الظاهرة الكهروضوئية

الأهداف:

- التعرف على النظرية الكهروضوئية.
- إيجاد ثابت بلانك.

الأجهزة:

١. مضخم للتيار المستمر.
٢. لمبة زئبق.
٣. مصدر جهد معاكس.
٤. خلية كهروضوئية.
٥. فلاتر لونية

نظرية التجربة:

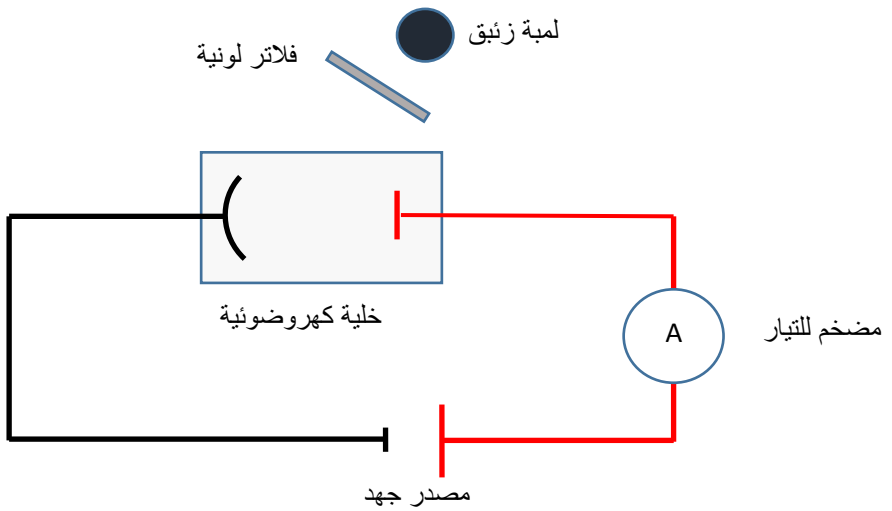
يمكن تحرير الالكترونات من سطح معدن عن طريق تسليط ضوء عليه (التأثير الكهروضوئي) ويعتمد عدد الحزم الضوئية على شدة الضوء.
تعتمد طاقة الإلكترونات المتحررة فقط على تردد الضوء .لقد تم اكتشاف هذه الظواهر العلمية بواسطة اينشتاين عام (1905) عندما فرض إن الضوء يتكون من حزم من الجسيمات (التي تسمى الفوتونات) ولقد فرض إن كل إلكترون متحرر بواسطة فوتون منفرد تتناسب طاقته مع التردد وفق العلاقة التالية:

$$E = h\nu$$

يأخذ كل إلكترون متحرر الطاقة $(h\nu)$ للفوتون (Photon) وإن كمية الطاقة التي تزيد عن دالة الشغل (work function , φ) يعبر عنها بالطاقة الحركية للإلكترون (K.E , kinetic energy)

من خلال تعريض خلية ضوئية الى ضوء احادي اللون، اي ضوء (h) يمكن تعين ثابت بلانك للالكترونات المتحررة ($E_{K.E}$) . ذو طول موجي معين . وقياس الطاقة الحركية

رسمة الجهاز:



القوانين:

$$1.\ C = \lambda f \qquad 2.\ slope = \frac{h}{e} \qquad 3. V = \frac{h}{e} f - \frac{\varphi}{e}$$

الرمز	المعنى	الوحدة
f	التردد	هيرتز (Hz)
λ	الطول الموجي	متر (m)
C	سرعة الضوء	متر / ثانية^2 (m/s^2)
φ	دالة الشغل (طاقة ربط الإلكترون بالمعدن)	جول (J)
e	شحنة الإلكترون	كولوم (C)
h	ثابت بلانك	جول. ثانية (J.s)
V	جهد الإيقاف	فولت (V)

خطوات العمل:

١-نقوم بتشغيل لمبة الزئبق وننتظر مدة ١٠ دقائق لتسخن الفتيلة.

٢-نقوم بتشغيل مصدر الجهد وجهاز تضخيم التيار.

٣-نقوم بمعايرة مضخم التيار ونحدد قيمة التضخيم على 10^{-13} .

٤-نضبط قراءة مصدر الجهد على الجهد من ٠ إلى -٤,٥ .

٥-نقوم بوضع الفلتر الأول على الخلية الكهروضوئية.

٦-نغير قراءة مصدر الجهد إلى أن يكون قيمة التيار في مضخم التيار مساوية للصفر ونقوم بتسجيلها بالجدول.

٧-نكرر الخطوة ٦ للفلاتر اللونية المختلفة ذات الطول الموجي المختلفة.

٨-نوجد قيمة التردد (f) من خلال العلاقة التالية:

$$f = \frac{C}{\lambda}$$

٩-ارسم علاقة بيانية بين التردد (f) على المحور السيني وجهد الإيقاف (V) على المحور الصادي

١٠-أوجد قيمة الميل من الرسم البياني باستخدام نقطتين من الخط المستقيم وذلك باستخدام العلاقة التالية:

$$slope = \frac{V2 - V1}{f2 - f1}$$

١١-إيجاد قيمة ثابت بلانك من خلال العلاقة التالية:

$$h = slope * e$$

النتائج:

Item	1	2	3	4	5
Wavelength, λ (nm)	365	405	436	546	577
Frequency, $f = c/\lambda$, (x 10^{14} Hz)	8.214	7.408	6.879	5.490	5.196
Stopping Potential, V (V)	*-1.805*	*-1.408*	*-1.235*	*-0.661*	*-0.546*

الرسم البياني: