جامعة المنارة

كلية: الصيدلة

اسم المقرر: التحليل الالي

رقم الجلسة (4+5)

عنوان الجلسة

مقياس الطيف الضوئي Spectrophotometer

الفصل الدراسي

العام الدراسي

الغاية من الجلسة:

التعرف على تقانة مقياس الطيف الضوئي و تطبيقاته الهامة في مجال التحليل الكيميائي و الصيدلاني .

مقدمة:

تعد الطرق التحليلية الطيفية من أهم الطرق التحليلية المستخدمة في التحليل ميزاتها العديدة : السرعة – الدقة- سهولة التطبيق.

تعتمد هذه الطرق على قياس الامتصاصية الضوئية ضمن مجالات محددة من الطيف الضوئي وهي : المجال المرئي و المجال فوق البنفسجي.

- المجال المرئي: 400-800 nm
- المجال فوق البنفسجي: 200-400 nm

أقسام جهاز السبيكتروفوتومتر:

1- **المنبع الضوئي**: يختلف نوع المنبع الضوئي حسب مجال الضوء المستخدم

المجال المرئي: مصباح التنغستين

مجال U.V.: مصبح الديتيريوم

2- **مستفرد اللون**:

يقوم بالسماح لطول موجة محدد فقط بالمرور و المتابعة نحو محلول العينة, وله عدة أنوع ؟؟؟؟

- **خلايا وضع العينات (الكوفيت):**

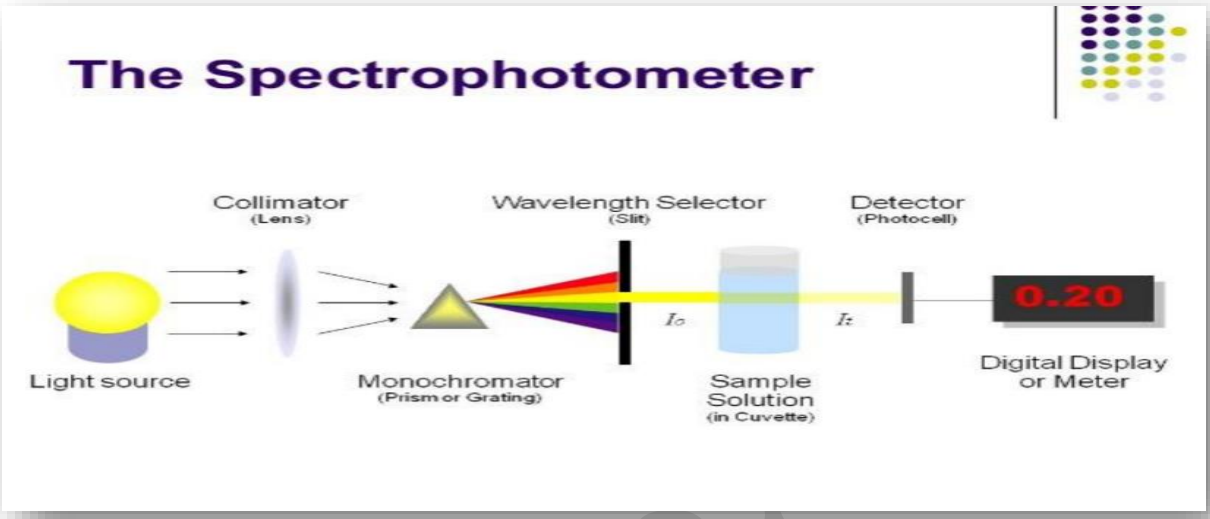
يختلف نوع خلية القياس حسب طبيعة العينة وخواصها وحسب المجال الضوئي المستخدم بالقياس

- **كوفيت بلاستيك**
- **كوفيت زجاج**
- **كوفيت كوارتز**

3- **مكشاف detector**:

4- يقوم بتحويل الاشارة الضوئية الواردة اليه الى اشارة كهربائية قابلة للقياس .

