مختبر التحليل الآلي تجربة رقم (3)

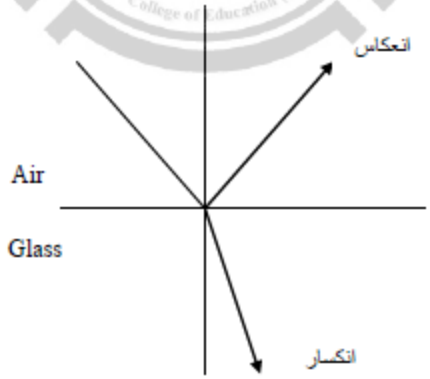
اسم التجربة: قياس معامل الأنكسار

الغرض من إجراء التجربة: - دراسة العلاقة بين التركيز ومعامل الأنكسار ومن ثم ايجاد تركيز ماده مجهولة (تحليل كمي)
- دراسة ثابت فيزيائي مهم للمواد العضوية(تحليل نوعي)

الجهاز المستخدم: Refractometer

الجزء النظري:

من الظواهر المهمة لتداخل الأشعاع مع الماده والتي تكمن اهميتها في الدراسة التركيبية والتشخيصية للمواد هما ظاهرتا الأنكسار Refraction والتشتت Dispersion. فلو مر شعاع من وسط لآخر لأرتد او انعكس بعض منه ولنفذ القسم الآخر من الوسط الثاني.
عند مرور حزمة ضوئية من وسط مادي لآخر فانها تعاني تغيرا في اتجاهها عند السطح الفاصل بين الوسطين وتدعى هذه الظاهره بالأنكسار، وسبب الأنكسار هو تداخل المجال الكهربائي للأشعاع مع الكترونات الوسط. اذا كان الوسط المادي الآخر اكثر كثافة من الوسط الأول فان الشعاع سوف ينحرف اقرب الى العمود النازل الذي يفصل الوسطين كما مبين في الشكل الآتي:



تسمى الزاوية المحصوره بين مسار الشعاع في الوسط الأول(Air) والعمود النازل على السطح الفاصل بين الوسطين بزاوية السقوط θ_1. اما الزاوية التي تناظرها في

الوسط الثاني تسمى بزاوية الأنحراف θ_2. وتسمى النسبة بين جيبي الزاويتين بمعامل الأنكسار Refractive index ويرمز له η

$$\eta = \frac{\text{Sin } \theta_1}{\text{Sin } \theta_2}$$

اذا كانت زاوية السقوط تقع في وسط اكثر كثافة فانها ستكون اقل من زاوية الأنحراف وسوف تكون قيمة معامل الأنكسار اقل من الواحد الصحيح واذا كان العكس سوف تكون قيمة معامل الأنكسار اكبر من الواحد الصحيح. والشائع هو ان قيمة معامل الأنكسار هي اكبر من الواحد الصحيح، لأن الحزمة الضوئية تسير من الهواء الى وسط اكثر كثافة.
تعتمد قيمة معامل الأنكسار على معاملات الأنكسار للوسطين وبهذا يعرف معامل الأنكسار η بأنه النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ الى سرعته في وسط آخر.

$$\eta = \frac{\text{Vvac}}{\text{Vmed.}}$$

وتسمى المعادلة التالية بمعادلة سنيل وهي العلاقة بين معاملي الأنكسار في الوسطين

$$\frac{\text{Sin } \theta_1}{\text{Sin } \theta_2} = \frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

طريقة العمل

- يتم تحضير محاليل قياسية مذابة في الماء المقطر من محلول قياسي اصلي وهو كحول (100% Ethanol) وفي قناني حجمية سعة 5ml. ويتم حساب تركيز هذه المحاليل بأستخدام قانون التخفيف العام المذكور سابقًا
- ينظف موشور الجهاز بقطعة قطنية ناعمة منعا لتخديشه
- يتم قياس معامل الأنكسار للمحاليل التي تم تحضيرها سابقًا ونسجلها في جدول كالتالي

