المحاضرة الرابعة

الفوتون :

هو دقيقة اولية تتكون من مجالين اوليين مجال كهربائي ومجال كهرومغناطيسي ويمكن ايجاد طاقة الفوتون من المعادلة ادناه. (هو جسيم اولي ليس له كتلة ويمتلك طاقة)

$$E = hv$$

حيث:

E: طاقة الفوتون

h: ثابت بلانك

γ : تردد المجال الكهربائي في الفوتون

كذلك اذا استلم الكترون مستوى طاقة واطئ طاقة من مصدر خارجي او اكبر من فرق الطاقة في ذلك المستوى والمستوى الاعلى منه في الذرة فان الالكترون يكتسب هذه الطاقة ويرتفع الى المستوى الاعلى .

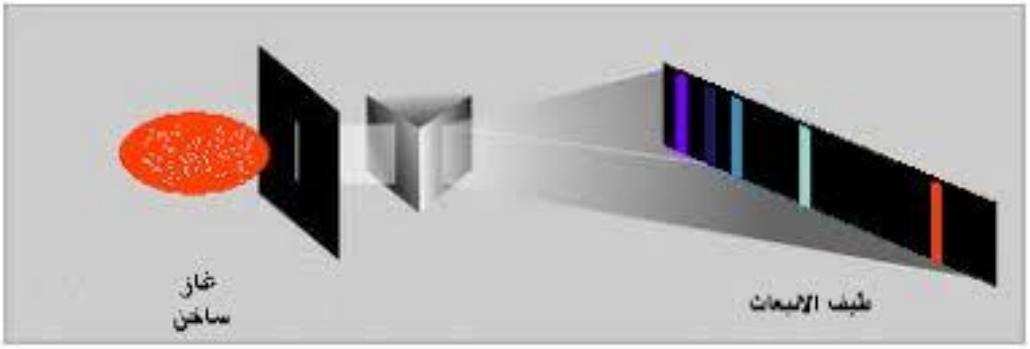
$$E = E1 - E2$$

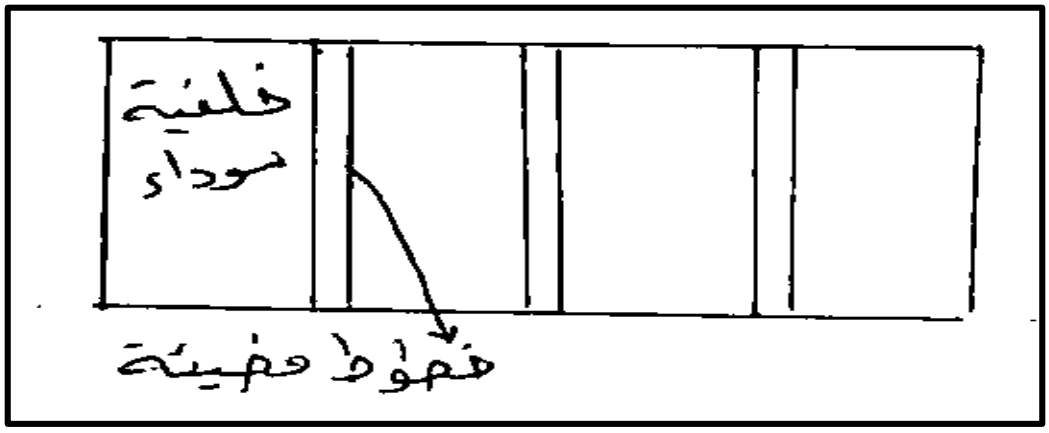
$$E = h(v1 - v2)$$

الطيف الذري

