كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الرابعة**

المادة : تحليل الي2

المحاضرة : **الثالثة/نظري/**

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم

2026

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

* طرائق التحليل الطيفي: يقسم التحليل الطيفي إلى قسمين:

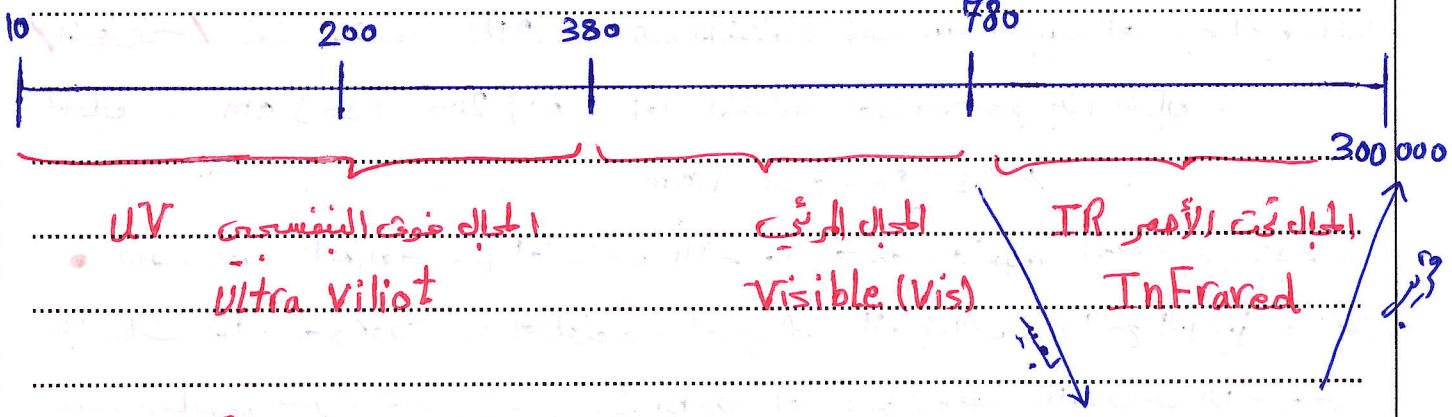
1- التحليل الطيفي الجزيئي.

2- التحليل الطيفي الذري.

- التحليل الطيفي الجزيئي ينقسم إلى طريقتين رئيسيتين:

1- طرق التحليل الطيفي في المجال المرئي وفوق البنفسجي (UV_Visible)

2- طرق التحليل الطيفي في المجال تحت الأحمر (IR).



* المجال فوق البنفسجي {10-200}: المجال فوق البنفسجي البعيد (المفرغ)

* المجال فوق البنفسجي {200-380}: المجال فوق البنفسجي القريب.

* المجال المرئي (Vis): يحتوي على ألوان الطيف المرئية.

بنفسجي - أزرق - أخضر - أصفر - برتقالي - أحمر.

مكتبة A to Z - كلية العلوم (جامعة طرطوس) - TEL:0931497960

* المجال تحت الأحمر IR : الذي يهمنا فيه هو الطول الموجي عندما يتراوح بين : [2500 - 15000] nm .

