كلية العلوم

القسم : **الفيزياء**

السنة : **الثالثة**

المادة : اطياف ذرية

المحاضرة:الاولى/عملي/ حل

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

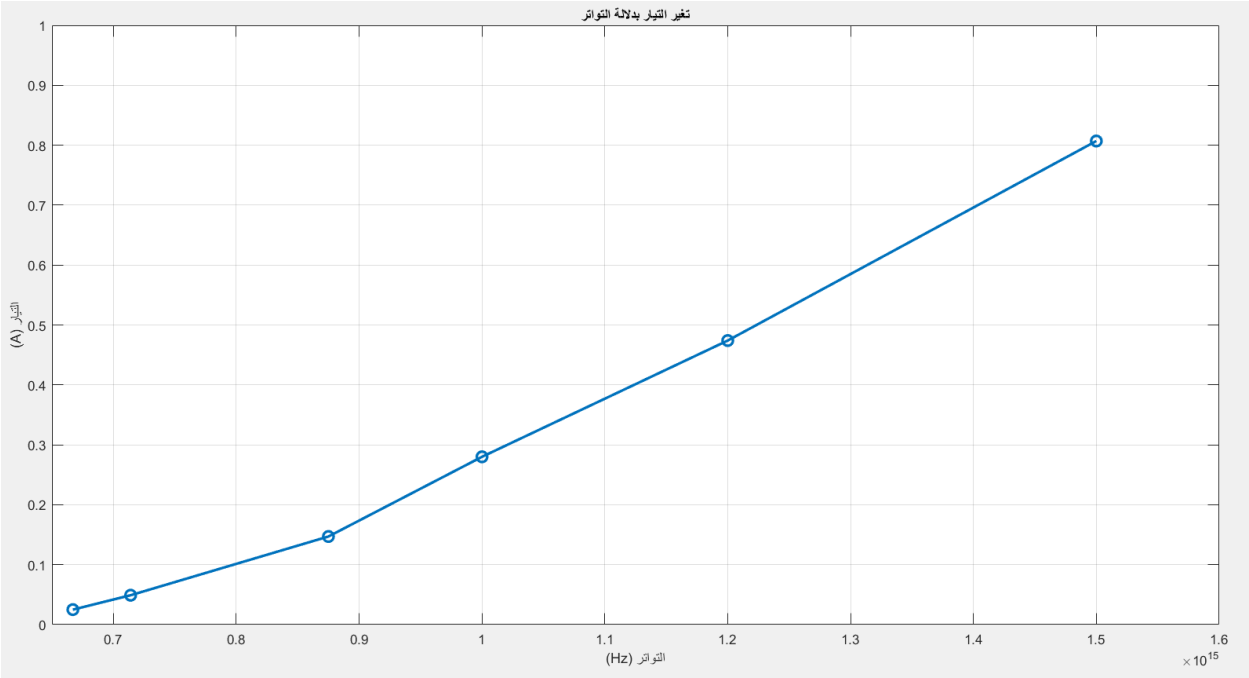
2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

حل الجزء العملي لتجربة المفعول الكهرضوئي

1- رسم تابعية التيار بدلالة التردد:

