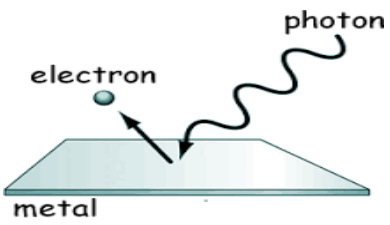
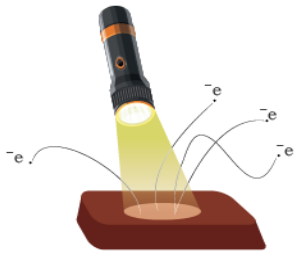
بكلوريات وجامعات سوريا

القناة الرئيسية : t.me/baca11111

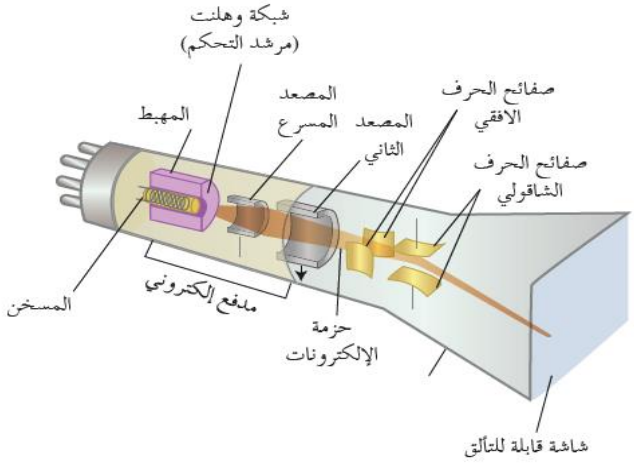
بوت ملفات العلمي : t.me/baca11bot

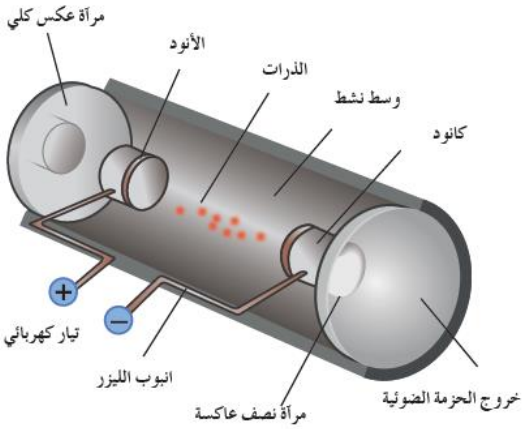
بوت ملفات الأدبي : t.me/baca1bot



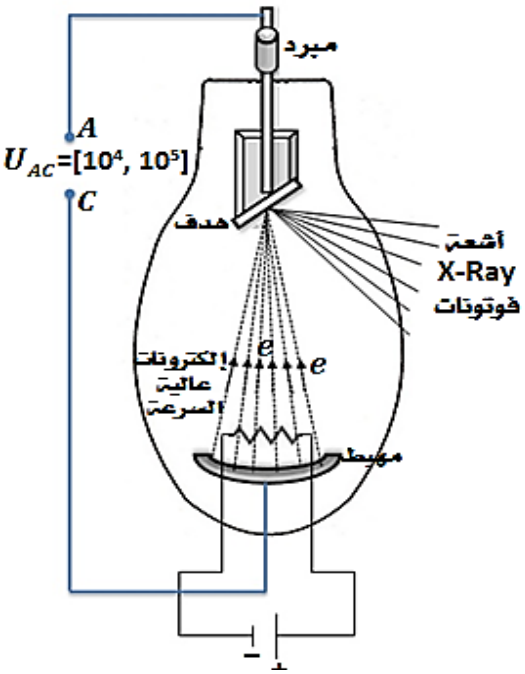


"الإلكترونيات و الفيزياء الفلكية"





المكتشفة 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

Qosai 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 $\vec{F_E}$:

ناتجة عن جذب النواة (البروتون) للإلكترون .

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

حيث : k : ثابت الجذب الكهربائي

r : نصف قطر مسار الإلكترون .

$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}$, ε_o :سماحية الخلاء الكهربائية)

2 قوة العطالة النابذة $\vec{F_C}$:

ناتجة عن الدوران .

