



جامعة تكريت
كلية التربية للبنات
قسم الكيمياء

كيمياء الكم
المرحلة الرابعة
محاضرة
ظاهرة التأثير الكهروضوئي
م.د. اسيا اكبر توفيق
asya.akbar@tu.edu.iq

ظاهرة التأثير الكهروضوئي

إخفاق الفيزياء الكلاسيكية في تفسير ظاهرة التأثير الكهروضوئي

**** إن أول شخص أدرك قيمة فكرة بلانك هو ألبرت أينشتاين الذي استخدم مفهوم التكمم الطاقى energy of quantization لأشعة الكهرومغناطيسية لتفسير النتائج العملية في ظاهرة التأثير الكهروضوئي .**

**** والتأثير الكهروضوئي يحدث عند تسليط أشعة كهرومغناطيسية –أي ضوء- على سطح مادية إلى انبعاث إلكترونات من المعدن فالإلكترونات تمتص طاقة من الضوء وبذلك تكتسب طاقة كافية لمغادرة المعدن.**

**** وقد بينت نتائج لينارد Lenard العملية بأن :**

أولاً : الإلكترونات تنبعث عندما يكون تردد الضوء الساقط يتجاوز حداً أدنى من التردد ν_0 بتردد العتبة Threshold frequency وأن قيمة ν_0 تختلف من معدن لآخر وهي تقع ضمن المنطقة فوق البنفسجية لمعظم المعادن.

ثانياً: زيادة شدة الضوء الساقط سيزيد من عدد الإلكترونات المنبعثة ولكنها لا تؤثر في الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة.

ثالثاً: زيادة تردد الضوء الساقط سيزيد الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة ، كما أن ملاحظات لينارد على التأثير الكهروضوئي لا يمكن فهمهما باستخدام الصورة الكلاسيكية للضوء التي تعتبره على أساس أنه موجة . wave.

**** ووجد إن الطاقة في موجة تتناسب مع شدتها Intensity ولا تعتمد على ترددها وبذلك نتوقع ازدياد الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة كلما زادت شدة الضوء ولا تعتمد على تردد الضوء.**

**** وإضافة إلى ذلك فالصورة الموجية للضوء تتوقع حدوث التأثير الكهروضوئي عند أي تردد بشرط أن يكون الضوء الساقط بدرجة كافية من الشدة وقد اقترح أينشتاين إلى جانب كون الضوء يمتلك خواصاً موجية فإنه أيضاً يمكن أن يؤخذ على أساس أنه متكون من كيانات جسيمية أي كمات quanta.**

**** وكل كم من الضوء له طاقة $u\lambda$ ، هذه الكيانات تدعى فوتونات photons، وإن الطاقة في الضوء هي مجموع طاقات الفوتونات المنفردة وبذلك فهي كمات quantized.**

**** ويحدث التأثير الكهروضوئي عندما يرتطم فوتون لاكترون في المعدن. هذا الفوتون سيختفي وإن طاقته $u\lambda$ ستنتقل إلى الإلكترون. بحيث إن جزءاً من هذه الطاقة تمتصها الإلكترونات لاستخدامها في التخلص من القوي التي تربطه بالمعدن.**

**** والطاقة الإضافية المتبقية تظهر بشكل طاقة حركية يحملها الإلكترون المنبعث. وحسب قانون حفظ الطاقة عندئذ نكتب:**

$$h\nu = \phi + \frac{1}{2} mv^2$$

حيث ϕ هي دالة الشغل work function وهي اقل طاقة يحتاجها الإلكترون للتخلص من المعدن أما mv^2 فهي الطاقة الحركية للإلكترون الطليق. وإذا كانت $\phi > h\nu$ أي أن الفوتون له طاقة غير كافية في السماح للإلكترون في مغادرة المعدن ومن ثم لا يحدث التأثير الكهروضوئي.
ان اقل تردد ν_0 الذي تحد

أما إذا ثبتنا تردد الأشعة الساقطة وشدتها فإن التيار الكهروضوئي يقل بزيادة فرق الجهد المطبق بين اللوحين حتى تصل قيمته إلى الصفر ويسمى الجهد المطبق بجهد الإيقاف في هذه الحالة **stopping potential** ولا يعتمد جهد الإيقاف على شدة الأشعة الكهرومغناطيسية بل على التردد ويختلف باختلاف المعدن كما هو موضح بالشكل

