كلية العلوم

القسم : الكيمياء

السنة : الرابعة

المادة : تحليل الي٢

المحاضرة : الاولى/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2025

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

٦

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

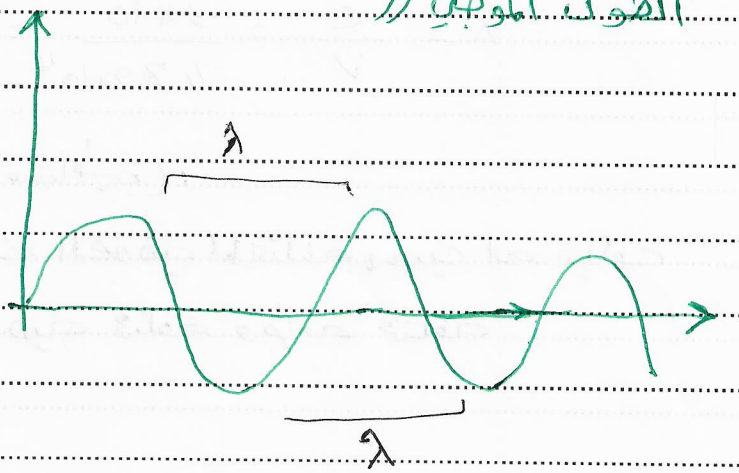
التحليل الطيفي:

* خصائص الطاقة الضوئية *

الضوء عبارة عن اشعة كهرومغناطيسية تسير في موجات رنانة بشكل عمودي على اتجاه سيرها، وكما أن للضوء خصائص موجية فله أيضاً خصائص جسيمية حيث أن عكس المادة أن تمتص أو تصدر ذلك عن الضوء ذو خصائص مزدوجة وجسيمية وموجية

تعتمد طرائق التحليل الطيفية على إسقاط إشعاع كهربي ذي طول موجي معين على العينة ثم يتم تحديد كمية الضوء التي تم امتصاصها أو انبعاثها من قبل المادة المراد تحليلها والموضح كمعيار على التحليل الطيفية لابد من معرفة خصائص الضوء ومكونات الطيف

الطول الموجي //



المسافة بين قمتين متتاليين أو قعرين متتاليين أو مسافة دورة واحدة

ويقدر بـ $1\overline{0}^{9}m = nm$

تردد الضوء $3 \times 10^{+10}\ cm/s$ سرعة الضوء

$\nu = \frac{c}{\lambda}$ ← (Sec^{-1}) — c سرعة الضوء، λ طول الموجة

عبارة عن عدد الموجات التي تمر في نقطة واحدة خلال زمن محدد

طاقة الضوء:

$E = h\nu$ ← E الطاقة — ν التردد ← $E = h\frac{c}{\lambda}$

h ثابت بلانك $6.63 \times 10^{-34}\ J.S$

وتبين أن الطاقة المصاحبة للشعاع الضوئي تزيد كلما زاد التردد وكلما قصر طول الموجة أي $\frac{1}{\lambda}$ واحدته cm^{-1} إذا كان الطول الموجي فإن الطاقة المصاحبة للشعاع الضوئي سوف تقل

مثال:

ما تردد الضوء الذي له طول موجي 537nm ؟

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^{10}}{537} = 5.59 \times 10^{14}\ Sec^{-1}$$