V ml	C%	η
0.2		
0.4		
0.6		
0.8		
unk		

- ثم خذ محلول مجهول التركيز وسجل معامل الأنكسار له
- نرسم بيانيا العلاقة بين معامل الأنكسار والتركيز للمحاليل المحضره من اجل ايجاد تركيز المحلول المجهول
- يتم قياس معامل الأنكسار للمحلول القياسي الأصلي بشكل مباشر وبدون تخفيف وذلك لأجل حساب كل من الأنكسار النوعي r_D والأنكسار المولي Mr_D حسب القوانين التالية:

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

حيث ان ρ يمثل الكثافة

$$Mr_D = r_D \times M.wt$$

هذه تمثل القيم العملية ولحساب القيمة النظرية للأنكسار المولي نستعين بالقيم المذكوره في الجدول التالي:

Group	Mr_D
H	1.100
C	2.418
OH	1.525

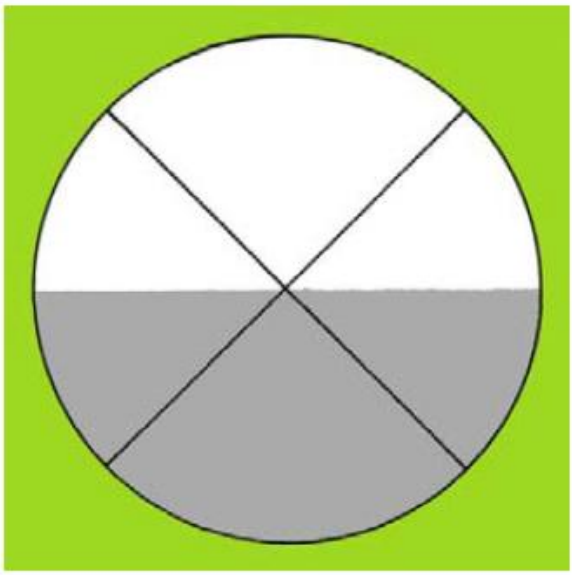
المناقشة

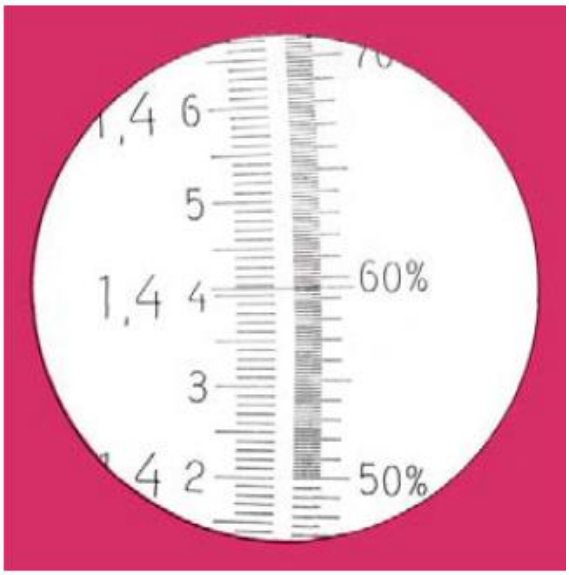
1. ماهو معامل الأنكسار؟ على ماذا يعتمد؟
2. لماذا تكون قيمة معامل الأنكسار غالبا اكبر من واحد؟
3. مااهمية دراسة معامل الأنكسار؟
4. ماالمقصود بكل من الأنكسار النوعي والأنكسار المولي ومافائده دراستهما؟
5. ماهي علاقة التركيز بمعامل الأنكسار؟
6. اكتب معادلة لورنتز- لورنز؟ وضح مفرداتها؟

Refractive index is temperature dependent. To adjust for temperatures greater than 20oC, please use the following formula:

$n_D^{20} = n_D^T + 0.00045(T - 20^oC)$

2





Refractometer

Measuring device

A refractometer is a laboratory or field device for the measurement of an index of refraction. The index of refraction is calculated from the observed refraction angle using Snell's law.

12.5
25.0°
HI 96803
Glucose Refractometer
READ
ZERO
ON
OFF

Formula for Snell's Law:

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$

n_1= index of refraction of first medium

θ_1= angle of incidence

n_2= index of refraction of second medium

θ_2= angle of refraction