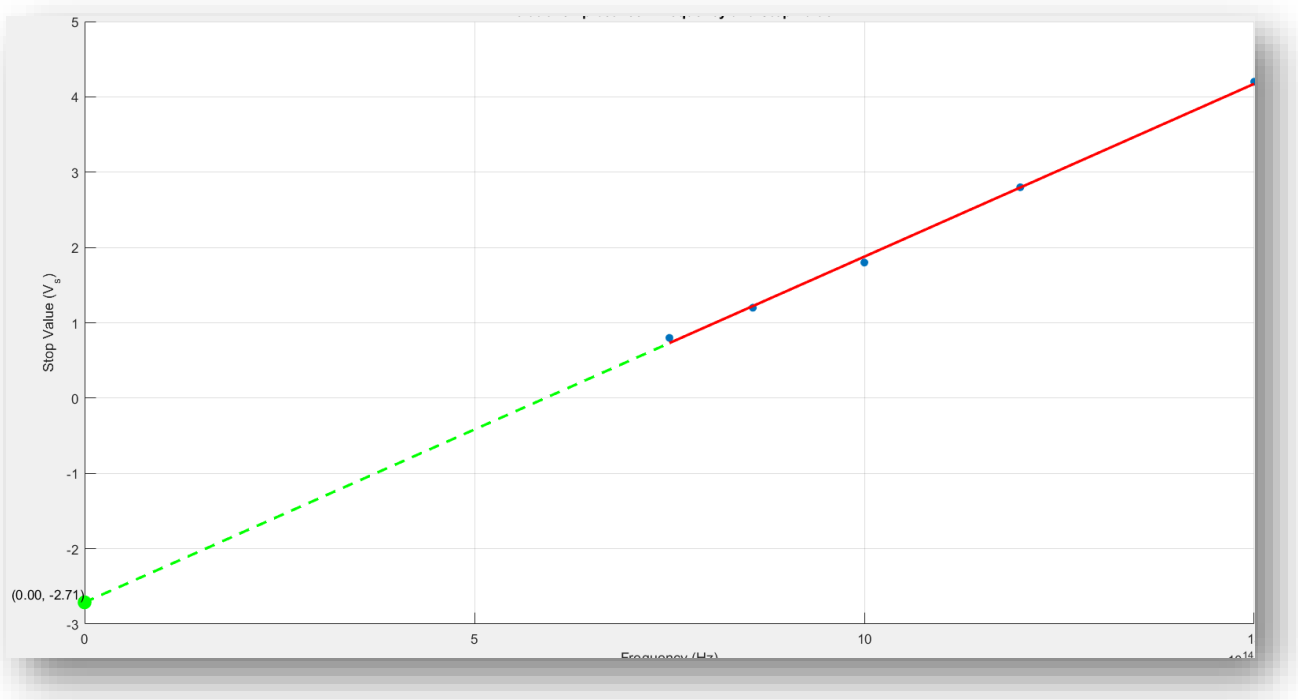
$\lambda\ (nm)$	450	420	350	300	250	200
$\lambda\ (m)$	4.5×10^{-7}	4.2×10^{-7}	3.5×10^{-7}	3×10^{-7}	2.5×10^{-7}	2×10^{-7}
$v\ \ (Hz)$	6.67×10^{14}	7.14×10^{14}	8.75×10^{14}	1×10^{15}	1.2×10^{15}	1.5×10^{15}
$i\ \ (A)$	0.025	0.049	0.147	0.280	0.474	0.807



2- رسم تابعية جهد الإيقاف بدلالة التردد:

حساب التواتر من العلاقة $v=\frac{c}{\lambda}$

$\lambda\ (nm)$	400	350	300	250	200
$\lambda\ (m)$	4×10^{-7}	3.5×10^{-7}	3×10^{-7}	2.5×10^{-7}	2×10^{-7}
$v\ \ (Hz)$	7.5×10^{14}	8.57×10^{14}	1×10^{15}	1.2×10^{15}	1.5×10^{15}
$V_S=-V_{AC}$	0.8	1.2	1.8	2.8	4.2



تغيرات جهد الإيقاف بدلالة التردد

- **<u>يمكن حساب ثابت بلانك بيانياً</u>** من خلال مطابقة علاقة جهد الإيقاف بدلالة التردد مع المعادلة الخطية النموذجية

$$\boldsymbol{V_s} = \frac{h}{e}\,v - \frac{W_0}{e} = y = mx + b \quad \text{.....(*)}$$

من المطابقة نجد أن:

$$m = \frac{h}{e}$$

$$\Rightarrow h = m.e$$

حيث أن الميل يمكن حسابه من الخط البياني (نختار قيم على المحاور الإحداثية):