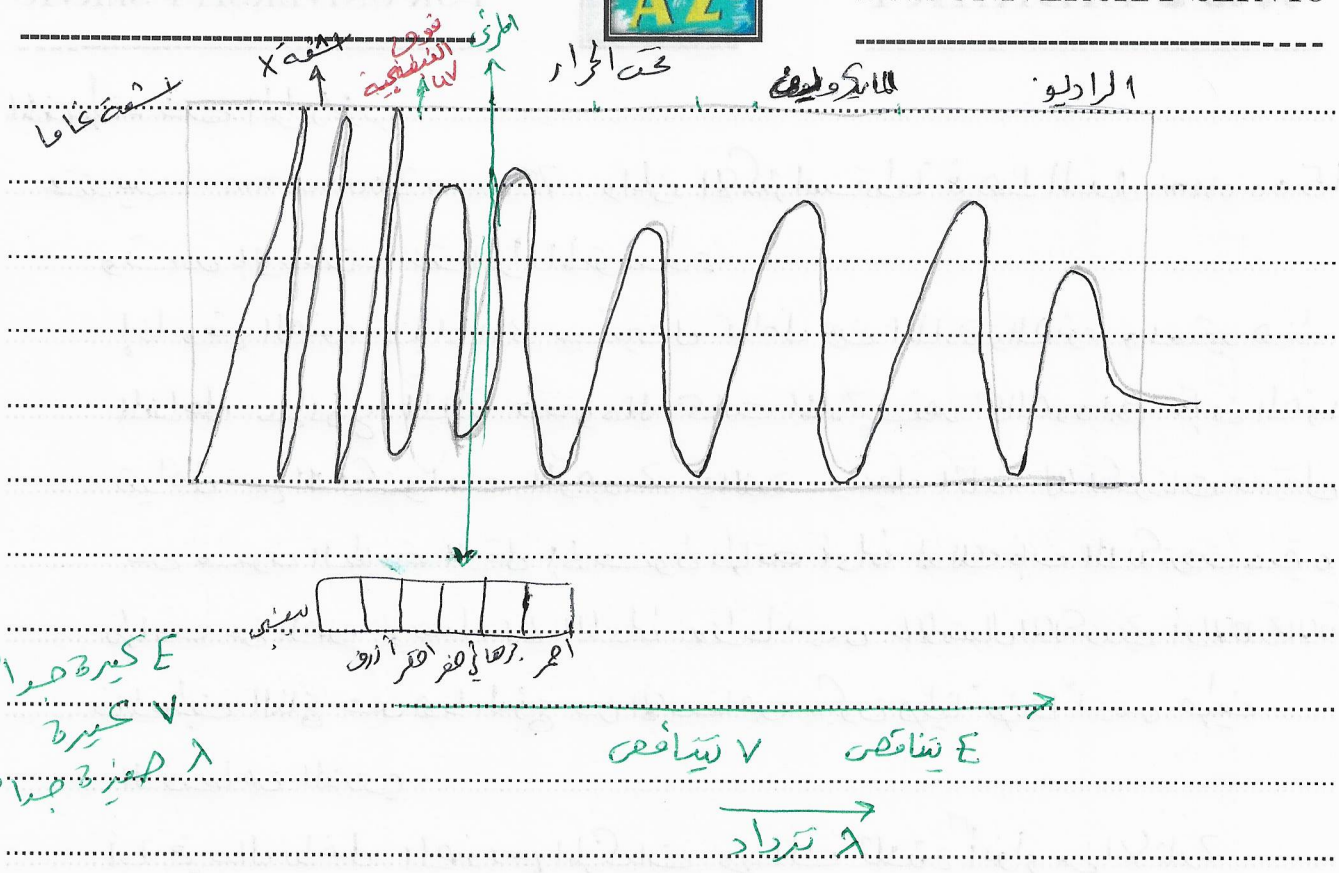
مثال: ما الطول الموجي للضوء الذي تردده $7.89 \times 10^{16}\ S^{-1}$

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^{10}}{7.89 \times 10^{16}} = 3.80 \times 10^{-7}\ nm$$

الطيف الضوئي (الطيف الكهرومغناطيسي):

يمثل الطيف الضوئي الموجات الضوئية المختلفة، حيث أنه يتألف من أشعة ذات أطوال موجية مختلفة وطاقة مختلفة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة



يقسم طيف الاشعة إلى مناطق مختلفة بناءً على طول الموجة ويظهر الشكل السابق المناطق الرئيسية من الطيف وسنتدرس بالترتيب من جهة الطرف المرئي وهو البنفسجي وحتى الأحمر

المنطقة فوق البنفسجية:

تمتد تقريباً من 10 → 380nm وتقسم إلى منطقتين فوق بنفسجية بعيدة 10 → 200nm ومنطقة قريبة 200 → 380nm

المنطقة البعيدة تستخدم في التعقيم عن طريق كون الجزء المرئي من الضوء لا يحمل طاقة تؤدي إلى قتل الجراثيم لذلك فإن تطبيقات المنطقة محدودة نظراً لارتفاع تكلفة تجهيز الأجهزة من الزجاج وتسمى هذه المنطقة بالمنطقة المزعجة

// المنطقة المرئية // تشمل الأشعة ذات الأطوال الموجية بين 370nm → 380 وسميت بالمرئية لكون الأشعة ترى بالعين المجردة وذلك لأن الأشعة ملونة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

الأشعة تحت الحمراء

2500 — 1500nm ... 780 — 3000000nm ... والجزء الأكثر استعمالاً في هذا المجال ...

