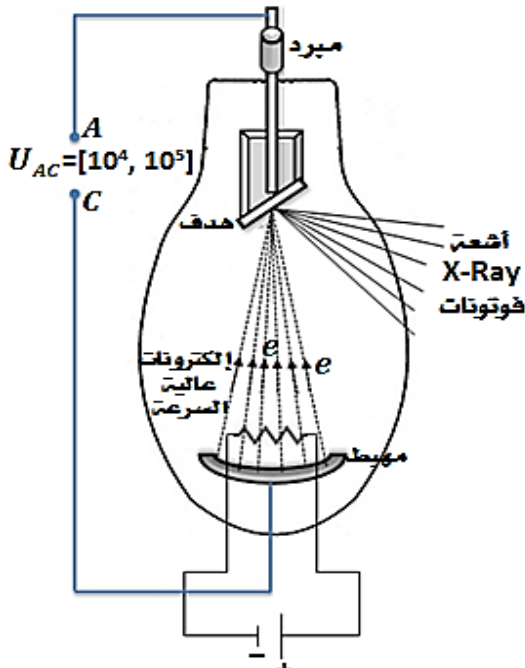
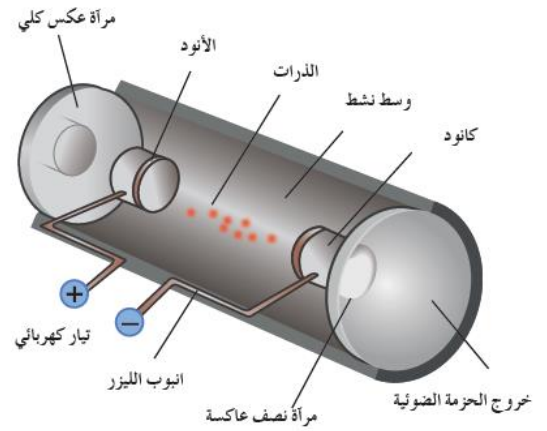
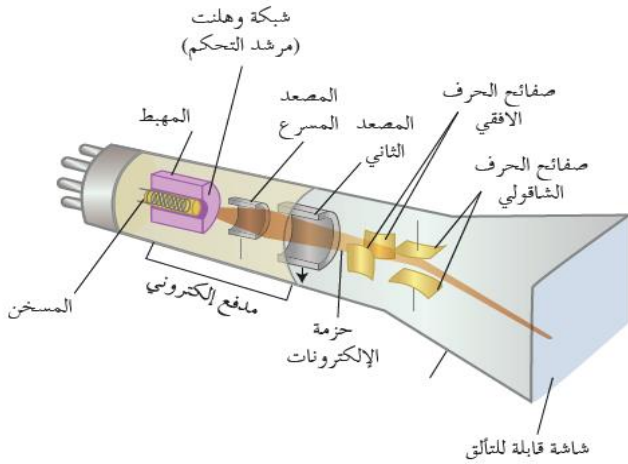


"الإلكترونيات و الفيزياء الفلكية"



المكثفة سؤال و جواب

- ✓ النماذج الذرية و الطيوف.
- ✓ انتزاع الإلكترونات و تسريعها.
- ✓ الأشعة المهبطية
- ✓ الفعل الكهرحراري.
- ✓ نظرية الكم و الفعل الكهرضوئي.
- ✓ الأشعة السينية
- ✓ أشعة الليزر.
- ✓ الفيزياء الفلكية.

المدرس : قصي الجابي

Cosai Aljaby

الدورة المكثفة للالكترونيات 2021 :

سؤال الأول : يفترض أحد النماذج الذرية ان حركة الإلكترون حول النواة دائرية منتظمة المطلوب :

1 حدد القوى المؤثرة التي يخضع لها الإلكترون في ذرة الهيدروجين على مداره

2 اكتب علاقة شدة كل قوة من القوى المؤثرة في الإلكترون؟

3 فسر سبب الحركة الدائرية المنتظمة لهذا الالكترون؟ (بإهمال قوة التجاذب الكتلي بين الإلكترون و البروتون)

القوى المؤثرة في الإلكترون في ذرة الهيدروجين :

1 القوة الكهربائية \vec{F}_E :

نتيجة عن جذب النواة (البروتون) للإلكترون .

$$F_E = k \frac{e^2}{r^2}$$

حيث : k : ثابت الجذب الكهربائي

: نصف قطر مسار الإلكترون .