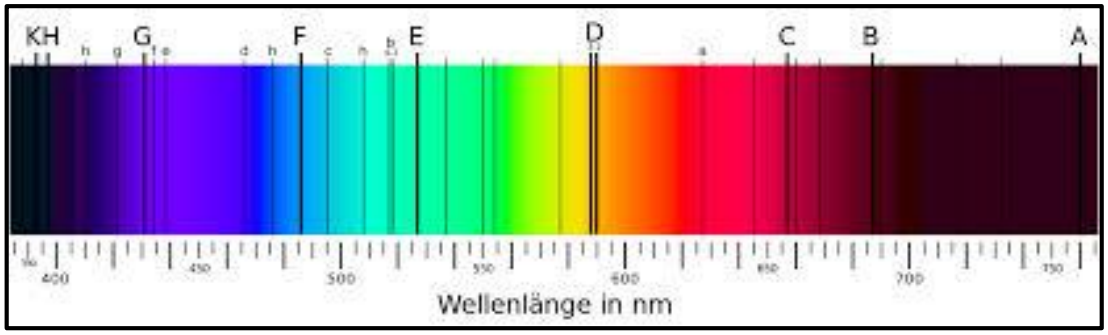
تبعث الاجسام الساخنة المتوهجة (فتيلة مصباح التنجستن المتوهجة) اشعاع حراري، إذا تم تحليل هذا الاشعاع بواسطة موشور سيظهر طيف متصل يضم اطوال موجية مختلفة مرئية وغير مرئية.

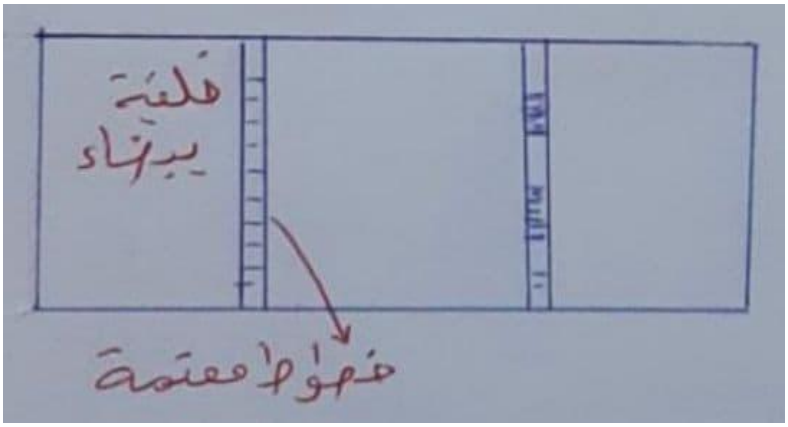
عندما ينبعث اشعاع من غاز منخفض الضغط لعنصر ما ويتم تحليل هذا الاشعاع سنحصل على طيف يسمى (**طيف الانبعاث الخطي**) ويظهر على هيئة خطوط منفصلة ملونة على خلفية سوداء.





عندما يمر شعاع (صادر عن الشمس) عبر غاز منخفض الضغط لعنصر ما ويتم تحليله، سنحصل على طيف خطي يظهر على هيئة خطوط سوداء تتخلل الطيف المتصل للضوء ويسمى بـ (**طيف الامتصاص الخطي**)

