امتحان تجريبي

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

المجال الدراسي : الفيزياء للصف الثاني عشر

الزمن : ساعتان وربع

الدرجة : ٥٦ درجة

أولاً : الأسئلة الموضوعية (٢٠ درجة)

السؤال الأول : (١٢ درجة)

(أ) أكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات الآتية : (٤ × ١ = ٤ درجات)

١- نموذج الذرة الذي اعتبر فيه أنّ الإلكترونات تدور حول النواة كما تدور الكواكب حول الشمس ويُدعى النموذج الكوكبي (نموذج بور.)

٢- انبعاث الإلكترونات من فلزات معينة نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب (التأثير الكهروضوئي)

٣- نبضات متتابعة ومتصلة من الطاقة منفصلة عن بعضها البعض وهي أصغر مقدار يمكن أن يوجد منفصلاً من الطاقة (الفوتون)

٤- أقل مقدار للطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح فلز (دالة الشغل)

(ب) أكمل العبارات الآتية : (٤ × ١ = ٤ درجات)

١- الشغل المبذول لنقل الإلكترون بين نقطتين فرق الجهد بينهما ١ V هو الإلكترون فولت (eV)

٢- نموذج الذرة الذي اعتبر فيه أنّ الذرة تتكون من نواة صغيرة موجبة الشحنة ومحاطة بالكترونات سالبة هو نموذج رذرفورد.

٣- النسبة بين طاقة الفوتون وتردده هي ثابتة بلانك (h) $h = \frac{E}{f} = 6.6 \times 10^{-34}\ J \cdot s$

٤- عند زيادة تردد الضوء الساقط على لوح معدني حساس للضوء إلى مثل قيمته فإنّ تردد العتبة لهذا اللوح المعدني يظل ثابتاً (لا يتغير).

(ج) ضع علامة (✓) أو علامة (X) في العبارات الآتية : (٤ × ١ = ٤ درجات)

١- تبعاً لفرضيات بلانك فإنّ الطاقة الإشعاعية تنبعث وتمتص بشكل سيل مستمر ومتصل. (X)

٢- إذا كان نصف قطر بور لإلكترون ذرة الهيدروجين (2B) فإنّ نصف قطره في المدار الثاني يساوي 4B (✓)

Scanned with CamScanner

٣- زيادة تردد الضوء الساقط على سطح لوح معدنى حساس للضوء (الباعث) عن تردد العتبة يؤدى إلى زيادة الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة (✓).

٤- عندما ينتقل الكترون ذرة الهيدروجين من مداره الأول إلى المدار الثالث فإن نصف قطره يزداد إلى تسعة أمثال قيمته (✓).

السؤال الثانى: إختر الإجابة الصحيحة فى العبارات الآتية: (٨ × ١ = ٨ درجات)

١- إذا قلت شدة الضوء الساقط على كاثود خلية كهروضوئية للربع فإن الطاقة الحركية للإلكترونات
( ) تقل للنصف ( ) تزداد للضعف ( ) تقل للربع (✓) لا تتغير

٢- إذا علمت أن أكبر فرق جهد يمنع انتقال الإلكترونات من السطح الباعث للإلكترونات فى المجمع يساوى 5 V فإن الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة بوحدة الـ eV تساوى
( ) 1.6×10^{-19} ( ) 8×10^{-19} ( ) 32×10^{-19} (✓) 5

٣- إذا كان نصف قطر المستوى الأول فى ذرة الهيدروجين (r_1) فإن نصف قطر المستوى الثانى بدلالة (r_1) يساوى
( ) $2r_1$ ( ) $6r_1$ (✓) $4r_1$ ( ) $4r_1^2$

٤- إذا زاد تردد الفوتون فإن المقدار الذى لا يتغير من المقادير التالية هو
( ) طاقة الفوتون (✓) سرعة الفوتون ( ) الطول الموجى للفوتون ( ) طاقة وسرعة الفوتون

٥- انبعث فوتون نتيجة انتقال الإلكترون من مستوى طاقة $E_1=-1.51eV$ إلى مستوى طاقة $E_2=-3.4eV$ فإن طول موجة الفوتون المنبعث بوحدة m تساوى
( ) 1.244×10^{-15} ( ) 4.6×10^{14} ( ) 2.29×10^{14} (✓) 6.52×10^{-7}

٦- يكون طول موجة الفوتون المنبعث من نواة $^{24}_{12}Mg$ عندما تنتقل من مستوى إثارة $E_3=8.352\times10^{-13}J$ إلى مستوى $E_4=6.592\times10^{-13}J$ مساوياً.
( ) 3.75×10^{9} ( ) 3.75×10^{-9} (✓) 1.25×10^{-12} ( ) 1.25×10^{12}

٧- عندما ينتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من المدار الأول إلى المدار الثالث يكون مقدار التغير فى كمية الحركة الزاوية له مساوياً.
( ) صفر ( ) $\frac{h}{2\pi}$ (✓) $\frac{h}{\pi}$ ( ) $\frac{3h}{2\pi}$

مذكرات محمد البلاطى
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطى
٩٧٥٢٣٣٥٧

Scanned with CamScanner

٨- كمية الحركة الزاوية لإلكترون ذرة الهيدروجين في مدارة الثاني تساوي ثابت بلانك مقسومًا على

$\frac{3\pi}{2}$ ( ) 3π ( ) π ( ) 2π ( )

ثانيًا: الأسئلة الموضوعية (٣٦ درجة)

السؤال الثالث: (٩ درجات)

(أ) علل لكل من العبارات الآتية: (١×٣ = ٣ درجات)

١- عجزت النظرية الكلاسيكية عن تفسير الطيف المنبعث من ذرة الهيدروجين.
لأنها كانت تتوقع أن الطاقة الإشعاعية تنبعث على شكل طيف مستمر ومتصل ولكن تم اكتشاف أنها تنبعث على شكل ومضات ونبضات متتابعة وغير متصلة أي متقطعة تسمى فوتونات.

٢- انبعاث الكترونات عند سقوط ضوء فوق بنفسجي على سطح لوح معدني حساس للضوء.
لأن تردد الضوء الساقط أكبر من تردد العتبة ($f > f_0$) فتكون طاقته (E) قادرة على انتزاع الإلكترون من الفلز وتزويده بطاقة حركية (KE).

٣- يبعث الضوء الساطع الكترونات أكثر من ضوء خافت له التردد نفسه.
الضوء الساطع يملك عدد فوتونات أكبر (شدته أكبر) لذلك يكون عدد الإلكترونات المحررة أكبر.

(ب) قارن بين كل مما يلي: (١×٣ = ٣ درجات)

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

١-

وجه المقارنة	تردد أقل من تردد العتبة	تردد يساوي تردد العتبة	تردد أكبر من تردد العتبة
ماذا يحدث؟	لا تنبعث إلكترونات.	تنبعث إلكترونات من دون طاقة حركية.	تنبعث إلكترونات وتكتسب طاقة حركية.

٢-

وجه المقارنة	نصف قطر المدار الثاني	نصف قطر المدار الثالث	نصف قطر المدار الرابع
مقدار نصف القطر بالنسبة لنصف قطر المدار الأول	4 r1	9 r1	16 r1

Scanned with CamScanner

وجه المقارنة	المدار الأول	المدار الثاني	المدار الثالث
كمية الحركة الزاوية بدلالة ثابتة بلانك	$\frac{h}{2\pi}$	$\frac{h}{\pi}$	$\frac{3h}{2\pi}$

(ج) حل المسألة الآتية : (٣ درجات)

سقط فوتون لطاقته $6.6\times10^{-19}\ J$ على سطح فلز تردد العتبة له $9\times10^{14}\ Hz$ فإذا علمت أن ثابت بلانك $h=6.6\times10^{-34}\ J\cdot s$ وشحنته $e=1.6\times10^{-19}\ C$ أحسب الآتي :

١- الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث .

$$KE = E-\phi = E-hf_o = (6.6\times10^{-19}) - (6.6\times10^{-34}\times1.6\times10^{-19}) = 6.6\times10^{-20}\ J$$

٢- جهد القطع .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$$V_{cut} = \frac{KE}{e} = \frac{6.6\times10^{-20}}{1.6\times10^{-19}} = 0.412\ V$$

السؤال الرابع : (٩ درجات)

(أ) ما المقصود بالآتي ؟ (٣ × ١ = ٣ درجات)

١- جهد الإيقاف .

هو أكبر فرق جهد بين السطح الباعث والمجمع يؤدي إلى ايقاف الإلكترونات المتحررة من الباعث .

٢- دالة الشغل .

هي أقل مقدار للطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح الفلز .

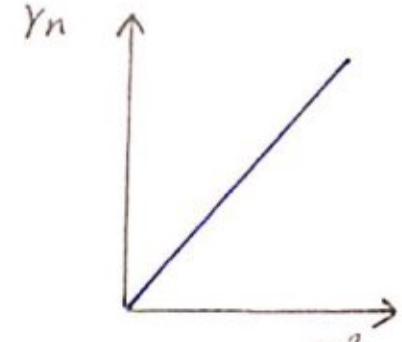
٣- نموذج دالتون .