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1.2 - 0.8}{(8.57 - 7.5) \times 10^{14}} = 3.738317757 \times 10^{-15}$$

نعوض في علاقة حساب ثابت بلانك بيانياً:

$$\Rightarrow h = 3.738317757 \times 10^{-15} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

<u>فيكون:</u>

$$\Rightarrow h = 5.981 \times 10^{-34}\ j.s$$

وهي قيمة قريبة جداً من قيمة ثابت بلانك النظرية والتي تساوي $6.626 \times 10^{-34} j.s$ وهنا نقول أن النتائج النظرية تطابقت مع النتائج العملية.

- **أما بالنسبة لحساب طاقة الارتباط (تابع العمل):**

نقوم بتمديد الخط البياني ليتقاطع مع محور تغيرات جهد الإيقاف ونقطة التقاطع هذه تمثل طاقة الارتباط (تابع العمل) المطلوب حسابه إذاً نقارن (نطابق) حسب المعادلة (*) فنحصل على

$$\frac{W_0}{e} = b = 2.71eV$$

وهذه القيمة من تابع العمل عائدة لمعدن الصوديوم القلوي ومقاسة بواحدة الالكترون فولط والذي يتمتع بطاقة انتزاع $W_0 = 2.71eV$

المسألة:

حساب تواتر عتبة الإصدار للصفيحة:

$$w_0 = h\upsilon_0 \implies \upsilon_0 = \frac{w}{h} \implies \frac{C}{\lambda_0} = \frac{w}{h} \implies \lambda_0 = \frac{h\,C}{w}$$

$$\implies \lambda_0 = \frac{6{,}62.10^{-34}\text{J.s}\,.3.10^{8}\text{m.s}^{-1}}{1{,}9\,.1{,}6\,.10^{-19}\text{J}} = 6{,}513.10^{-7}\text{m}$$

$$\lambda_0 = 651{,}3\ \text{nm}$$

شرط انبعاث الإلكترونات هو:

$$\upsilon > \upsilon_0 \implies \frac{1}{\lambda} > \frac{1}{\lambda_0} \implies \lambda < \lambda_0$$

ونلاحظ أن هذا الشرط محقق من أجل λ_1 لأن $\lambda_1 < \lambda_0$ و بالتالي الإلكترونات تنطلق عن حزمة الأشعة التي طول موجتها λ_1 .

وتحسب الطاقة الحركية العظمى من العلاقة:

$$E_{K.max} = h\upsilon_1 - h\upsilon_0 = \frac{h\,C}{\lambda_1} - \frac{h\,C}{\lambda_0} = \frac{6{,}62.10^{-34}\text{J.s}\ .3.10^{8}\text{m.s}^{-1}}{550.10^{-9}\text{m}} - \frac{6{,}62.10^{-34}\text{J.s}\,.3.10^{8}\text{m.s}^{-1}}{651{,}3.10^{-9}\text{m}}$$

$$= 3{,}6.10^{-19}\text{J} - 3.10^{-19}\text{J} = 0{,}6.10^{-19}\text{J}$$

$$E_{Kmax} = \frac{1}{2}m_0\vartheta_{max}^2 = 0{,}6.10^{-19}\text{J} \implies \vartheta_{max}^2 = \frac{2(0{,}6.10^{-19}\text{J})}{m_0} = \frac{1{,}2.10^{-19}\text{J}}{9{,}11.10^{-31}\text{Kg}}$$

$$= 0{,}13.10^{12}\frac{\text{Kg.m}^2.\text{s}^{-2}}{\text{Kg}} = 0{,}13.10^{12}\text{m}^2.\text{s}^{-2}$$

$$\implies \vartheta_{max} = 0{,}36.10^{6}\text{m.s}^{-1}$$

انتهى حل الجزء العملي