التأثير الضوء كهربي (MP3-5)

الغرض من التجربة

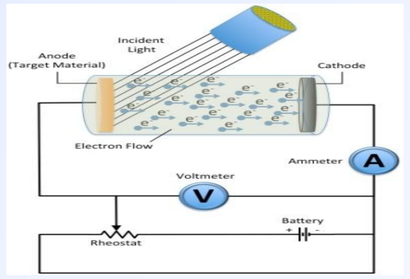
1- تفهم ظاهرة التأثير الكهروضوئى ككل
2- تعيين النسبة (h/e)، ودالة الشغل لمواد الكاثود المختلفة

الأجهـــزة

لمبة إضاءة بشق مفرد– عدسة لامة صغيرة – مرشحات ألوان الضوء – جهاز الخلية الضوئى – فولتميتر - أميترات

نظرية التجربـــة

فى الانبعاث الكهروضوئى يصطدم الضوء مع المادة ويسبب انبعاث الكترونات. وتنبأ نموذج الموجة التقليدى أنه إذا زادت شدة الموجة الساقطة فإن سعة الموجة ومن ثم طاقتها سوف تزداد، مما يعنى أن ذلك يسبب انبعاث إليكترونات أكثر، وهو مالم يكن صحيحا.



شكل 1 رسم تخطيطى للدائرة الكهربية

نظرية أينشتاين للفوتونات، يصدم " كم طاقة" سطح المعدن، وربما(اذا كان يمتلك طاقة كافية) يركل الكترون ضعيف الارتباط بالمعدن، ، وسوف يطير الالكترون محلقا بسرعة عالية. واذا كان هناك قطب (الكترود) ليجمع هذه الالكترونات المتطايرة فإن تيارا سوف يسرى بين سطح المعدن (الكاثود الضوئى) والالكترود المجمع. واذا ما فكرنا فى هذه السرعة على انها "طاقة حركية" (*KE*) فلابد ان يكون لدينا

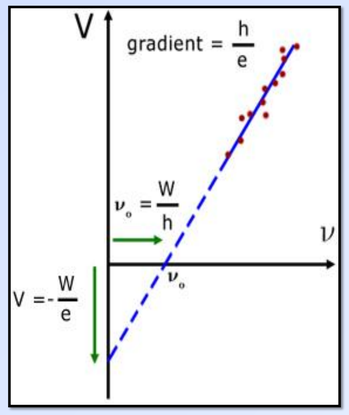
$$KE = h\nu - W \qquad (1)$$

حيث ترمز (*W*) إلى كمية الطاقة اللازمة لركل إليكترون حر من سطح المعدن، وهى إحدى خواص السطح. ويتحرر إليكترون، وفقط، عندما تكون ($h\nu > W$).
وأنت إذا ما استخدمت بطارية لتطبق شحن موجب إلى اللوح المعدنى (أو شحن سالب إلى الإليكترود المجمع) فإنك سوف تتداخل مع هذه العملية، بجعل الأمر أكثر صعوبة على الإليكترون فى أن يقذف من اللوح (أو أن يجمع بواسطة الإليكترود المجمع). والشحن بكمية كبيرة بما يكفى سوف، فى الحقيقة، يمنع الظاهرة الكهروضوئية من الظهور. وفى هذه الحالة، فإننا نستخدم مجالا يعمل على إبطاء الشحن، و من ثم فإن (V_s x الشحنة) تقيس الفقد فى طاقة الحركة.

وفى ضوء ما سبق ، استنتج اينشتاين أن المعادلة (1) يمكن كتابتها على الصورة

$$V_s x\, e = h\nu - W \qquad (2)$$

حيث ν، تردد الشعاع وترمز (V_s) إلى جهد الإيقاف . وفى التجارب الفعلية ، تكون هى قراءة الفولتميتر المتصل إلى الإليكترودين عندما تكون الظاهرة الكهروضوئية بالكاد قد وقفت، و (V_s x e) هى الطاقة المقابلة لأحد الإليكترونات. ويوضح الشكل 2 هذه العلاقة.



شكل 2 تمثيل بيانى للعلاقة بين جهد الإيقاف والتردد.

خطوات العمـــل

1- شغل اللمبة الضوئية واتركها بضع ثوانى لتسخن
2- ضع مصدر الجهد على الأنبوبة الضوئية واستخدم القرص لتضبط الجهد المطبق على الخلية الضوئية على الصفر.
3- غط الجهاز، وقراءة التيار يجب أن تكون "لا شيئ" والآن سلط الضوء على المخرج، سيقرأ الأميتر قيمة التيارات.
4- طبق جهد عكسى على الكاثود الضوئى إلى أن يتوقف بالكاد التيار، وسجل كم من الجهد، (V_s) كان مطلوبا.
5- كرر الخطوات السابقة مع المرشحات الأخرى
6- كرر على الأقل مرتين أخريين، وسجل نتائجك فى جدول.
7- ارسم العلاقة بين تردد الضوء ، (ν)، وجهد الإيقاف (V_s)
8- عين دالة الشغل (W) ثابت بلانك (h) من المنحنى.

النتائـــج

λ (nm)	ν (Hz)	V_{s1}	V_{s2}	V_{s3}	$V_{sav} \pm \Delta V_{sav}$

h= W=

Edusoft
Innovate to educate