جامعة الوادي

كلية العلوم الدقيقة - قسم الفيزياء-

السنة الثالثة فيزياء **امتحان السداسي السادس في مقياس الاعمال التطبيقية فيزياء اشعاع**

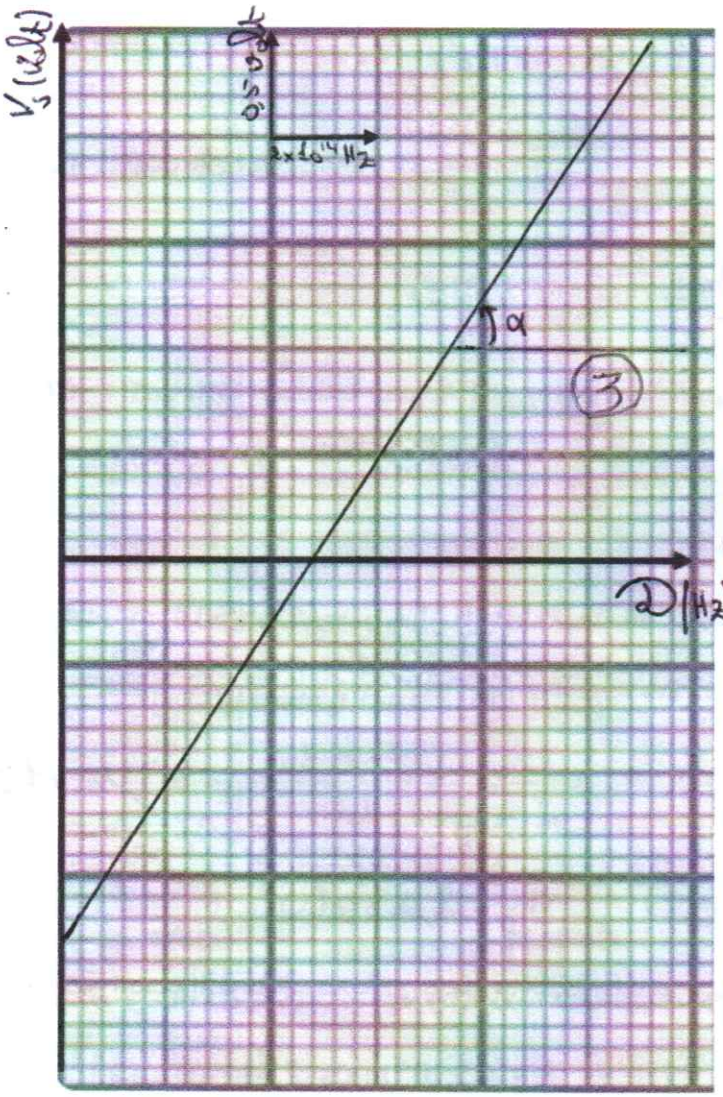
المدة: ساعة

اللقب	الحد	الاسم	النموذجي	الفوج	

I- (12 نقاط) نضيء مهبط خلية كهر وضوئية بإشعاع وحيد اللون تواتره ν ، ثم نقيس كمون الايقاف الموافق V_s الذي تنعدم من اجله شدة التيار، نعيد التجربة باستعمال اشعاعات اخرى وندون النتائج في الجدول المرفق:

Vs (volt)	0.40	0.60	1.00	1.62	2.00
ν (10^{14} Hz)	5.60	6.10	7.20	8.10	9.45

01- ارسم البيان Vs=f(ν):



02- اوجد العلاقة النظرية بين Vs وν و φ

$h\nu = h\nu_0 + E_c = h\nu_0 + eV_s$ $\Rightarrow eV_s = h\nu - h\nu_0$

$V_s = \frac{h}{e}\nu - \frac{h\nu_0}{e}$ (2)

03- بالاستعانة بالبيان عين كمون الايقاف φ لمعدن مهبط الخلية الكهروضوئية

البيان عبارة عن خط مستقيم $y = ax + b$

بالمطابقة نجد $a = \frac{h}{e}$, $b = -\frac{\varphi}{e}$

$e = 3,5 \times 0,5 \Rightarrow e = 1,8 V$ (1)

04- استنتج تواتر معدن المهبط ν_0

من أجل $V_s = 0$ يكون $\nu = \nu_0$

$\nu_0 = 2,4 \times 1 \times 10^{-14} \Rightarrow \nu_0 = 4,8 \times 10^{14} Hz$ (2)

05- استنتج عمل انتزاع الكترون من معدن المهبط W_0

الطريقة 1: $W_0 = h\nu_0 = 6,4 \times 10^{-34} \times 4,8 \times 10^{14} = 30,72 \times 10^{-20} Joule = 1,8 eV$

الطريقة 2: $W_0 = eE = 1,6 \times 10^{-19} \times 1,8 = 1,8 eV$

$W_0 = 1,8 eV$ (2)

06- احسب السرعة الاعظمية التي تنبعث بها الالكترونات من المهبط عند اضاءتها بإشعاع وحيد اللون طول موجته $\lambda = 0.5.10^{-6}$ m

$$h\nu = h\nu_0 + E_c \Rightarrow E_c = h\nu - e\mathcal{E} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2}{m}(h\nu - e\mathcal{E})} \Rightarrow \boxed{v = 4{,}6\times10^5\ m/s} \quad (2)$$

II- (8 نقاط) اسئلة عامة

01- اعطي عبارة السرعة الاعظمية التي ينبعث بها الالكترونات من مهبط الخلية بدلالة كمون ايقافها Vs.

$$E_c = eV_s = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \boxed{v = \sqrt{\frac{2eV_s}{m}}} \quad (1)$$

02- اكتب علاقة مردود الخلية الكهروضوئية η.

$$\eta = \frac{n_{e^-}}{n_f} = \frac{\text{عدد الالكترونات المنبعثة من مهبط الخلية}}{\text{عدد الفوتونات الساقطة على مهبط الخلية}} \quad (1)$$

03- اكتب علاقة الاستطاعة الضوئية P التي يتلقاها مهبط الخلية.

$$\boxed{P = n_f h\nu} \quad (1)$$

04- عند إضاءة خلية كهروضوئية بإشعاع طول موجته $\lambda = 0.5.10^{-6}$ m تكون شدة التيار الكهربائي الذي تعطيه الخلية $i = 50\mu A$ ويكون مردود الخلية $\eta = 14\%$، احسب عدد الفوتونات n_f

$$\eta = \frac{n_{e^-}}{n_f} \Rightarrow n_f = \frac{n_{e^-}}{\eta}, \quad i = n_e e \Rightarrow n_e = \frac{i}{e} = \frac{50\times10^{-6}}{1{,}6\times10^{-19}} = 3{,}125\times10^{14}$$

$$n_f = \frac{n_{e^-}}{\eta} = \frac{3{,}125\times10^{14}}{0{,}14} = 2{,}23\times10^{15}, \quad \boxed{n_f = 2{,}23\times10^{15}} \quad (3)$$

05- احسب السرعة الاعظمية التي تنبعث بها الالكترونات من مهبط خلية كهروضوئية عملها $w_0 = 2.23.10^{-19}$ joule عند اضاءتها بإشعاع وحيد اللون طول موجته $\lambda = 0.5.10^{-6}$ m

$$h\nu = h\nu_0 + E_c = h\nu_0 + \frac{1}{2}m_e v^2$$

$$v^2 = \frac{2}{m_e}(h\nu - h\nu_0)$$

$$\boxed{v = 5{,}17\times10^5\ m/s} \quad (2)$$

يعطى ثابت بلانك $h = 6.62\times10^{-34}$ J.s