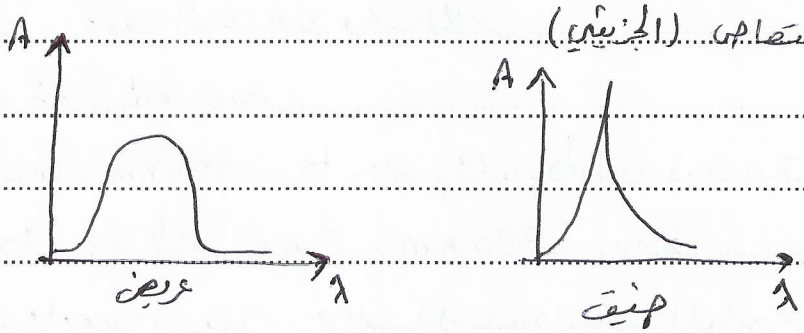
وتسمى بالأشعة تحت الحمراء المتوسطة

إذا وقع الضوء على المادة فسيحصل تفاعل بين المادة والضوء ويعتمد هذا التفاعل على نوع المادة وفي حالة كانت المادة عنصر كالهيدروجين فإن الفوتون يتفاعل مع الإلكترونات الموجودة في الذرة ويحصل إثارة للإلكترونات وينتقل من مستوى الطاقة الأقل إلى مستوى طاقة أعلى لذلك فإن الإلكترون يمتص طاقة من الضوء وينتقل إلى الأعلى هذا ما يسمى بالانتقال الإلكتروني أو الإثارة الإلكترونية

فالطيف الناتج عن هذا النوع من الامتصاص يكون طيفاً خطياً يسمى طيف الامتصاص الذري

أما في حال تفاعل الضوء مع المركبات وهناك ثلاثة أنواع من الإثارة الانتقال الإلكتروني / الإثارة الدينية (الاهتزاز) / الإثارة الدورانية

وتتبع هذا النوع الجزيئي من الإثارة فإن طيف الامتصاص يكون عريض ويسمى طيف الامتصاص (الجزيئي)



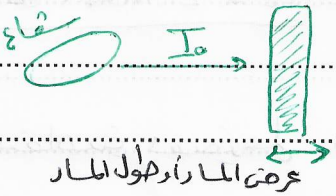
وهنا نستنتج بأن طيف المركب يكون عريض إذا ما كون بالمقارنة الصغرى حيث في ذراته نوع واحد من الإثارة (الإلكتروني) بالجزيء الحيث في ذراته ثلاث أنواع من الإثارة والدينية والاهتزاز / الانتقال الإلكتروني / الدورانية

والحصول على طيف الصغر يجب أن يكون بخار العنصر

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

العلاقة بين الامتصاصية والمعاذية والتركيز (قانون بير لامبرت)

يتم في الأجهزة الحديثة حساب كمية جزء من الأشعة الضوئية وعند سقوط هذه الأشعة على العينة التي تكون عادة في الكلية يتم امتصاص جزء قد عدد عند طول موجي معين وذلك بسبب المادة الموجودة في الكلية وسيتم حساب جزء من الضوء من خلال جدران الكلية والإبقاء العلاقة بين الضوء الممتص والناتج سنتدرس قانون بير لامبرت