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} , \epsilon_0 : \text{سماحية الخلاء الكهربائية}$$

2 قوة العطالة النابذة \vec{F}_C :

نتيجة عن الدوران .

$$F_C = m_e a_c = m_e \frac{v^2}{r}$$

حيث : a_c : التسارع الناظمي

: كتلة الإلكترون , v : سرعة الإلكترون .

سؤال الثاني : تتألف الطاقة الكلية لإلكترون ذرة الهيدروجين في مداره في جملة (إلكترون - نواة) من قسمين اكتبهما ثم بين عمّ ينتج كل منهما ؟

1 الطاقة الكامنة الكهربائية E_p : تنتج عن تأثير الإلكترون بالحقل الكهربائي الناتج عن النواة و هي القسم السالب .

$$E_p = F_c r_n = - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n}$$

2 الطاقة الحركية E_K : تنتج عن دوران الإلكترون حول النواة وهي القسم الموجب من الطاقة .

$$E_K = \frac{1}{2} m_e v_n^2 = \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r_n}$$

السؤال الثالث : استنتج مع الشرح العلاقة التي تعطي طاقة انتزاع الإلكترونات من سطح معدن ؟

1 ولانتزاع إلكترون حر من سطح المعدن ونقله مسافة $d\ell$

خارج المعدن

2 يجب تقديم **طاقة أكبر** من عمل القوى الكهربائية التي تشد الإلكترون نحو داخل المعدن :

$$W_s = F d\ell$$

لكن :

$$F = eE$$

نعوض فنجد :

$$W_s = eEd\ell$$

لكن : $U_s = Ed\ell$ فرق الكمون بين سطح المعدن و الوسط الخارجي المجاور

$$E_s = W_s = eU_s$$

E_s : طاقة الانتزاع .

W_s : عمل الانتزاع .

U_s : فرق كمون الانتزاع بين سطح المعدن و السطح الخارجي.

السؤال الرابع : عدد طرائق انتزاع الإلكترون من سطح المعدن ؟

1 **الفعل الكهروضوئي :**

تقدم طاقة الانتزاع على شكل طاقة ضوئية

2 **الفعل الكهروحراري :**

تُقدّم الطاقة اللّزمة لانتزاع الإلكترون على شكل طاقة حرارية

3 **مفعول الحث :**

يقدّف سطح المعدن بحزمة من الجسيمات ذات الطاقة

الكافية فيؤدّي ذلك إلى تصادم بعض جسيمات

السؤال الخامس: نطبق فرقاً في الكمون بين اللبوسيين الشاقوليين لمكثفة مستوية , ندخل إلكترونات ساكنة في نافذة لبوس سالب , استنتج بالرموز العلاقة المحددة لسرعة هذا الإلكترون عندما يخرج من النافذة المقابلة في اللبوس الموجب (بإهمال نقل الإلكترون) ؟

نطبق نظرية الطاقة الحركية :

الوضع الأول : ساكن عند اللبوس السالب B .

الوضع الثاني : خروجه من اللبوس الموجب A .

$$\Delta \bar{E}_K = \sum \bar{W}_{\vec{F}(1 \rightarrow 2)}$$

$$E_{K2} - E_{K1} = W_{\vec{F}_e}$$

$$\frac{1}{2} m_e v^2 - 0 = eU_{AB}$$

$$v = \sqrt{\frac{2eU_{AB}}{m_e}}$$

السؤال السادس: يتحرك إلكترون بسرعة \vec{v} يدخل في منطقة يسودها حقل كهربائي منتظم \vec{E} بين لبوس مكثفة مشحونة خطوطه عمودية على شعاع السرعة والمطلوب :

- 1 ادرس حركة الإلكترون؟
2 استنتج معادلة حامل المسار؟

1 جملة المقارنة : خارجية .

الجملة المدروسة : الإلكترون داخل منطقة الحقل الكهربائي المنتظم بإهمال قوة ثقله القوى الخارجية المؤثرة : قوة كهربائية \vec{F} ثابتة لها حامل \vec{E} وتعاكسه بالجهة نطبق العلاقة الأساسية في التحريك:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \longrightarrow \vec{F} = e\vec{E} = m_e\vec{a}$$

باعتبار :

مبدأ الفواصل: نقطة دخول الإلكترون بين لبوسي المكثفة مبدأ الزمن: لحظة دخول الإلكترون بين لبوسي المكثفة

