

تحليل الأغذية

المحاضرة الثالثة

التحليل الطيفي

الامتصاص الطيفي في المنطقة المرئية

SPECTROSCOPY

مدرس الدكتور شيرين فاضل عباس

قسم علوم الاغذية

كلية الزراعة

جامعة البصرة

اكتشف نيوتن ان الضوء الابيض (ضوء الشمس) مكون من عدة الوان وان مجموع هذه الالوان وبنسب معينة تظهر بيضاء اللون للعين المجردة وعند مرور هذا الضوء الابيض خلال منشور فإنه يفصله الى مكوناته الاساسية واطلق **عليه الفصل بالطيف (Spectrum)**

طبيعة الاشعة الكهرومغناطيسية تختلف حسب اطوالها الموجية حيث تتراوح من اشعة كما الى امواج هيرتزيان تقع المنطقة المرئية على طول موجي 800-400 نانومتر

اللون الملحوظ	اللون الممتص	طول الموجة نانومتر
اخضر مصفر	بنفسجي	400-450
اصفر	ازرق	480-435
برتقالي	ازرق مخضر	490-480
احمر	اخضر مزرق	500-490
ارجواني	اخضر	560-500
بنفسجي	اخضر مصفر	580_560
ازرق	اصفر	590-580
ازرق مخضر	برتقالي	650-595
اخضر مزرق	احمر	680-650

الامتصاص الطيفي في المنطقة فوق البنفسجية

الاطوال الموجية للطيف فوق البنفسجية يتراوح بين 380-200 نانومتر يستخدم للكشف عن المركبات المحتوية على عدد من الاواصر غير المشبعة والتي يطلق عليها المواد المسببة للألوان (Chromophores) وان المركبات العضوية المشبعة او الكحولات او الماء تمتص على طول موجي قدره (185)

التركيب العام الأجهزة السبيكتروفوتوميتر

تتكون اجهزة السبيكتروفوتوميتر من

❑ مصدر الشعاع

❑ موحد الموجات وذلك للحصول على حزمة ضوئية متجانسة ذات طول موجي واحد او متقارب

❑ خلية زجاجية معينة لوضع عينة المادة المراد قياسها

❑ جهاز خاص لقياس قوة الأشعة النافذة

❑ مسجل

أ) مصادر الأشعة

أ) مصادر الأشعة:

- 1- **مصدر الأشعة فوق البنفسجية:** تعد لمبة الهيدروجين او لمبة غاز الزئبق من اكثر المصادر شيوعا للحصول على هذا النوع من الأشعة وهي عبارة عن انبوبة مصنوعة من مادة الكوارتز مملوءة بغاز الهيدروجين وموصلة بقطبين كهربائيين حيث يؤدي ائصال التيار الكهربائي الى تهيج ذرات الهيدروجين مع انبعاث اشعاع على طول موجي بين -180 350 نانومتر.
- 2- **مصادر الأشعة المرئية:** تعتبر لمبة التنكستين من احسن المصادر لأشعة المرئية والأشعة تحت الحمراء القريبة وتعطي اشعاع ينبعث على طول موجي يتراوح بين 2500-350 نانومتر.

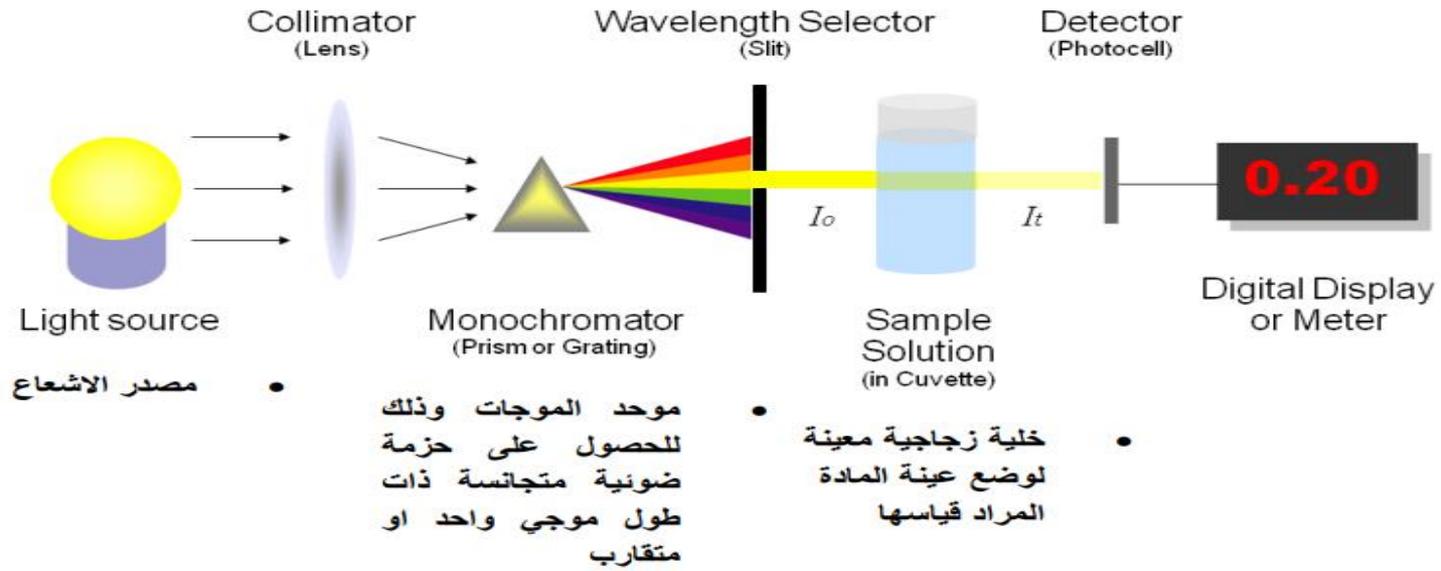
ب) موحد الموجات Monochromators

ان الأشعة المنبعثة من اي مصدر تكون على شكل خليط من اشعاعات على اطوال موجية مختلفة وللمل كان من المفروض استعمال اشعة على طول موجي معين) التي يحدث عندها اعلى نسبة من امتصاص الأشعة بالنسبة للمادة المراد قياسها او تقديرها(فانه يتوجب استعمال حزم من الأشعة ذات اطوال موجية محددة ويسمى الجهاز الذي يوحد هذه الحزم من الأشعة بموحد الموجات. ومن فوائده هي

ان حزم الأشعة ذات الأطوال الموجية المحددة والواقعة ضمن حدود ضيقة سوف تساعد على التعرف على المواد التي تمتص الأشعة على اطوال موجية متقاربة.
[?] تساعد على زيادة حساسية الفحص.

[?] ان قانون بير ينطبق فقط على الأشعة الموحدة الموجات.

هناك طريقتين للحصول على الأشعة الموحدة الموجات الولى باستعمال المرشحات الضوئية والثانية باستعمال جهاز موحد الموجات.



•

الخلايا الزجاجية والمذيبات

- عند القياس في المنطقة فوق البنفسجية توضع العينات في خلايا خاصة تسمى or Cells
- Cuvettes مصنوعة من الكوارتز او السليكا المصهور. اما عند القياس في المنطقة المرئية فتوضع العينة في خلايا زجاجية عادية.
- في اجهزة السبيكتروفوتوميتر الحديثة تستعمل خليتين احدهما تستعمل كمصدر او مرجع يوضع بها المذيب اما الخلية الأخرى فيوضع فيها النموذج. ان استعمال خليتين ضروري للتعويض الذي
- قد يحصل نتيجة امتصاص المذيب لا لشعاع او الضوء في خلية المصدر او المرجع وكذلك للتعويض
- الذي قد يحصل نتيجة فقدان الإشعاع او الضوء بفعل التشتت او الانعكاس.



