}{\lambda^3} \quad \dots\dots(4)$$

اما قدرة التفريق للموشور (w) فيعبر عنها بالمعادلة :

$$w = \frac{n_B - n_R}{n - 1} \quad \dots\dots(5)$$

حيث ان (n_R, n_B)هما معامل الانكسار للموشور للون الأزرق والأحمر على التوالي ، (n) هو معامل الانكسار للون الأصفر (الوسط) ، أو يساوي :

$$n = \frac{n_B + n_R}{2} \quad \dots\dots(6)$$

ممكن استخدام علاقة اخرى لايجاد معامل انكسار الموشور للون معين من خلال معرفة زاوية راس الموشور(A) وزاوية الانحراف الصغرى لكل لون (D_m) التي يمكن قياسها من ايجاد فرق قراءة المطياف لكل جانب للون معين :

Spectrometer المطياف

$$n = \frac{\sin\frac{(A + D_m)}{2}}{\sin\frac{A}{2}} \quad \ldots\ldots (7)$$

طريقة العمل :

1. جد زاوية رأس الموشور .
2. دع الضوء يسقط على احد وجهي الموشور ثم لاحظ الطيف من خلال منظار المطياف ، ثم عين زاوية الانحراف الصغرى (D_m) لكل لون من الالوان المدرجة في الجدول.
3. قس طول ضلع قاعدة الموشور .
4. جد معامل انكسار مادة الموشور لكل لون عن طريق العلاقة (7) ، سجل قيم (λ) من الجدول المعطى لك .
5. ارسم تخطيطاً بيانياً بين (n) على محور (y) وقيم ($1/\lambda^2$) المناظرة على محور (x) ، ومنه جد ثوابت معادلة كوشي (A, B) .

Color	λ (nm)	$1/\lambda^2$	θ_1	θ_2	$D_m=\theta_1-\theta_2$	n
Red	700					
Yellow	580					
Green	530					
Blue	470					
violet	420					

الأسئلة :

1. هل ان قدرة التفريق كمية ثابتة للموشور؟ ولماذا؟
2. هل من الضروري استخدام ضوء مركب لتعيين زاوية راس الموشور ؟ ولماذا ؟
3. ما هو سبب تفريق الضوء داخل الموشور، وظهور الوان الطيف من خلاله؟
4. هل يمكن تفريق الضوء خلال شكل هندسي اخر (غير الموشور)؟ ولماذا؟