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

حيث : a_c : التسارع الناظمي

m_e : 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 تأثر الإلكترون بالحقل الكهربائي الناتج عن النواة و هي القسم السالب .

$$E_P = F_c r_n = -\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_o r_n}$$

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

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

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 اكبر من عمل القوى الكهربائية التي تشد الإلكترون نحو داخل المعدن :

$$W_s = Fd\ell$$

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 الكهرضوئي :

تقدم طاقة الانتزاع على شكل طاقة ضوئية

2 الفعل الكهرحراري :

تُقدِّمُ الطّاقةُ اللّزمة لانتزاعِ الإلكترون على شكلِ طاقةٍ حراريّة

3 مفعول الحت :

يقذَفُ سطحُ المعدنِ بحزمةٍ من الجُسيماتِ ذات الطّاقة الكافية فيؤدّي ذلك إلى تصادُمِ بعضِ جُسيمات

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

نطبق نظرية الطاقة الحركية :

الوضع الأول : ساكن عند اللبوس السالب B .

الوضع الثاني : خروجه من اللبوس الموجب A .

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

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

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

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

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

Qosai Aljaby

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 $\vec{E}$ و تعاكسه 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 $\overrightarrow{ox}$:

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

إذاً الحركة على $\overrightarrow{ox}$ مستقيمة منتظمة تابعها الزمني :

$$x = vt + x_o$$

$$\boxed{x = vt} \quad \ldots\ldots ①$$

الحركة على $\overrightarrow{oy}$:

$$\left.\begin{matrix} F_y = m_e a_y \\ F = F_y = eE \end{matrix}\right| \Longrightarrow \quad m_e a_y = eE$$

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

إذاً الحركة على $\overrightarrow{oy}$ مستقيمة متسارعة بانتظام تابعها الزمني :

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

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

2 لاستنتاج معادلة حامل مسار الإلكترون في الحقل الكهربائي نحذف الزمن بين العلاقتين ① و ② :
من ① نجد :

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

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

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

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 $(0.01 - 0.001)\ mmHg$.
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 كافيه 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 أحداها الجملة الحارفة ما هما الجزأن الآخران؟

Qosai Aljabr

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

السؤال الثاني عشر : يتألف المدفع الإلكتروني في راسم الاهتزاز الإلكتروني من ثلاثة أجزاء أحداها شبكة وهنلت ما هما الجزأن الآخران ؟ اشرح الدور المزدوج لشبكة وهنلت ؟

يتألف المدفع الإلكتروني من :

1. **المهبط** :وهو موصولٌ بتوتّر سالب، يُصدر إلكترونات بالفعل الكهرحراري.
2. **شبكة وهنلت(G)** :لضبط الحزمة الإلكترونية.
3. مصعدان .

(الدور المزدوج لشبكة وهنلت G) :

1. بتجميع الإلكترونات الحرّة الصادرة عن المهبط في نقطة تقع على محور الأنبوب.
2. تغيّر شدة إضاءة الشاشة من خلال تغيير التوتر السالب المطبق على الشبكة يتغيّر 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 الكهربائي شاقولي) تحرف الحزمة الإلكترونية شاقولياً .
2. **مكثفه مستوية لبوساها شاقوليان** (حقلها الكهربائي أفقي) تحرف الحزمة الإلكترونية أفقياً.

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

1. طبقه سميكة من الزجاج .
2. طبقه ناقلة من الغرافيت .
3. طبقه من ماده متألقة(كبريت الزنك ZnS)

وتغطى 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 الكهربائية الخارجية
2. تعيد الإلكترونات التي سبّبت التألق إلى المصعد وتُغلق الدارة .

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

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

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

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

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

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

نلاحظ : وريقتا الكاشف تتقاربان حتى تنطبقا .

التعليل :

عند تعريض صفيحة التوتياء لأشعة المصباح يجري انتزاع بعض الإلكترونات الحرة من الصفيحة (الفعل الكهرضوئي).

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 إلكتروناً 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 - إنَّ ذلك يؤدِّي إلى انتزاع الإلكترون، وخروجِه من المعدن، ولكن بطاقةٍ حركيّةٍ معدومة، وتواتُر الموجة عندَئذٍ يمثِّلُ تواتُر العتبة اللازِمة لنزع الإلكترون.

B - يجري انتزاعُ الإلكترون من المعدن باستهلاك جزءٍ من طاقةِ الفوتون يُساوي W_s و الجزء الآخر يبقى معَ الإلكترون على شكلِ طاقةٍ حركيّة، أي يخرجُ الإلكترونُ من المعدن بطاقةٍ حركيّة تُساوي :

$$E_K = E - W_s$$

C- إذا كانَت طاقةُ الفوتون أصغرَ من طاقةِ الانتزاع يكتسبُ الإلكترونُ طاقةً حركيّةً، ويبقى مُرتبِطاً بالمعدن .

Qosai Alyafi

السؤال التاسع عشر : عرف الفعل الكهرضوئي ؟ مما تتألف الخلية الكهرضوئية ؟

الفعل الكهرضوئي : هو انتزاع الإلكترونات من المادة عند تعرضها لإشعاعات كهرطيسية مناسبة .

تتألف الخلية الكهرضوئية :

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 الكهرضوئية 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 و العشرون : 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 أنّ أقصر طول موجة لفوتون أشعة سينية يتوقف على قيمة التوتّر الكهربائي المطبّق بين طرفي أنبوب توليد الأشعة السينية

السؤال الثاني و العشرون : 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. لاتتأثر بالحقلين الكهربائي و المغناطيسي .
6. تؤثر في الانسجة الحية .
7. تؤين الغازات .

السؤال الثالث و العشرون : من العوامل المؤثرة على نفوذية و امتصاص الأشعة السينية ثخن المادة و كثافتها وضح ذلك ثم اذكر العامل الثالث ؟

A- ثخن المادة :

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

B- كثافة المادة :

تزدادُ نسبةُ الأشعّة المُمتصَّة بازديادِ كثافة المادّة، كالرَّصاص و الذّهب والعظام،
وتزداد نسبة النافذة منها بنقصان كثافة المادّة، كالخشب والبلاستيك وجلد الإنسان،.

C- طاقة الأشعة المستخدمة :

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

السؤال الرابع و العشرون : 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 و العشرون : فسر ما يلي :

1. **الأشعة السينية ذات قدرة عالية على النفوذ ؟**

بسبب قصر طول موجاتها

2. **لاتتأثر الأشعة السينية بالحقل المغناطيسي ؟**

لانها أمواج كهرطيسية لا تمتلك شحنة كهربائية

السؤال السادس و العشرون : 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 وطور الفوتون الوارد بنفس طور الفوتون الصادر
لا يحقق الليزر	يحقق الليزر

السؤال السابع و العشرون : عدد خواص حزمة الليزر ؟

Qosai Alajaby

1 وحيدة اللون: أي لها ذات التواتر .

2 مترابطة بالطور: فوتوناتُ الإصدار المحثوث لها طورُ الفوتون الّذي حثَّها نفسُه.

3 انفراج حزمة الليزر صغير: أي لا يتوسَّعُ مَقطعُ الحزمة كثيراً عندَ الابتعاد عن منبعِ اللّيزر.

السؤال الثامن و العشرون : عدد أجزاء (مكونات) جهاز الليزر ؟

1 الوسط الفعال .

2 حجرة التضخيم (المرنان) .

3 جملة الضخ .

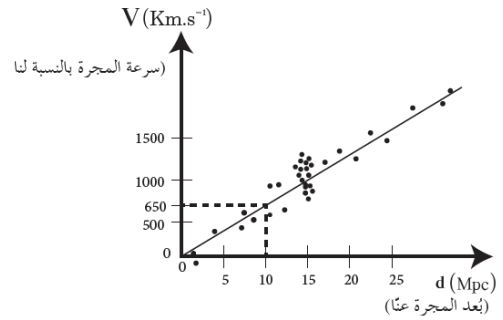
السؤال التاسع و العشرون : عدد خواص الفوتون الصادر عن الإصدار المحثوث ؟

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

2 جهة حركته تنطبق على جهة حركة الفوتون الوارد

3 يتمتّع 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 نحون اللون الأحمر أم اللون الأزرق وماذا يعني ذلك ؟

3 أرمز لثابت التناسب (الميل) بـ H_o و أوجد العلاقة بين v ,H_o ,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 :

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

حيث λ' أكبر من λ

3 $v = H_o\ .d$

v : سرعة المجرة بالنسبة لنا

H_o: ثابت هابل d : بعد المجرة عنا

السؤال الواحد و الثلاثون :
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

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

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

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

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

حيث λ' أكبر من λ ظاهرة انزياح نحو الأحمر

السؤال الثاني و الثلاثون :
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 مسافة λ : $\lambda = \frac{v}{f}$

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

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

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

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

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

حيث λ' أصغر من λ ظاهرة انزياح نحو الأزرق

Qosai Alrjaby

المسألة الأولى :

تبلغ شدة التيار في خلية كهرضوئية $16\ mA$ المطلوب :

1. عدد الإلكترونات الصادرة عن المهبط في كلّ ثانية ؟
2. الطاقة الحركية لأحد الإلكترونات لحظة وصوله المصعد بأعتبار أنّه قد ترك المهبط دون سرعة ابتدائية، وأنّ التوتر الكهربائي بين المصعد والمهبط $180\ V$ ؟

1. عدد الإلكترونات N الصادرة عن المهبط:

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

$$N = \frac{16\times10^{-3}\times1}{16\times10^{-20}} = 10^{+17} \text{ إلكترون}$$

2. نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين :

الأول : عند المهبط C .

الثاني : عند المصعد A .

$$\Delta\overline{E}_K = \sum \overline{W}_{\vec{F}(1\rightarrow2)}$$

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

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

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

$$E_{K_A} = 16\times10^{-20}\times180 = 288\times10^{-19} \text{ j}$$

المسألة الثانية :

إذا كان أكبر طول موجة يلزم لانتزاع الإلكترون من سطح مهبط خلية كهرضوئية يساوي $66\times10^{-8}\ m$ و المطلوب حساب :

1. طاقة إنتزاع الإلكترون من مادة المهبط ؟
2. كمية حركة الفوتون الوارد عندما يضاء سطح صفيحة المهبط بضوء وحيد اللون طول موجته $44\times10^{-8}\ m$ ؟
3. الطاقة الحركية العظمى للإلكترون لحظة خروجه من مهبط الحجيرة الكهرضوئية ؟
4. قيمة كمون الإيقاف ؟

$m_e=9\times10^{-31}\ Kg$, $h=6.6\times10^{-34}\ j.s$

$C=3\times10^{8}\ m.s^{-1}$, $e=1.6\times10^{-19}\ C$

1. حساب E_S :

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

$$E_S = \frac{66\times10^{-35}\times3\times10^{8}}{66\times10^{-8}}$$

$$E_S = 3\times10^{-19} \text{ J}$$

2. حساب P عند:

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

$$P = \frac{66\times10^{-35}}{44\times10^{-8}} = \frac{3}{2}\times10^{-27}$$

$$P = 1.5\times10^{-27} \text{ Kg.m.s}^{-1}$$

3. حساب E_K :

$$E_K = E - E_S$$

نحسب E ثم نعوض :

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

$$E = \frac{66\times10^{-35}\times3\times10^{8}}{44\times10^{-8}}$$

$$E = 4.5\times10^{-19} \text{ j}$$

نعوض :

$$E_K = 4.5\times10^{-19} - 3\times10^{-19}$$

$$E_K = 1.5\times10^{-19} \text{ j}$$

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 .

$$\Delta\overline{E}_K = \sum \overline{W}_{\vec{F}(1\rightarrow2)}$$

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

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

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

$$U_o = \frac{1.5\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}}$$

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

المسألة الثالثة :

أشعة سينية تواترها الأعظمي $3\times10^{+18}$ 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) ؟ (يهمل ثقل الإلكترون)

$m_e=9\times10^{-31}\ Kg$, $h=6.6\times10^{-34}\ j.s$

$C=3\times10^{8}\ m.s^{-1}$, $e=1.6\times10^{-19}\ C$

1. حساب λ_{min}=? طول الموجة المرافق للتواتر:

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

$$\lambda_{min} = \frac{3\times10^{8}}{3\times10^{18}}$$

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

2. حساب U_{AC}=? :

Qosai Alzaby

$$E = E_K$$

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

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

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

$$U_{AC} = \frac{66\times10^{-34}\times3\times10^{18}}{16\times10^{-20}}$$

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

❸ حساب v = ؟ لحظة اصطدامه بالهدف :

$$E_{K_A} = eU_{Ac} \Longrightarrow \frac{1}{2} m_e v^2 = eU_{Ac}$$

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

$$v = \sqrt{\frac{2\times16\times10^{-20}\times12375}{9\times10^{-31}}}$$

$$v = 66.33 \times10^{6}\ m.s^{-1}$$

المسألة الخامسة :

يعمل أنبوب لتوليد الأشعة السينية بتوتّر $8\times10^{+4}\ V$ حيث يصدر الإلكترون عن المهبط بسرعة معدومة عملياً المطلوب :

1. استنتج بالرموز الطاقة الحركية للإلكترون عند اصطدامه بمقابل المهبط الهدف ، ثمّ احسب قيمتها؟
2. احسب سرعة الإلكترون لحظة اصطدامه بالهدف؟
3. احسب أقصر طول موجة للأشعة السينية الصادرة؟

(يهمل ثقل الإلكترون)

$C=3\times10^{8}\ m.s^{-1}$, $e=1.6\times10^{-19}\ C$

$m_e=9\times10^{-31}\ Kg$, $h=6.6\times10^{-34}\ j.s$

❶ نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين :

الأول : عند المهبط C .

الثاني : وصوله إلى الهدف (مقابل المهبط) .

$$\Delta\overline{E}_K = \sum \overline{W}_{\vec{F}(1\rightarrow2)}$$

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

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

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

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

$$E_{K_A} = 16\times10^{-20}\times8\times10^{4}$$

$$E_{K_A} = 128\times10^{-16}\ j$$

❷ حساب v لحظة اصطدامه بالهدف :

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

$$v = \sqrt{\frac{2\times128\times10^{-16}}{9\times10^{-31}}} = \sqrt{\frac{256\times10\times10^{-17}}{9\times0^{-31}}}$$

$$v \simeq 17\times10^{7}\ m.s^{-1}$$

❸ حساب λ_{min}:

$$E = E_K$$

$$hf_{max} = E_K$$

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

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

$$\lambda_{min} = \frac{66\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{128\times10^{18}}$$

$$\lambda_{min} = 0.155\times10^{-10}\ m$$

المسألة السادسة :

يضيء منبع وحيد اللون، طول موجته 0.5 µm حجيرةً كهرضوئيّةً طاقةُ انتزاعِ الإلكترون فيها $E_s=33\times10^{-20}\ j$

المطلوب حساب :

1. احسب تواتر العتبة ؟
2. طول موجة عتبة الإصدار ؟
3. الطاقة الحركية للإلكترون لحظةَ انتزاعِه من المهبط وسرعته العظمى ؟

$m_e=9\times10^{-31}\ Kg$, $h=6.6\times10^{-34}\ j.s$

$C=3\times10^{8}\ m.s^{-1}$

❶ حساب f_S:

$$E_S = hf_S \Longrightarrow f_S = \frac{E_S}{h}$$

$$f_S = \frac{33\times10^{-20}}{66\times10^{-35}} = 5\times10^{14}\ Hz$$

❷ حساب λ_S:

$$C = \lambda_S . f_S \Longrightarrow \lambda_S = \frac{C}{f_S}$$

$$\lambda_S = \frac{3\times10^{8}}{5\times10^{14}} = 6\times10^{-7}\ m$$

❸ حساب E_K:

$$E_K = E - E_S$$

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

$$E = \frac{66\times10^{-35}\times3\times10^{8}}{5\times10^{-7}}$$

$$E = 39.6\times10^{-20}\ j$$

نعوض :

$$E_K = 39.6\times10^{-20} - 33\times10^{-20} = 6.6\times10^{-20}$$

$$E_K = 66\times10^{-21}\ j$$

Qosai Aljaby