- ان من اهم العوامل التي تقرر اختيار المذيب المستعمل في تحضير المحاليل هي
- ان المذيب يجب ان لا يمتص الإشعاع على نفس المنطقة التي يمتص فيها المذاب ومن [?] المذيبات التي يمكن استعمالها هي: الماء، الكحول ايثيلي او مثيلي ، كلورفورم وهكسان.
- يجب ان ال يؤثر الاختلاف الطيف الذي قد يحصل في درجة الحرارة في المختبر على [?]
 - .Absorption Spectra
- يستعمل عادة في الدراسات التي تجرى لتقدير الطيف حوالي 0.1 - 100 ملغم من المادة. [?] اما اذا كانت المادة المراد تقدير طيفها نادرة جدا وقليلة فيمكن استعمال 0.001 ملغم ال ان السبيكتروفوتوميتر يجب ان يكون اكثر حساسية
 -



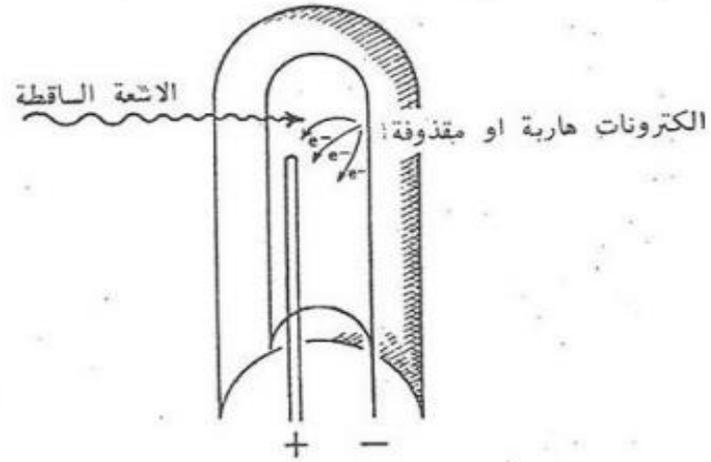
• أجهزة قياس الأشعة في المنطقة البنفسجية والمرئية

- ان الأشعة فوتونات (المنطقتين فوق البنفسجية والمرئية طاقة كافية تسبب انتقالات الكترونيًا وذلك عند
- اصطدامها مع بعض الأسطح المعاملة بمواد معينة بحيث تؤدي الى انبعاث الكترونات من هذه المواد
- وبالإمكان قياس كمية هذه الكترونات بقياس قوة التيار الكهربائي الناتج عنها وتسمى هذه الأنواع من
- الأجهزة Detectors Photoelectric ومثال عليها الأنبوب الضوئي Phototube الذي يتكون من
- الأجزاء التالية:
- 1 اسطوانة زجاجية مفرغة من الهواء يوجد فيها شبك مصنوع من الكوارتز الاستعمال عند العمل في
- المنطقة فوق البنفسجية

2 **القطب السالب:** ويكون على شكل نصف اسطواناني مغطى سطحه الداخلي بطبقة من خليط من اكسيد

- السيزيوم واوكسيد الفضة والفضة ومن خواص هذا الخليط عدم التصاق الإلكترونات بقوة او بعبارة اخرى
- يسهل هروب الإلكترونات من الأسطح المغطاة بهذا الخليط.
- 3- يوجد في مركز هذه الأسطوانة تقريبا سلك معدني يقوم مقام القطب الموجب يتصل القطب السالب بالموجب بفرق جهد مقداره 90 فولت.

اساس عمل الأنبوب هي عند دخول الفوتونات الى الأنبوب الضوئي سوف ترتطم على سطح القطب السالب الذي يسهل هروب الإلكترونات مما ينتج عن ذلك ان تنتقل طاقة الفوتونات الى الإلكترونات ويقوم كل فوتون بأطلاق 1-4 الكترونات من القطب السالب وتتجمع بدورها على القطب الموجب. وتؤدي هروب سيل من الإلكترونات من القطب السالب الى الموجب الى توصيل التيار الكهربائي بمقدار يتناسب طرديا مع كثافة الإلكترونات المتحررة من القطب السالب ومن بعد الى قوة الفوتونات الساقطة اصلا على القطب السالب.



الشكل (٧) الانبوب الضوئي .

شكرا لحسن اصغائكم

شكرا لحسن اصغائكم