الحركة على \vec{ox}

$$F_x = 0 \Rightarrow a_x = 0 \Rightarrow v_x = v = Const$$

إذا الحركة على \vec{ox} مستقيمة منتظمة تابعها الزمني :

$$x = vt + x_0$$

$$x = vt \quad \text{.....} \textcircled{1}$$

الحركة على \vec{oy}

$$F_y = m_e a_y \longrightarrow m_e a_y = eE$$

$$F = F_y = eE$$

$$a_y = \frac{eE}{m_e} = Const$$

إذا الحركة على \vec{oy} مستقيمة متسارعة بانتظام تابعها الزمني :

$$y = \frac{1}{2} at^2 + v_{oy}t + y_0$$

$$y = \frac{1}{2} at^2 \quad a \text{ بتعويض} \quad y = \frac{1}{2} \left(\frac{eE}{m_e} \right) t^2$$

2 لاستنتاج معادلة حامل مسار الإلكترون في الحقل الكهربائي

نحذف الزمن بين العلاقتين ① و ② :

من ① نجد :

$$t = \frac{x}{v} \quad \text{نعوض في ②} :$$

$$y = \frac{1}{2} \left(\frac{eE}{m_e} \right) \left(\frac{x}{v_0} \right)^2$$

$$y = \frac{1}{2} \left(\frac{eU_{AB}}{m_e v^2 d} \right) x^2$$

معادلة حامل تمثل معادلة قطع مكافئ

السؤال السابع : ما طبيعة الأشعة المهبطية ؟ اكتب (اذكر) شرطي توليد الأشعة المهبطية ؟

طبيعة الأشعة المهبطية :

إلكترونات(منتزعة من مادة المهبط + ناتجة عن تأيين الذرات الغازية بجوار المهبط)

1 فراغ كبير يتراوح الضغط فيه بين

$$(0.01 - 0.001) \text{ mmHg}$$

2 توتر كبير نسبياً بين قطبي الأنبوب حيث يولد حقلاً كهربائياً شديداً جداً بجوار المهبط .

السؤال الثامن : عدد أربعة من خواص الأشعة المهبطية ؟

- 1 تنتشر وفق خطوط مستقيمة ناظمية على المهبط
- 2 تسبب تألق بعض الأجسام
- 3 ضعيفة النفوذ
- 4 تحمل طاقة حركية
- 5 تتأثر بالحقل الكهربائي
- 6 تتأثر بالحقل المغناطيسي
- 7 تنتج أشعة سينية X Ray
- 8 تؤين الغازات التي تمر فيها
- 9 تؤثر في أفلام التصوير

السؤال التاسع : علل ما يلي :

1 الأشعة المهبطية تتأثر بالحقلين الكهربائي و المغناطيسي ؟

لأنها تمتلك شحنة كهربائية (سالبة) .

2 إذا سقطت الأشعة المهبطية على دولاب خفيف

تستطيع تدويره ؟

لأنها تمتلك طاقة حركية .

السؤال العاشر : علل تكون سحابة إلكترونية ثابتة الكثافة حول المعدن الذي يتم تسخينه ؟

1 عند تسخين المعادن إلى درجة حرارة كافيها تكتسب

بعض الإلكترونات الحرّة طاقة تسمح لها بالانطلاق من

الذرة لتنبعث من سطح المعدن

2 ويكتسب المعدن شحنة موجبة تزداد تدريجياً ممّا

يزيد من قدرتها على جذب الإلكترونات الحرّة المنتزعة

3 ويستمر ذلك حتى يتساوى عدد الإلكترونات المنتزعة

من سطح المعدن في كل لحظة مع عدد الإلكترونات العائدة

إليه فتتشكل سحابة إلكترونية كثافتها ثابتة حول المعدن .

السؤال الحادي عشر : يتألف راسم الاهتزاز الإلكتروني من

ثلاثة أجزاء أحدها الجملة الحارفة ما هما الجزان الأخران ؟

السؤال السادس عشر : عدد خواص الفوتون ؟ ثم استنتاج العلاقة المحددة لكمية حركته بدلالة طول الموجة الكهرطيسية التي يواكبها ؟

- 1 الفوتون يواكب موجة كهرطيسية تواترها f .
- 2 شحنته الكهرطيسية معدومة .
- 3 يتحرك بسرعة الضوء في الخلاء c .
- 4 طاقته تساوي $E = hf$ حيث h : ثابت بلانك .
- 5 يمتلك كمية حركة : $P = mc$

$$E = mc^2 \implies m = \frac{E}{c^2}$$

$$P = \frac{E}{c^2} c = \frac{E}{c} \xrightarrow[\substack{E = hf \\ c = \lambda f}]{\text{}} P = \frac{hf}{\lambda}$$

$$P = \frac{h}{\lambda}$$

السؤال السابع عشر : نضع صفيحة نظيفة من التوتياء فوق قرص كاشف كهربائي ثم نشحنها بشحنة سالبة فننفرج وريقتنا الكاشف : ماذا يحدث عندما يسقط عليها ضوء صادر عن مصباح بخار الزئبق ؟ مع التعليل ؟

نلاحظ : وريقتنا الكاشف تتقاربان حتى تنطبقا .
التعليل :

عند تعريض صفيحة التوتياء لأشعة المصباح يجري انتزاع بعض الإلكترونات الحرة من الصفيحة (العمل الكهرضوي).
تدفعهم شحنة الصفيحة السالبة فتبتعد الإلكترونات عن الصفيحة مما يؤدي إلى فقدانها تدريجياً لشحنتها السالبة حتى تتعادل.