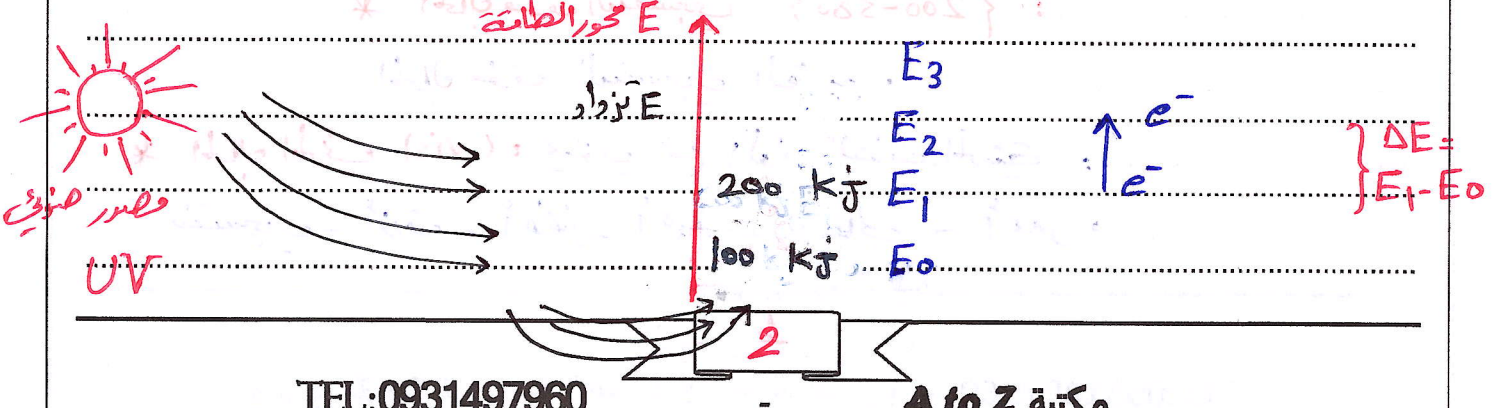
E الطاقة تزداد ← $E = h\nu = h\cdot\frac{c}{\lambda}$

→ λ الطول الموجي يزداد .

* طرق التحليل الطيفي في المجال المرئي وفوق البنفسجي : UV - Visible

• تشغل الأشعة فوق البنفسجية المنطقة من الطيف ذات الطول الموجي : λ : [10 - 380] nm وهذه المنطقة تقسم إلى قسمين أحدهما يقع بين λ : [10 - 200] nm ويُعرف باسم المنطقة فوق البنفسجية البعيدة / المعزّقة / أما المنطقة الأخرى من المنطقة فوق البنفسجية القريبة التي تأخذ المجال λ : [200 - 380] nm أما المنطقة المرئية تقع بين المجال : λ : [380 - 780] nm .

• تعتمد هذه الطريقة على امتصاص الأشعة المرئية وفوق البنفسجية بواسطة جزيئات المادة الموجودة في المحلول وتناسب هذا الامتصاص طرداً مع التركيز وذلك حسب قانون بير - لامبرت : A = a.b.c ، يؤدي هذا الامتصاص الأشعة المرئية - فوق البنفسجية إلى انتقال إلكترون أو أكثر من جزيئات الطاقة المنخفضة إلى جزيئات ذات طاقة أعلى "تهيّج أو إثارة" وحسب الرسمة التالية :



* مكونات الأجهزة الأشعة المرئية - فوق البنفسجية :