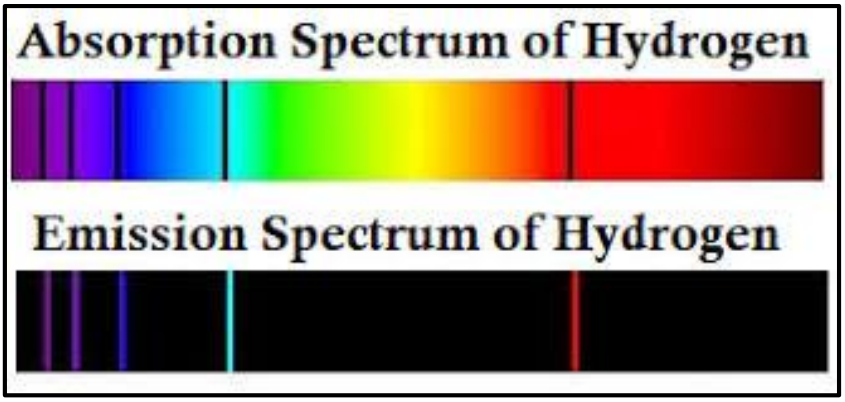




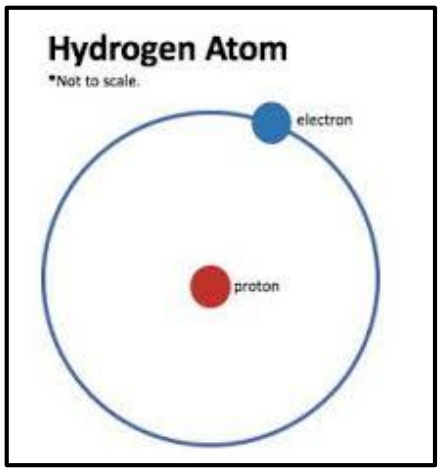
هذا يعني ان طيفي الامتصاص والانبعاث يظهران عند اطوال موجية محددة تختلف باختلاف العنصر، اذن هو صفة مميزة للعنصر

تتضمن الاطياف الذرية الانتقالات الالكترونية فقط من مستوى طاقة الى اخر.

طيف الامتصاص وطيف الانبعاث الذري:



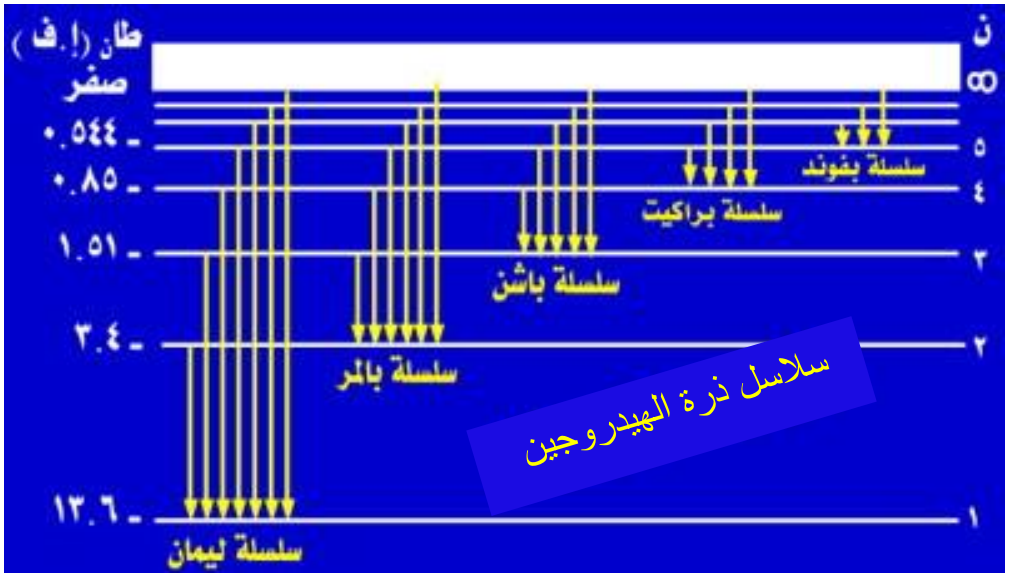
لكي ندرس الاطياف الذرية فانه من المناسب دراسة بعض أنواع الذرات مثل الهيدروجين



طيف الانبعاث لذرة الهيدروجين: ويكون بشكل سلاسل محددة تنشأ نتيجة انتقال الالكترون من مستويات الطاقة العليا الى مستويات الطاقة الأقل. ويقسم طيف ذرة الهيدروجين الى مجموعة سلاسل على أساس المستوى الذي سعود اليه الالكترون:

1. **سلسلة ليمان:** ينتقل الالكترون من المستويات العليا الى المستوى الأول ويؤدي ذلك الى انبعاث فوتون يقع في منطقة الاشعة فوق البنفسجية وتكون هذه السلسلة هي الأعلى في الطاقة.
2. **سلسلة بالمر:** ينتقل الالكترون من المستويات العليا الى المستوى الثاني وينبعث فوتون يقع ضمن الطيف المرئي.
3. **سلسلة باشن:** ينتقل الالكترون من المستويات العليا الى المستوى الثالث وينبعث فوتون في منطقة الاشعة تحت الحمراء القريبة.
4. **سلسلة براكيت:** ينتقل الالكترون من المستويات العليا الى المستوى الرابع وينبعث فوتون في منطقة الاشعة تحت الحمراء المتوسطة.

5. **سلسلة بفوند:** ينتقل الالكترون من المستويات العليا الى المستوى الخامس وينبعث فوتون في منطقة الاشعة تحت الحمراء البعيدة وتكون هذه السلسلة هي الأقل في الطاقة.



الطيف الجزيئي

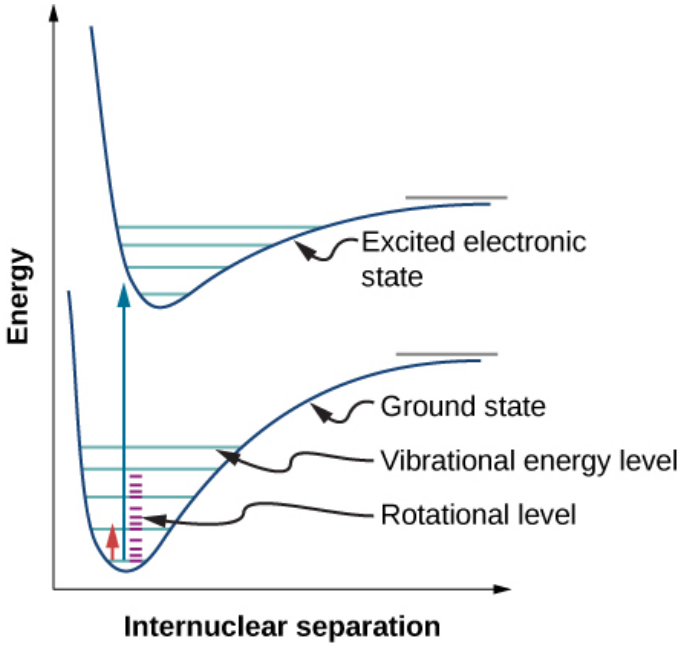
تكون الاطياف الجزيئية اكثر تعقيدا من الاطياف الذرية لان عدد حالات الانتقالات يكون كبير لأنها تتضمن الانتقالات الالكترونية والاهتزازية والدورانية.

تكون مستويات الطاقة الدورانية قريبة من بعضها نسبياً لذا فان الانتقال بين هذه المستويات تحدث عند ترددات منخفضة (منطقة الموجات المايكروية ومنطقة الاشعة تحت الحمراء البعيدة)

تتسع المسافة بين مستويات الطاقة الاهتزازية عنها في مستويات الطاقة الدورانية فيحتاج الانتقال الى طاقة اكبر (أي في منطقة الاشعة تحت الحمراء القريبة والمتوسطة)

المسافة بين مستويات الطاقة الالكترونية اكبر من المسافة بين مستويات الطاقة الاهتزازية لذا يستلزم طاقة اكبر للانتقال فيظهر الطيف الالكتروني في منطقة الطيف المرئي وفوق البنفسجي.