السؤال الثامن عشر : يسقط فوتون طاقته E على معدن ويصادف إلكترونات طاقة انتزاعه W_s ويقدم له كامل طاقته E اشرح ماذا يحدث للإلكترون إذا كانت :
A- طاقة الفوتون تساوي طاقة الانتزاع ؟
B- طاقة الفوتون أكبر من طاقة الانتزاع ؟
C - طاقة الفوتون أصغر من طاقة الانتزاع ؟

A - إن ذلك يؤدي إلى انتزاع الإلكترون، وخروجه من المعدن، ولكن بطاقة حركية معدومة، وتواتر الموجة عندئذٍ يمثل تواتر العتبة اللازمة لنزع الإلكترون.
B - يجري انتزاع الإلكترون من المعدن باستهلاك جزء من طاقة الفوتون يساوي W_s والجزء الأخر يبقى مع الإلكترون على شكل طاقة حركية، أي يخرج الإلكترون من المعدن بطاقة حركية تساوي :
 $E_K = E - W_s$
C- إذا كانت طاقة الفوتون أصغر من طاقة الانتزاع يكتسب الإلكترون طاقة حركية، ويبقى مرتبطاً بالمعدن .

- 1 المدفع الإلكتروني .
- 2 الجملة الحارفة .
- 3 الشاشة المتألقة.

السؤال الثاني عشر : يتألف المدفع الإلكتروني في راسم الاهتزاز الإلكتروني من ثلاثة أجزاء أحداها شبكة وهنت ما هما الجزآن الأخران ؟ اشرح الدور المزدوج للشبكة وهنت ؟

- يتألف المدفع الإلكتروني من :
- 1 المهبط : وهو موصول بتوتر سالب، يُصدر إلكترونات بالفعل الكهرحراري.
 - 2 شبكة وهنت (G) : لضبط الحزمة الإلكترونية.
 - 3 مصعدان .
- (الدور المزدوج لشبكة وهنت (G) :
- 1 بتجميع الإلكترونات الحرة الصادرة عن المهبط في نقطة تقع على محور الأنبوب.
 - 2 تغيير شدة إضاءة الشاشة من خلال تغيير التوتر السالب المطبق على الشبكة يتغير عدد الإلكترونات النافذة من ثقب الشبكة .

السؤال الثالث عشر : مما تتألف الجملة الحارفة في راسم الاهتزاز الإلكتروني ؟ وما هي وظيفتها ؟

- تتألف الجملة الحارفة من :
- 1 مكثفه مستوية لبوساها أفقيان (حقلها الكهرطيسي شاقولي) تحرف الحزمة الإلكترونية شاقولياً .
 - 2 مكثفه مستوية لبوساها شاقوليان (حقلها الكهرطيسي أفقي) تحرف الحزمة الإلكترونية أفقياً.

السؤال الرابع عشر : مما تتألف الشاشة المتألقة في راسم الاهتزاز الإلكتروني ؟

- 1 طبقه سميكه من الزجاج .
- 2 طبقه ناقلة من الغرافيت .
- 3 طبقه من ماده متألقة (كبريت الزنك ZnS) وتغطي الشاشة من الداخل بطبقة رقيقة من الألمنيوم لا يتجاوز ثخنها بضعة ميكرونات .

السؤال الخامس عشر : اذكر دور مادة الغرافيت في الشاشة المتألقة في راسم الاهتزاز الإلكتروني ؟

تعمل مادة الغرافيت :

- 1 دور الواقي للحزمة الإلكترونية من الحقول الكهرطيسية الخارجية
- 2 تعيد الإلكترونات التي سببت التألق إلى المصعد وتغلق الدارة .

السؤال الثالث والعشرون : من العوامل المؤثرة على نفوذية وامتصاص الأشعة السينية نحن المادة و كثافتها وضع ذلك ثم اذكر العامل الثالث ؟

A- ثخن المادة :

تزداد نسبة الأشعة الممتصة وتقل نسبة النافذة منها كلما ازداد ثخن المادة.