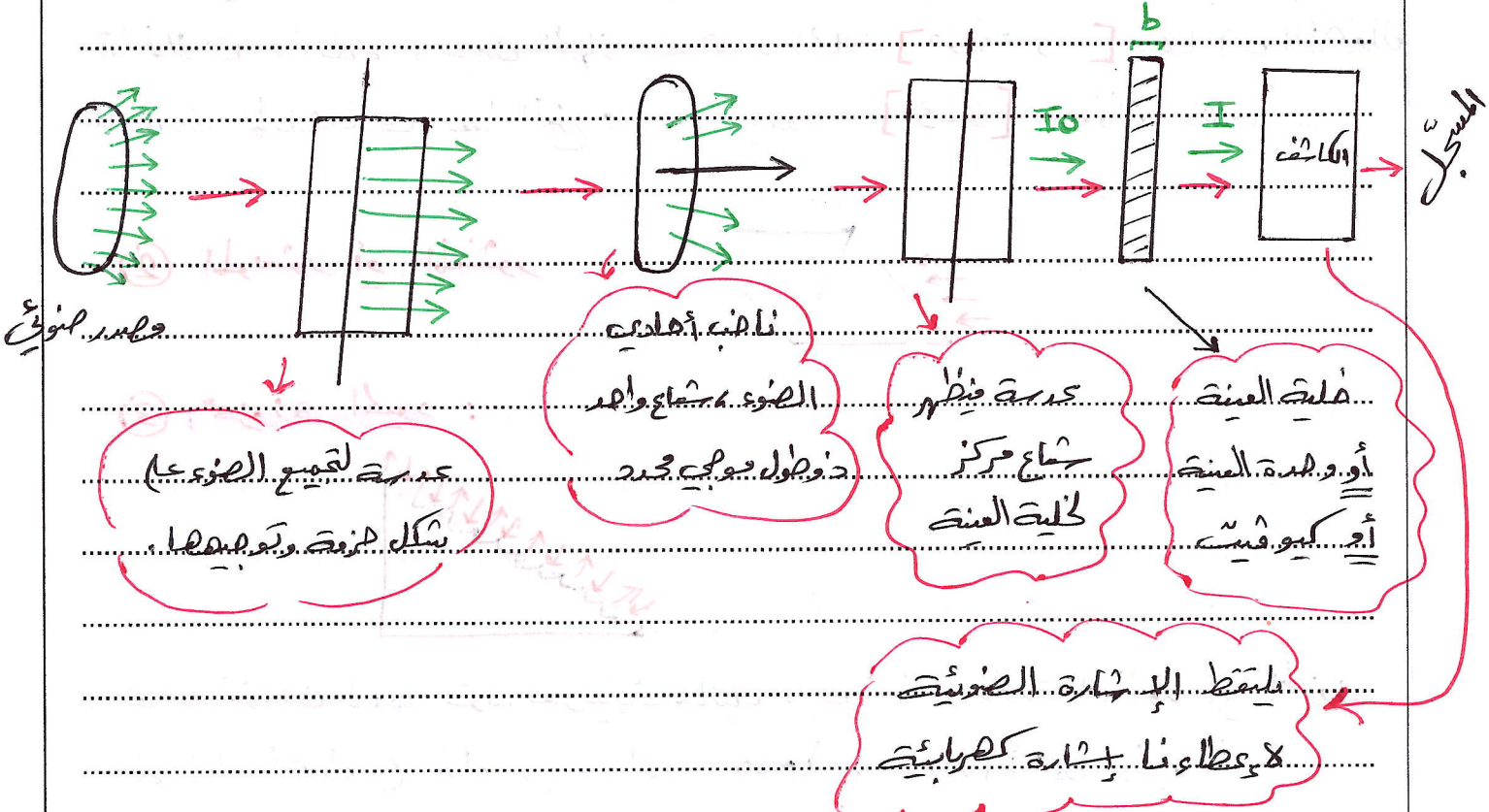
- توجد مجموعة مختلفة من الأجهزة ، التي تختلف عن بعضها البعض بالتصميم و نسمي / بأجهزة التحليل الطيفية / وهذه الأجهزة تتكون بشكل رئيسي من 4 أجزاء أساسية هم : 1- مصدر ضوئي

2- ناخب أحادي الضوء أو ناخب أحادي الطول الموجي أو موحد طول الموجة أو وحدة التحكم بالأطوال الموجية .

3- الخلية (وحدة العينة) .

4- الكاشف .

* رسمة جهاز التحليل الطيفي الأشعة المرئية - فوق البنفسجية :



* شرح كل جزء رئيسي بالجهاز :

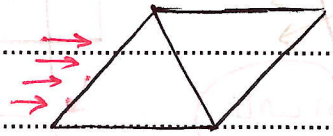
* المصدر الضوئي : هو المصدر الذي يعطي الأشعة في مجالها المطلوب فمثلاً في المجال المرئي Vis يستخدم مصباح التنغستين بينما في المجال فوق البنفسجي نستخدم الديتيريوم 2D وهو أحد نظائر الهيدروجين .

* ناخب أحادي الضوء :

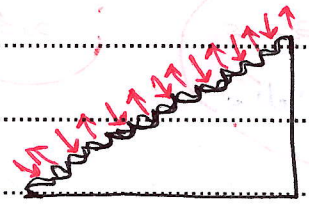
هو وحدة التحكم بالأطوال الموجية [مونوكرومتر] و باستخدام ناخب أحادي الضوء يمكن أن نحصل على طيف المادة ومن ثم اختيار الطول الموجي المناسب λmax القليل ، لتحقيق ذلك لدينا 3 طرق :

