المحاضرة الثالثة: **/ /٢٠١٦**

المرحلة الثالثة الضوئية

امتصاص الطاقة الضوئية:

كما مر سابقا من ان طاقة الموجة تحتسب من:

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

وهي طاقة كهرومغناطيسية بتردد معين ممتصة تعود وتبعثها المادة بشكل شعاع.

ففي سنة ١٩١١ وضع رذرفورد نظريته الذرية على أساس ان الذرة تتكون من نواة مركزية موجبة الشحنة تحيط بها غيمة سالبة الشحنة من الالكترونات.

وفي سنة ١٩١٣ فسر بور ظاهرة الامتصاص بذرة الهيدروجين H2 على اعتبارها أصغر وأبسط ذرة (الكترون وبروتون واحد).

واقترح أن مدار الالكترون يحدد بمجالات محددة الطاقة ولا يمكن أخذ غيرها وأنها تأخذ مدارات معينة وعند انتقال الإلكترونات بين المدارات (من المدارات العليا إلى احد المدارات السفلى) فان فرق الطاقة بين المدارين سوف يبعث طاقة على شكل فوتونات وتحسب من معادلة أينشتاين:

$$\Delta E = E2 - E1 = h\nu$$

حيث ان:

$E1$ = طاقة المدار الأول (السفلي).

$E2$ = طاقة المدار العلوي (المتهيج).

ΔE = فرق الطاقة بين المدارين وهي الطاقة الممتصة أو المنبعثة عند انتقال الالكترون بين المستويين.

* وهذه تعتمد على طاقة المدارات وسعة الجزيئة.

مثال:

احسب الطاقة الممتصة من قبل جزيئة Na^+ لطول موجي مقداره 340 Nm

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$E = \frac{6.62\times10^{-34}\times3\times10}{340\times10^{-6}}$$

$$= 5.88\times10^{-28} J$$

هذه الطاقة لجزيئة واحدة

إذا كان المطلوب حساب الطاقة الممتصة لـ gm واحد من Na^{+} نضرب الطاقة بعدد أفوكادرو 6.23×10^{23} $\frac{\text{مول}}{\text{جزيئة}}$ وهو عدد الجزيئات في المول الواحد. لذا فأن الطاقة تكون:

$$E = 5.88\times10^{-22}\times6.023\times10^{23}$$
$$= 3.5\times10 J = 35 J$$

طاقة تهيج أو امتصاص.

واجب/ مثال: احسب الطاقة الممتصة من قبل 2gm لـ H2، إذا سقط ضوء عليه طوله الموجي 450×10^{-9}m وبسرعة $3\times10^{6}ms^{-1}$. احسب الطاقة الممتصة أو طاقة التهيج.

.....

أساسيات امتصاص الطاقة:

١. **أساس درابر Draper:** وينص على ان الضوء الساقط على الجزيئة ليس كله مؤثر على فعاليتها وانما فقط الجزء الممتص منه. والذي يقوم على أساس ان الجزيئات غير متساوية في امتصاص كمية الطاقة وهذا يعتمد على سعة الجزيئة الحراري.
٢. **أساس ستارك اينشتاين:** وينص على ان الجزيئة تمتص كما واحدا من الطاقة ومحددا بمقدار سعتها للطاقة ويعتمد على ان النواة هي الأساس في امتصاص الطاقة.

.....

من قوانين امتصاص الطاقة:

قانون بير – لامبرت: Beer – Lambert Law: هو علاقة تجريبية تربط امتصاص الضوء بخصائص المادة التي يعبر الضوء من خلالها.

ونص القانون هو وجود ارتباط لوغاريتمي بين نفاذية الضوء T خلال المادة وحاصل ضرب معامل امتصاص المادة a، والمسافة التي يقطعها الضوء خلال المادة b، ويمكن لمعامل الامتصاص بدوره ان يكون حاصل ضرب أما الامتصاصية المولية E، وتركيز c المادة الماصة، أو مساحة المقطع العرضي للامتصاص، وكثافة (عدد) N جزيئات المادة الماصة

$$\mathrm{A} = \log \frac{I_0}{I_1} = abc$$

حيث A = الامتصاصية، I_0= شعاع ساقط، I_1 = شعاع نافذ.

a= معامل الامتصاص، b= المساحة، c= التركيز.

$$T = \log \frac{I}{I_0}$$

I= شعاع نافذ، I_0= شعاع ساقط.

$$\%T = \frac{I}{I_0} \times 100$$

$$A = \log \frac{1}{T}$$

ملاحظة: قانون لامبرت نص على ان الامتصاص يتناسب مع طول السلك الضوئي.

اما قانون بير: نص على ان الامتصاص يتناسب مع تركيز الجزيئات الماصة في الجزيئة.

هناك خمس شروط لتطبيق قانون بير – لامبرت:

١. يجب على المواد الماصة في المحلول أن تتصرف بصورة منفصلة عن بعضها.

٢. يجب ان يكون وسط الامتصاص موزعا بتجانس أي لا يبعثر الاشعاع.

٣. يجب على الاشعاع الساقط أن يتألف من أشعة متوازية كل منها تقطع نفس المسافة في الوسط الماص.

٤. يجب على الضوء الساقط ان يكون احادي اللون.

٥. يجب على التدفق الساقط ان لا يؤثر على الذرات والجزيئات أي لا يسبب استنزاف الاشعاع.

إذا أخل بأي شرط من هذه الشروط يحدث انحراف عن قانون بير (+ انحراف موجب)، أو (– انحراف سالب).

- ان المادة التي تمتص جميع الاطوال الموجية الساقطة عليها بصورة متساوية تكون مادة ماصة مثالية وهذه قليلة الوجود إذ ان معظم المواد تظهر امتصاص لأطوال موجية معينة دون غيرها، أي ان المادة تظهر امتصاص اختياري Selective absorption فان جميع المواد الملونة يعزى تلونها إلى الامتصاص الاختياري لأجزاء من الطيف المرئي. لذا فكل جزيئة لها قابلية امتصاص اطوال موجية محددة.
- بما ان الضوء الممتص من قبل الجزيئة هو فقط الَّذِي يُحدث التفاعل الكيميائي وهذا مهم في دراسة الجزيئات دون الحاجة إلى تفكيكها أي دراستها من خلال طيف الامتصاص.