B- كثافة المادة :

تزداد نسبة الأشعة الممتصة بازدياد كثافة المادة، كالرصاص و الذهب والعظام، وتزداد نسبة النافذة منها بنقصان كثافة المادة، كالخشب والبلاستيك وجلد الإنسان.

C- طاقة الأشعة المستخدمة :

تتعلق نفوذية أشعة X بطاقتها المرتبطة بقيمة فرق الكمون المطبق على أنبوب توليدها .

السؤال الرابع والعشرون : اذكر خواص الأشعة السينية التي تبين أنها تشبه الضوء المرئي ؟

تشبه الضوء من حيث الانتشار المستقيم و الانعكاس و الانكسار و التداخل و الانعراج .

السؤال الخامس والعشرون : فسر ما يلي :

1) الأشعة السينية ذات قدرة عالية على النفوذ ؟

بسبب قصر طول موجاتها

2) لانتأثر الأشعة السينية بالحقل المغناطيسي ؟

لأنها أمواج كهرومغناطيسية لا تمتلك شحنة كهربائية

السؤال السادس والعشرون : قارن بين الإصدار التلقائي و الإصدار المحثوث للضوء،

الإصدار التلقائي للضوء	الإصدار المحثوث للضوء
يحدث بوجود حزمة ضوئية واردة على الذرات المثارة أو بعدم وجود حزمة	لا يحدث إلا بوجود حزمة ضوئية واردة يحقق تواترها العلاقة $\Delta E = hf$ حيث فرق الطاقة بين السوية المثارة والسوية الأساسية
يحدث في جميع الاتجاهات و طور الفوتون يأخذ أي قيمة.	جهة الفوتون الصادر محددة بجهة الفوتون المسبب للإصدار و طور الفوتون الوارد بنفس طور الفوتون الصادر
لا يحقق الليزر	يحقق الليزر

السؤال السابع والعشرون : عدد خواص حزمة الليزر ؟

السؤال التاسع عشر : عرف الفعل الكهروضوئي ؟ مما تتألف الخلية الكهروضوئية ؟

الفعل الكهروضوئي : هو انزعج الإلكترونات من المادة عند تعرضها لإشعاعات كهرومغناطيسية مناسبة .

تتألف الخلية الكهروضوئية :

1) حبابة زجاجية (من الكوارتز) مخلاة من الهواء .

2) المهبط C (مسرى معدني) يغطيه طبقة من معدن قلوي تتلقى الضوء.

3) مصعد A على شكل حلقة (أو شبكة معدنية).

السؤال العشرون : في الخلية الكهروضوئية علل عندما يكون كمون المهبط أكبر من كمون المصعد لا يمر تيار كهربائي ؟

عندما يكون كمون المهبط أعلى من كمون المصعد تخضع الإلكترونات لقوة كهربائية تعاكس جهة الحقل الكهربائي (الذي يتجه من المهبط إلى المصعد). وتعمل هذه القوة على إعادة الإلكترونات إلى المهبط وبالتالي لا يمر تيار .

السؤال الواحد والعشرون : استنتج العلاقة المحددة لأقصر طول موجة لفوتونات الأشعة السينية ؟

$$E = E_k$$

$$hf_{max} = eU_{Ac}$$

$$h \frac{c}{\lambda_{min}} = eU_{Ac}$$

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eU_{Ac}}$$

تبين العلاقة أن أقصر طول موجة لفوتون أشعة سينية يتوقف على قيمة التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي أنبوب توليد الأشعة السينية

السؤال الثاني والعشرون : اكتب ثلاثاً من خواص الأشعة السينية ؟

1) ذات قدرة عالية على النفاذ .

2) تصدر عن ذرات العناصر الثقيلة .

3) تشبه الضوء المرئي .

4) تسبب التألق لبعض الأجسام التي تسقط عليها .

5) لا تتأثر بالحقلين الكهربائي و المغناطيسي .

6) تؤثر في الانسجة الحية .

7) تؤين الغازات .

1 وحيدة اللون: أي لها ذات التواتر .

2 مترابطة بالطور: فوتونات الإصدار المحثوث لها طور الفوتون الذي حثها نفسه.

3 انفراج حزمة الليزر صغير: أي لا يتوسّع مقطع الحزمة كثيراً عند الابتعاد عن منبع الليزر.

السؤال الثامن والعشرون : عدد أجزاء (مكونات) جهاز الليزر ؟

1 الوسط الفعال .

2 حجرة التضخيم (المرنان) .