(1) المُرشّح : هو عبارة عن زجاج ملون أو مواد هلامية ملونة ، تكون حزمة تفريقها للأشعة ضعيفة ، يستخدم في الحالات التي لا يوجد فيها تداخلات طيفية ، يسمى الجهاز في هذه الحالة [فوتومتر] علماً أن الأطوال الموجية المتاحة في هذا النوع محددة بعدد [3-6] أطوال موجية

(2) الموشور أو المنشور :



(3) محزوزة الحيود :



هذان النوعان لهما حزمة تفريقية عالية ، عند تغيير زاوية المنشور أو المحزوزة فيمكننا الحصول على طول موجي واحد λmax وتسمى الأجهزة التي تستخدم الموشور أو المحزوزة بـ : / السبيكترو فوتومتر / .

* مبدأ عمل الناخب أحادي الضوء: يعتمد على اختيار الموجة المراد إستقطابها عن المادة وحجب الموجات الأخرى المرافقة لهذه الموجة ويعتمد على انكسار الضوء عند مروره في المنشور الزجاجي أو باستخدام سطح عليه حزوز محزوزة / الناخب يعمل على فصل موجات الضوء وفق ثوابت قيود الضوء.

* الخلية أو حاملة العينة:

تستخدم لحمل العينة المراد تحليلها أمام الأشعة الآتية من المصدر الضوئي حيث توضع العينة المراد تحليلها في هذه الخلية كي يمر الضوء عليها وفي حالة المجال المرئي نستخدم خلايا زجاجية مصنوعة من الزجاج أو البلاستيك أما في المجال فوق البنفسجي فنستخدم خلايا زجاجية مصنوعة من الكوارتز وذلك لأن الزجاج يمتص الأشعة فوق البنفسجية.

* الكاشف: يقوم هذا الجزء من الجهاز بتحويل الطاقة الضوئية إلى تيار كهربائي فالتيار يتناسب طرداً مع شدة الضوء الساقط عليه.

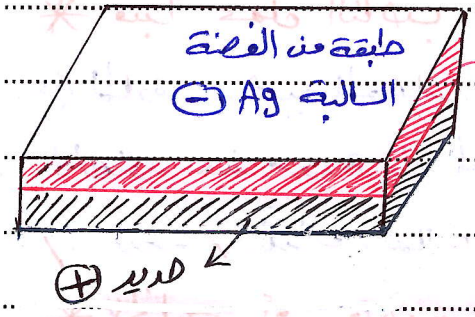
وهنالك عدة أنواع من الكواشف المستخدمة في الأجهزة الطيفية وهم:

1- خلية الطبقة الحاجزة
2- الخلية الضوئية
3- الخلية الضوئية المضاعفة

* نريد شرح كل كاشف على حدة:

- خلية الطبقة الحاجزة: تتكون من إلكترود / مسرى من الحديد يُرسب عليه طبقة من مادة شبه موصلة كالسيلينيوم ثم طبقة أخرى من الفضة والتي تمثل لك مسرى سالب، كما في الشكل ←:

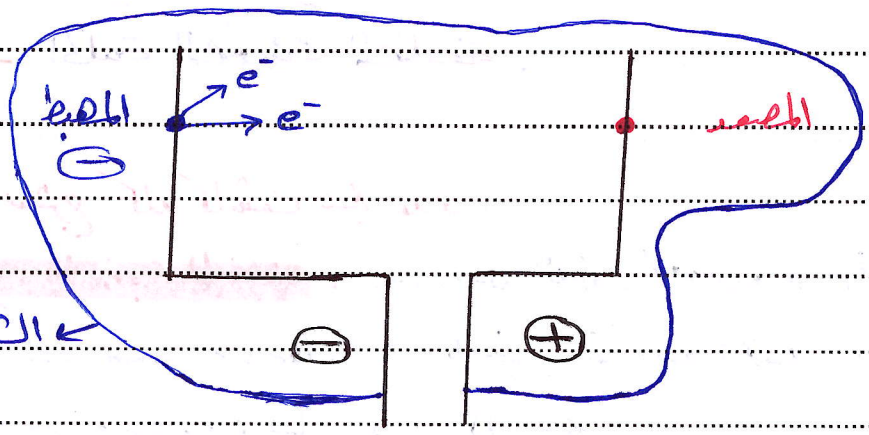
TEL:0931497960 - مكتبة A to Z



طبقة رقيقة من السيليبيوم

← فعند سقوط حزمة من الأشعة الضوئية على سطح السيليبيوم تحدث إثارة لبعض الإلكترونات في المنطقة مابين الفضة و السيليبيوم بحيث تكون حاجز بين طبقة الحديد والسيليبيوم والذي يمنع انسياب الإلكترونات باتجاه طبقة الحديد وعليه فإن الإلكترونات سوف تتجمع على سطح الفضة وتنتج عنه تجمع هذه الإلكترونات على طبقة الفضة تولد عزف بالكون الكهربائي بين سطح الفضة وقاعدة الخلية / الحديد / ويكون هذا الكون مقياساً لشدة الشعاع الضوئي الساقط على الخلية والذي بدوره متناسب طرداً مع تركيز العينة المدروسة.

■ **الخلية الضوئية**: عند سقوط الشعاع الضوئي على المهبط يتحرر منه إلكترونات وتنجذب تلقائياً نحو المصعد فتولد تيار كهربائي بين العنصرين وقوة هذا التيار تتناسب طرداً مع شدة الأشعة والتي تتناسب بدورها مع تركيز المادة المراد تحليلها، حسب الشكل التالي:

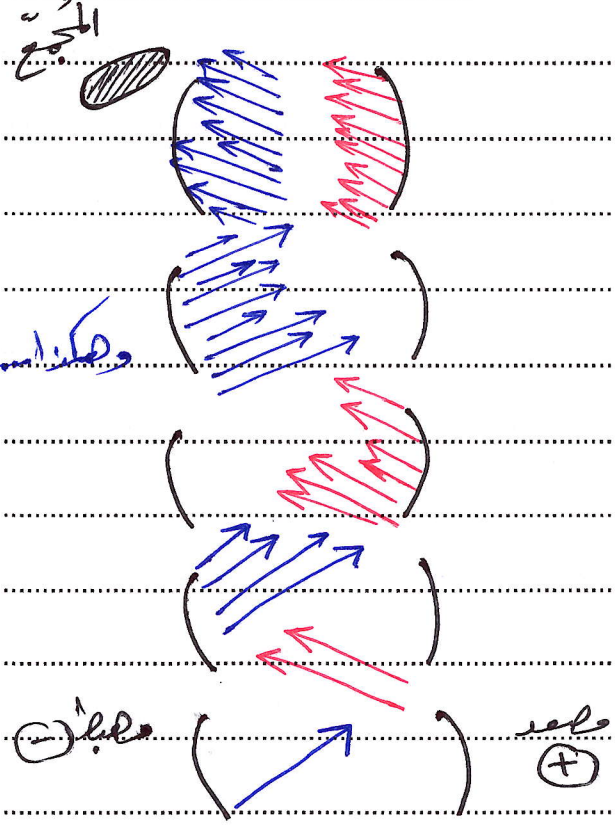


TEL:0931497960 - مكتبة A to Z

٢- أنابيب الصنوبر الطباعية :

هذا الشعاع الضوئي يسقط على الهدف

* مربط واحد بمنة وصاعد فرط عندي تضاعف بالإلكترونات .



← يعتبر هذا الكاشف هو الأكثر استعمالاً حيث يتميز بدرجة عالية في الحساسية فعند سقوط الأشعة الضوئية على المهبط تنطلق منه إلكترونات وتنجذب إلى المصعد ⊕ فيتكون نتيجة اصطدام الإلكترون الواحد بسطح المصعد من 2 إلى 5 إلكترونات ثانوية وهذه الإلكترونات بدورها تنجذب لمصعد أكثر إيجابية حيث تتسبب في انطلاق إلكترونات أخرى وتتكرر هذه العملية على كل مصعد بخطوات متتالية إلى أن يتم الحصول على سيل من الإلكترونات يصل إلى المجمع وينتج عن هذا تيار يمكن تكبيره وحسابه وهذا التيار يتناسب طرداً مع الأشعة الساقطة على الكاشف والتي بدورها تتناسب طرداً مع التركيز .

انتهت المحاضرة

TEL:0931497960 - مكتبة A to Z