5- **مسجل البيانات**



مبدأ عمل الجهاز:

- يصدر المنبع الضوئي حزمة من الأشعة (حسب المجال المستخدم)
- يقوم مستفرد اللون بالسماح لطول موجة محدد بالمرورفقط (طول موجة الامتصاص الأعظمي)
- يسقط الشعاع الضوئي على محلول العينة: تمتص جزيئات المادة كمية من الضوء تتناسب طرداً مع تركيزها
- يتابع الشعاع النافذ (المتبقي) طريقه الى الكاشف Detector
- يقوم الكاشف بتحويل الشعاع الضوئي الى اشارة كهربائية ويقيس الفرق ما بين الشعاع الوارد و النافذ

تطبيقات السبيكتروفوتومتر:

1- رسم طيف الامتصاص الخاص بالمادة
2- الحصول على طول موجة الامتصاص الأعظمي
3- القياس الكمي و تحديد التركيز

1- رسم الطيف Spectrum:

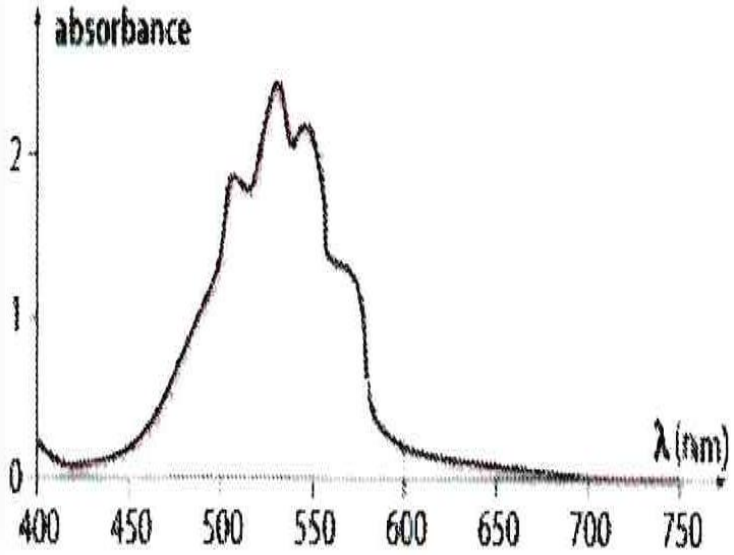
يتم رسم الطيف Spectrum Measurement باستخدام جهاز السبيكتروفوتومتر, يمكن من خلال رسم الطيف الاستفادة في المجالات التالية

1 - **ذاتية** (تحديد الهوية): وذلك بالمقارنة مع الطيف المرجعي

2 الحصول على **طول موجة الامتصاص الأعظمي** للمادة: التحديد الكمي

Table 2: Measurement of Absorption Spectrum for $KMnO_4$

Wavelength (nm)	Absorbance	Wavelength(nm)	Absorbance
400	0.278	520	0.857
420	0.140	540	0.833
440	0.185	560	0.532
460	0.227	580	0.268
480	0.346	600	0.097
500	0.628	620	0.074



القياس الكمي بواسطة السبيكتروفوتومتر(قياس التركيز):

يمكن قياس التركيزفي المجال المرئي و مجال UV بعدة طرق

1 - باستخدام علاقة بيير- لامبرت:

$$A = \varepsilon . C . l$$

2- باستخدام خطية الطريقة التحليلية:

الخطية Linearity : تعني وجود علاقة تناسب طردي ما بين الاستجابة و التركيز.

يجب ان تتحق الخطية كشرط أساسي كي نتمكن من تحديد التركيز

يتم ذلك وفق الخطوات التالية:

1- نحضر سلسلة عيارية من محلول المادة المراد تحديد تركيزها

2- تقاس الامتصاصية المقابلة لكل محلول

3- نقوم برسم الخط البياني المعبر عن العلاقة مابين التركيز والاستجابة (الامتصاصية)

4- نحصل على المعادلة المعبرة عن الخط البياني السابق $y = m x + b$

5- نتحقق من شروط الخطية

شروط الخطية:

1- ان تكون قيمة R^2 أقرب ما يمكن من الواحد (1)

2- أن تكون قيمة b أقل من 5% من استجابة نقطة تقع في منتصف السلسلة العيارية.

أمثلة

تمرين 1

تم تحضير السلسلة العيارية التالية من مركب Levofloxacin . وأعطت المعادلة التالية

A	C mcg\ml
0.303	3
0.405	4
0.500	5
0.598	6
0.696	7
0.794	8

$Y= 0.0981 X + 0.0019$

$R^2=0.9999$

احسب تركيز عينة من هذه المادة أعطت امتصاصية $y=0.546$

كيف تحسب تركيز عينة خارج المجال الخطي للطريقة؟

تمرين 2:

لديك السلسة العيارية التالية:

A	C mg\50ml
0.204	0.63
0.384	1.26
0.694	2.21
0.771	2.48
0.979	3.15

- احسب تركيز عينة أعطت امتصاصية $y= 0.998$

$y = \mathbf{0.3093 x 0.0041}$

$\mathbf{R^2 = 0.9998}$

تمرين 3:

هل يمكن استخدام هذه السلسلة للقياس الكمي