(الشكل التالي يمثل الطيف الجزيئي)

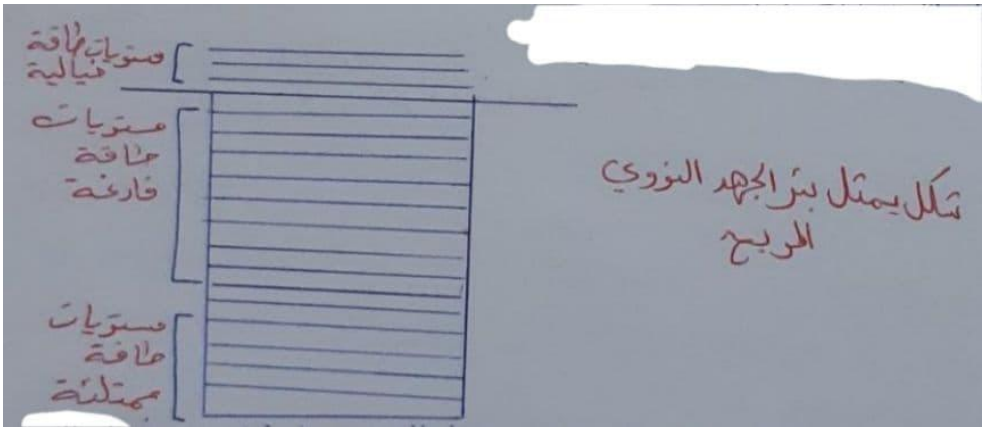


ملاحظة:

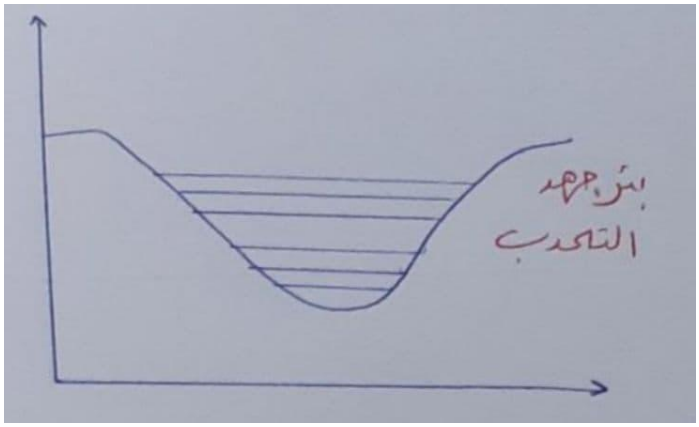
*** الطيف الذري للامتصاص والانبعاث الذري ينتج عنه خطوط اما الجزيئي ينتج عنه حزم**

***احيانا يرافق الانتقالات الالكترونية في الجزيئة تغيرات في تذبذب او دوران الجزيئة لذلك يكون الطيف الجزيئي على شكل حزم بدلا من كونه خطوط عادة كما في الطيف الذري.**

الطيف النووي: من الممكن تفسير بعض الظواهر الناتجة عن خصائص نواة الذرة بعدة نماذج وهذا يؤدي الى ظهور ما يسمى النماذج النووية فمثلا في النموذج المسمى (نموذج القشرة) تتوزع النيكلونات (اما بروتون او نيترون) النووية على مستويات طاقة داخل النواة وتتفاعل مع بعضها ضمن مجال الجهد النووي الذي يمكن ان يمثل كما يلي:



يوجد تمثيل اخر للجهد النووي يسمى بئر الجهد المحدب كما في الرسم



ان عبور او انتقال النيكلون من مستويات طاقة واطئة الى مستويات طاقة اعلى يمتص طاقة خارجية وتصبح النواة متهيجة وعند انتقال النيكلون من مستوى طاقة عالي الى مستويات واطئة او اكثر استقرارا تنبعث الاشعاعات من النواة وتكون طبيعتها كهرومغناطيسية وطاقتها ضمن فوتونات اشعة كاما. ويلاحظ ان لكل نواة مستويات طاقة خاصة بها لذلك فان اشعة كاما المنبعثة من النواة تصلح لتشخيص نوع النواه وتحديد نوع العنصر التابع لها حيث تمثل وسيلة جيدة واساس العمل لبعض تقانات القياس المستندة على الخصائص النووية.