3 جملة الضخ .

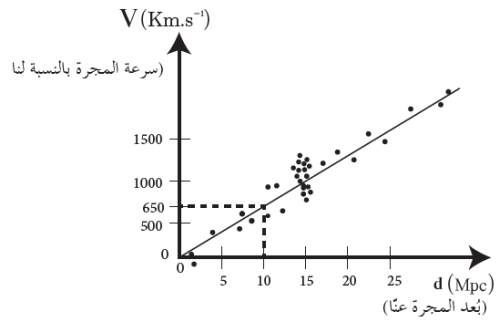
السؤال التاسع والعشرون : عدد خواص الفوتون الصادر عن الإصدار المحثوث ؟

1 طاقته تساوي طاقة الفوتون الوارد، وبالتالي له تواتر الفوتون الوارد

2 جهة حركته تنطبق على جهة حركة الفوتون الوارد

3 يتمتع بطور يطابق طور الفوتون الوارد

السؤال الثلاثون : يعبر التمثيل البياني المجاور عن سرعة المجرات بدلالة بعدها وفق العالم هابل :



1 أيهما أكبر سرعة ابتعاد المجرات القريبة أم البعيدة عنا ؟

2 هل وجد هابل انزياحاً لطيف المجرات نحو اللون الأحمر أم اللون الأزرق وماذا يعني ذلك ؟

3 أرمز لنابت التناسب (الميل) ب H_0 و أوجد العلاقة بين v, H_0, d ؟

1 وجد هابل كلما كانت المجرة أبعد كلما كانت سرعتها أكبر .

2 طيف المجرات ينزاح نحو اللون الأحمر لأن المجرات تبتعد و يزداد الطول الموجي مع ابتعادها وفق المعادلة :

$$\lambda' = \left(1 + \frac{v'}{v}\right) \lambda$$

حيث λ' أكبر من λ

$$v = H_0 \cdot d$$

v : سرعة المجرة بالنسبة لنا

H_0 : ثابت هابل d : بعد المجرة عنا

السؤال الواحد والثلاثون :

فسر علمياً : عندما يبتعد المنبع الضوئي عن المراقب ينزاح الطيف الموجي نحو الأحمر ؟ ثم استنتج العلاقة بين λ' و λ ؟

عندما يبتعد منبع موجي عن مراقب فإن الطول الموجي يزداد وبما أن الضوء ذا الطول الموجي الأكبر هو الأحمر فعندما يبتعد المنبع الضوئي عن المراقب ينزاح الطيف نحو الأحمر .

عندما يكون المنبع ساكناً بالنسبة للمراقب تشغل الموجة مسافة λ :

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

عندما يتحرك المنبع مبتعداً عن المراقب بسرعة v' تشغل الموجة السابقة مسافة λ' ويكون الزيادة في طول الموجة

$$\Delta \lambda = \frac{v'}{f}$$

$$\lambda' = \lambda + \Delta \lambda \Rightarrow \lambda' = \frac{v}{f} + \frac{v'}{f}$$

$$\lambda' = \frac{v+v'}{f} = \frac{v+v'}{\frac{v}{\lambda}}$$

$$\lambda' = \left(1 + \frac{v'}{v}\right) \lambda$$

حيث λ' أكبر من λ ظاهرة انزياح نحو الأحمر

السؤال الثاني والثلاثون :

فسر علمياً : عندما يقترب المنبع الضوئي عن المراقب ينزاح الطيف الموجي نحو الأزرق ؟ ثم استنتج العلاقة بين λ' و λ ؟

عندما يقترب منبع موجي عن مراقب فإن الطول الموجي ينقص وبما أن الضوء ذا الطول الموجي الأقصر هو الأزرق فعندما يقترب المنبع الضوئي عن المراقب ينزاح الطيف نحو الأزرق .

عندما يكون المنبع ساكناً بالنسبة للمراقب تشغل الموجة

$$\lambda = \frac{v}{f} \text{ : مسافة } \lambda$$

عندما يتحرك المنبع مقترباً عن المراقب بسرعة v' تشغل الموجة السابقة مسافة λ' ويكون النقصان في طول الموجة

$$\Delta \lambda = \frac{v'}{f}$$

$$\lambda' = \lambda - \Delta \lambda \Rightarrow \lambda' = \frac{v}{f} - \frac{v'}{f}$$

$$\lambda' = \frac{v-v'}{f} = \frac{v-v'}{\frac{v}{\lambda}}$$

$$\lambda' = \left(1 - \frac{v'}{v}\right) \lambda$$

حيث λ' أصغر من λ ظاهرة انزياح نحو الأزرق

3 حساب E_K :

$$E_K = E - E_S$$

نحسب E ثم نعوض :

$$E = hf = h \frac{c}{\lambda}$$

$$E = \frac{66 \times 10^{-35} \times 3 \times 10^8}{44 \times 10^{-8}}$$

$$E = 4.5 \times 10^{-19} \text{ j}$$

نعوض :

$$E_K = 4.5 \times 10^{-19} - 3 \times 10^{-19}$$

$$E_K = 1.5 \times 10^{-19} \text{ j}$$

4 حساب قيمة كمون الإيقاف U_o :

نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين :

الأول : لحظة خروجه من المهبط (بسرعة عظمى).
الثاني : لحظة وصوله إلى المصعد بسرعة معدومة.

$$\Delta \bar{E}_K = \sum \bar{W}_{\vec{F}(1 \rightarrow 2)}$$

$$E_{K_2} - E_{K_1} = W_{\vec{F}_e}$$

$$0 - E_{K_1} = -eU_o$$

$$U_o = \frac{E_{K_1}}{e}$$

$$U_o = \frac{1.5 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$U_o = 0.94 \text{ Volt}$$

المسألة الثالثة :

أشعة سينية تواترها الأعظمي $3 \times 10^{18} \text{ Hz}$ تصدر عن أنبوب لتوليد الأشعة السينية بإهمال سرعة الإلكترون لحظة

مغادرته المهبط المطلوب :

1 احسب طول الموجة الأصغري للأشعة السينية الصادرة؟

2 احسب فرق الكمون بين المصعد و المهبط ؟

3 احسب سرعة الإلكترون لحظة اصطدامه بمقابل المهبط (الهدف) ؟
(يعمل ثقل الإلكترون)

$$m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ Kg} , h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ j.s}$$

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} , e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

1 حساب $\lambda_{min} = ?$ طول الموجة المرافق للتواتر:

$$C = \lambda_{min} f_{max} \quad \lambda_{min} = \frac{C}{f_{max}}$$

$$\lambda_{min} = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^{18}}$$

$$\lambda_{min} = 10^{-10} \text{ m}$$

2 حساب $U_{AC} = ?$:

المسألة الأولى :

تبلغ شدة التيار في ظلية كهروضوئية 16 mA المطلوب :
1 عدد الإلكترونات الصادرة عن المهبط في كل ثانية؟
2 الطاقة الحركية لأحد الإلكترونات لحظة وصوله المصعد بأعتبار أنه قد ترك المهبط دون سرعة ابتدائية، وأن التواتر الكهربائي بين المصعد و المهبط 180 V ؟

1 عدد الإلكترونات N الصادرة عن المهبط:

$$i = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t} \implies N = \frac{it}{e}$$

$$N = \frac{16 \times 10^{-3} \times 1}{1.6 \times 10^{-20}} = 10^{17} \text{ إلكترون}$$

2 نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين :

الأول : عند المهبط C .

الثاني : عند المصعد A .

$$\Delta \bar{E}_K = \sum \bar{W}_{\vec{F}(1 \rightarrow 2)}$$

$$E_{K_2} - E_{K_1} = W_{\vec{F}_e}$$

$E_{K_1} = 0$ ترك المهبط دون سرعة ابتدائية

$$E_{K_A} - 0 = eU_{AC}$$

$$E_{K_A} = 16 \times 10^{-20} \times 180 = 288 \times 10^{-19} \text{ j}$$

المسألة الثانية :

إذا كان أكبر طول موجة يلزم لانتزاع الإلكترون من سطح مهبط حبيرة كهروضوئية يساوي $66 \times 10^{-8} \text{ m}$ والمطلوب حساب :

1 طاقة إنتزاع الإلكترون من مادة المهبط ؟

2 كمية حركة الفوتون الوارد عندما يضاء سطح صفيحة

المهبط بضوء، وحيد اللون طول موجته $44 \times 10^{-8} \text{ m}$ ؟

3 الطاقة الحركية العظمى للإلكترون لحظة خروجه من

مهبط الحبيرة الكهروضوئية؟

4 قيمة كمون الإيقاف ؟

$$m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ Kg} , h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ j.s}$$

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} , e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