T المعاذية $= \frac{I}{I_o}$ ضوء نافذ / ضوء وارد من منبع ضوئي

T قانون بير لامبرت $= \frac{I}{I_o} = 10^{-kc}$ k ثابتة ، c تركيز

$$\log T = \log \frac{I}{I_o} = -kc$$

$$A \text{ الامتصاصية} = -\log T = -\log \frac{I}{I_o} = \log \frac{I_o}{I}$$

بين $A \approx c$

امتصاصية $A = k\,c$ ← تركيز

ثابت

T لامبرت $= \frac{I}{I_o} = 10^{-kb}$ b عرض مسار الضوء (عرض الكلية)

$$\log T = \log \frac{I}{I_o} = -kb$$

$$A = -\log T = -\log \frac{I}{I_o} = \log \frac{I_o}{I} = kb$$

(قانون بير لامبرت)

A الامتصاصية $= a \cdot b \cdot c$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

a : ثابت الامتصاص الجزيئي أو المولاري او معامل الامتصاص الجزيئي أو المولاري

b : عرض حاد العينة cm

c : تركيز العينة mol/L (M)

* الامتصاصية ليس لها واحدة

الاستاج واحدة معامل الامتصاصية : $A = a.b.c$

$$\Rightarrow a = \frac{A}{b.c} \Rightarrow a = L.mol^{-1}.cm^{-1}$$

معامل الامتصاصية تعتمد على نوع المادة و طول الموجة التي يتم عندها الامتصاص ، نوع المذيب ، عرض الخلية ودرجة الحرارة وكلما كانت طبيعة الطريقة جيدة أي أنها تستطيع تمييز تراكيز قليلة جداً .

مثال :

عند طول موجي 380nm يكون المعطى لك a معامل امتصاص قيمة 7×10^3 واحدته $L.mol^{-1}.cm^{-1}$ احسب الامتصاصية لمحلول تركيزه 2.5×10^{-5} mol/L لهذا المعقد في خلية عرضها 5cm ثم احسب النفاذية لهذا المحلول .

الحل :

$$A = n.b.c$$

$$A = 7 \times 10^3 \times 5 \times 2.5 \times 10^{-5}$$

$$A = 0.875$$

$$A = -\log T \Rightarrow T = 10^{-A} = 10^{-0.875} = 0.133$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مثال

عينة من مركب وزنه 0.143g اذيبت في دورق حجمه 100ml ثم أخذ من هذا المحلول حجم مقداره 1ml ومدد إلى 100ml واخذت عينة من هذا المحلول ووضعت في خلية عرضها 1cm وكانت قادرية هذا المحلول 0.566 عند طول موجي 412nm فاذا كان الوزن الجزيئي للمركب يساوي 373.6g

اوجد قيمة معامل الامتصاص المولاري لهذا المركب

$$A = a.b.c$$

$$a = A / b.c$$

$$C_{mol/L} = \frac{\text{الوزن}}{\text{الوزن الجزيئي} \times V} = \frac{0.143}{373.6g \times 100 \times 10^{-3}} = 4.23 \times 10^{-3}\ mol/L$$

بعد التمديد $M_1.V_1 = M_2.V_2$ قبل التمديد

$$4.23 \times 10^{-3} \times 1 = M \times 100$$

$$\Rightarrow M = 4.23 \times 10^{-5}\ mol/L$$

$$M = 4.23 \times 10^{-5}\ mol/L$$

النفاذية $T = 0.566$

$$A = -\log T = -\log(0.566) = 0.24$$

$$a = \frac{-\log(0.566)}{1 \times 4.23 \times 10^{-5}} = 5.84 \times 10^{3}\ L.mol^{-1}.cm^{-1}$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مثال:

لديك محلول للبرمنغنات مجهول التركيز Cx يعطي امتصاص A=0.5 عند طول موجة 525nm وبكيام وعاء عتيق ذي مسار مجهول فإذا علمت أن محلول آخر للبرمنغنات ذو التركيز C = 1x10⁻⁴ mol/l يعطي امتصاص 0.2 عند طول موجه 525 nm وبكيام بقي الوعاء السابق احسب التركيز المولاري للمحلول المجهول

$$\frac{Ax}{A} = \frac{a.b.cx}{a.b.c} \rightarrow \frac{Ax}{A} = \frac{Cx}{C}$$

$$Cx = \frac{Ax}{A} \cdot C$$

$$Cx = \frac{0.5}{0.2} \times 1\times10^{-4} = 2.5\times10^{-4}\ mol/l$$

$$T\% = \frac{I}{I_o} \times 100$$

$$\frac{I_o}{I} \times T\% = 100$$

$$\frac{I_o}{I} = \frac{100}{T\%} \Rightarrow \log\frac{I_o}{I} = \log 100 - \log T\%$$

$$A = 2 - \log T\%$$

العلاقة بين الامتصاصية والنفاذية المئوية

مثال:

احسب امتصاص محلول إذا علمت أن النفاذية المئوية للمحلول T% عند طول موجي 450nm يساوي ① 8% ② 100% (B1)

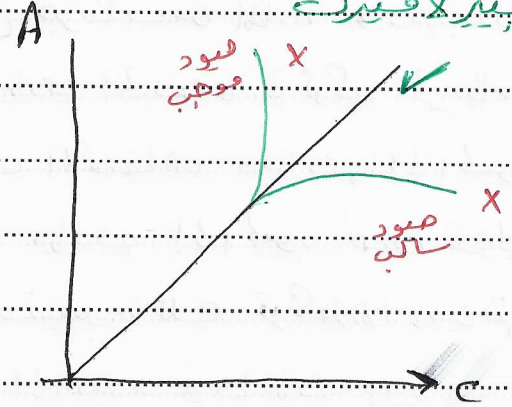
$$A = 2 - \log T\%$$

① $A = 2 - \log(8.0) \Rightarrow A = 0.09$

② $A = 2 - \log(100) \Rightarrow A = 0$

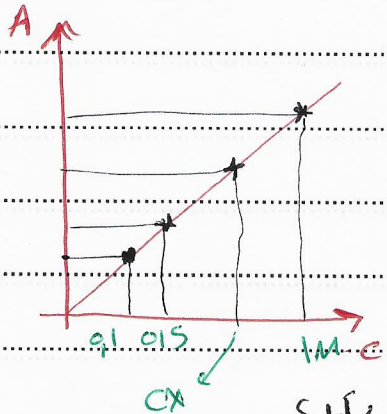
TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

الجهود عن قانون بيرلامبرت



وهناك ملاحظة

هو عبارة عن رسم العلاقة بين الامتصاصية وتراكيز المحاليل القياسية وتكون العلاقة خط مستقيم ولاننا سوف نستخدم الملاحظة في معرفة تركيز المادة في عينة مجهولة نقوم بتحضير سلسلة من المحاليل القياسية ويجب ان نراعي ان تكون هذه المحاليل وشابهة تماماً للمحلول المجهول ثم يتم قياس الامتصاصية لهذه المحاليل ومن ثم نرسم العلاقة بين الامتصاصية والتركيز فيتأتى لنا خط مستقيم حارف ابدأ وتكون العلاقة خطية ومن هذا الملاحظة نعين تركيز المادة المجهولة بعد قياس امتصاصيتها



إن العلاقة بين الامتصاص وتركيز المادة تكون خطية إذا كانت المحاليل المستعملة لقياس الامتصاص جديدة وفي هذه المحاليل يكون الجزيء غير متأثر بأي حوله أما في حالة التراكيز العالية فإن جزيئات المادة المراد تحليلها يصيب من بعضها بعضاً وتؤدي إلى امتصاص الضوء من قبل هذه الجزيئات وهذا يحيد جهود عن قانون بير وبذا العلاقة بين الامتصاص والتركيز لا تكون خطية وأيضاً هناك عامل آخر يؤدي إلى الجهود وبذلك يكون تحليل

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

بين جزيئات المادة متجمع جزيئات عن المادة وجزيئات كجزء واحد
وليس بالمشابهات وهذا يؤدي إلى نقص في تركيز الجزيئات الفعالة في أعضاء
الجسم مستغرق العلاقة بين الأعضاء ويؤدي إلى كمود عن قانون بير
• وأيضاً تكون المعقدات يؤدي إلى كمود صيف شغل المادة المراد
تحليلها في هذه العملية مستغرق بذلك تركيزها ومن ثم الامتصاص أيضاً
تعكك المادة يؤدي إلى كمود في قانون بير
لذلك عند إجراء التحليل لمادة ما يجب مراعاة هذه العوامل ومحاولة
تفادي وكمل عملية التحليل دقيقة.

ايجابيات المحاضرة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مكتبة A to Z