1 حساب E_S :

$$E_S = hf_S = h \frac{c}{\lambda_S}$$

$$E_S = \frac{66 \times 10^{-35} \times 3 \times 10^8}{66 \times 10^{-8}}$$

$$E_S = 3 \times 10^{-19} \text{ j}$$

2 حساب P عند:

$$P = \frac{h}{\lambda}$$

$$P = \frac{66 \times 10^{-35}}{44 \times 10^{-8}} = \frac{3}{2} \times 10^{-27}$$

$$P = 1.5 \times 10^{-27} \text{ Kg.m.s}^{-1}$$

$$E_K = \frac{1}{2} m_e v^2 \implies v = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 128 \times 10^{-16}}{9 \times 10^{-31}}} = \sqrt{\frac{256 \times 10 \times 10^{-17}}{9 \times 10^{-31}}}$$

$$v \approx 17 \times 10^7 \text{ m.s}^{-1}$$

③ حساب λ_{min} :

$$E = E_K$$

$$hf_{max} = E_K$$

$$h \frac{c}{\lambda_{min}} = E_K$$

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{E_K}$$

$$\lambda_{min} = \frac{66 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{128 \times 10^{18}}$$

$$\lambda_{min} = 0.155 \times 10^{-10} \text{ m}$$

المسألة السادسة :

بضيء منبوع وحيد اللون، طول موجته $0.5 \mu\text{m}$ حبيرة كضوئية طاقة انتزاع الإلكترون فيعا $E_s = 33 \times 10^{-20} \text{ J}$ المطلوب حساب :

- ① احسب تواتر العتبة ؟
- ② طول موجة عتبة الإصدار ؟
- ③ الطاقة الحركية للإلكترون لحظة انتزاعه من المقبط وسرعته العظمى ؟

$$m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ Kg} , h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ j.s}$$

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

① حساب f_s :

$$E_s = hf_s \implies f_s = \frac{E_s}{h}$$

$$f_s = \frac{33 \times 10^{-20}}{6.6 \times 10^{-35}} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

② حساب λ_s :

$$C = \lambda_s \cdot f_s \implies \lambda_s = \frac{C}{f_s}$$

$$\lambda_s = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$$

③ حساب E_K :

$$E_K = E - E_s$$

$$E = hf = h \frac{c}{\lambda}$$

$$E = \frac{66 \times 10^{-35} \times 3 \times 10^8}{5 \times 10^{-7}}$$

$$E = 39.6 \times 10^{-20} \text{ j}$$

نعوض :

$$E_K = 39.6 \times 10^{-20} - 33 \times 10^{-20} = 6.6 \times 10^{-20}$$

$$E_K = 66 \times 10^{-21} \text{ j}$$

$$E = E_K$$

$$hf_{max} = eU_{AC}$$

$$E_K = \frac{1}{2} m_e v^2 = eU_{AC} \text{ : حيث}$$

$$U_{AC} = \frac{hf_{max}}{e}$$

$$U_{AC} = \frac{66 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{18}}{16 \times 10^{-20}}$$

$$U_{AC} = 12375 \text{ V}$$

③ حساب v لحظة اصطدامه بالهدف :

$$E_{K_A} = eU_{AC} \implies \frac{1}{2} m_e v^2 = eU_{AC}$$

$$v = \sqrt{\frac{2eU_{AC}}{m_e}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 16 \times 10^{-20} \times 12375}{9 \times 10^{-31}}}$$

$$v = 66.33 \times 10^6 \text{ m.s}^{-1}$$

المسألة الخامسة :

يعمل أنبوب لتوليد الأشعة السينية بتوتر $8 \times 10^4 \text{ V}$ حيث يصدر الإلكترون عن المهبط بسرعة معدومة عملياً المطلوب :

- ① استنتج بالرموز الطاقة الحركية للإلكترون عند اصطدامه بمقابل المقبط الهدف ، ثم احسب قيمتها ؟
- ② احسب سرعة الإلكترون لحظة اصطدامه بالهدف ؟
- ③ احسب أقصر طول موجة للأشعة السينية الصادرة ؟ (يعمل ثقل الإلكترون)

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} , e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ Kg} , h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ j.s}$$

① نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين :

الأول : عند المهبط C .

الثاني : وصوله إلى الهدف (مقابل المهبط) .

$$\Delta \bar{E}_K = \sum \bar{W}_{\vec{F}(1 \rightarrow 2)}$$

$$E_{K_A} - E_{K_C} = W_{\vec{F}_e}$$

$E_{K_C} = 0$ ترك المهبط بسرعة معدومة عملياً

$$E_{K_A} - 0 = eU_{AC}$$

$$E_{K_A} = eU_{AC}$$

$$E_{K_A} = 16 \times 10^{-20} \times 8 \times 10^4$$

$$E_{K_A} = 128 \times 10^{-16} \text{ j}$$

② حساب v لحظة اصطدامه بالهدف :