هو نموذج للذرة اعتبر أن الذرة أصغر جزء من المادة لا يمكن تقسيمه لأجزاء أخرى ويحمل خواص المادة .

Scanned with CamScanner

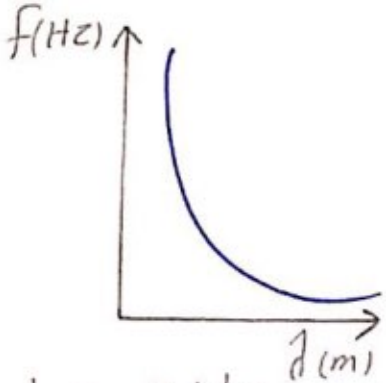
(ب) أرسم المنحنيات والخطوط البيانية الدالة على العلاقات الآتية: (٢×١=٣ درجات)

١-



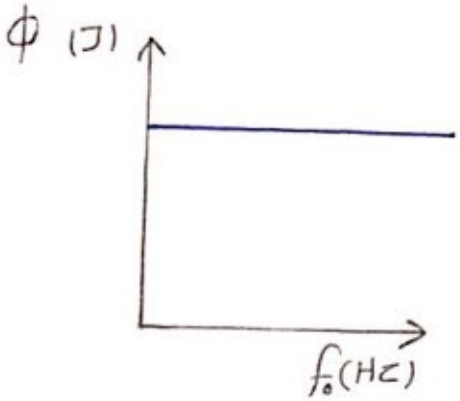
العلاقة بين نصف قطر مدار الإلكترون في ذرة الهيدروجين ومربع رتبة المدار

٢-



العلاقة بين تردد الفوتون والطول الموجي لحزمة من الضوء

٣-



العلاقة بين دالة الشغل وتردد العتبة لحزمة من الضوء

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

(ج) حل المسألة الآتية: (٣ درجات)

سقط ضوء أحادي اللون تردده 10^{15} Hz على سطح من الرصاص تردد العتبة له 9.99×10^{14} Hz احسب الآتي:

١- طاقة الفوتون الساقط.

$$E = hf = (6.6 \times 10^{-34}) \times (10^{15}) = 6.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Scanned with CamScanner

٢- الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث.

$KE = h(f - f_0) = (6.6 \times 10^{-34}) \times (10^{15} - 9.99 \times 10^{14}) = 6.6 \times 10^{-22}\ J$

السؤال الخامس: (٩ درجات)

(أ) ماذا يحدث في الحالات الآتية؟ (٣ × ١ = ٣ درجات)

١- عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل.

تنبعث طاقة على شكل فوتونات تكون طاقته مساوية للفرق بين المستويين.

٢- للطاقة الحركية للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح الفلز عند زيادة شدة الضوء الساقط.

تظل ثابتة (لا تتغير).

٣- لدالة الشغل عند زيادة تردد الضوء الساقط.

تظل ثابتة (لا تتغير).

(ب) أذكر العوامل التي يتوقف عليها الآن: (٣ × ١ = ٣ درجات)

$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$

١- لطاقة الفوتون المنبعث.

١- تردد الضوء الساقط (f).

٢- الطول الموجي للضوء الساقط (λ).

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

٢- تحرير الإلكترون الضوئي من الفلز.

١- طاقة الفوتون الساقط (E). ٤- دالة الشغل (ϕ).

٢- تردد الضوء الساقط (f).

٣- تردد العتبة (f_0).

٣- الطاقة الحركية للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح فلز نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب.

$KE = E - \phi = hf - hf_0 = h(f - f_0)$

١- طاقة الفوتون الساقط (E). ٤- دالة الشغل (ϕ)

٢- تردد الضوء الساقط (f).

٣- تردد العتبة (f_0).

Scanned with CamScanner

(ب) حل المسألة الآتية : (٣ درجات)

انبعث فوتون نتيجة انتقال الكترون من مستوى طاقة $E_1 = -3.4\ eV$ إلى مستوى طاقة $E_2 = -13.6\ eV$ أحسب الآتي :

١- تردد الفوتون المنبعث

$$\Delta E = E_f - E_i = -3.4 - (-13.6) = (10.2\ eV) \times (1.6 \times 10^{-19}) = 1.63 \times 10^{-18}\ J$$

$$f = \frac{E}{h} = \frac{1.63 \times 10^{-18}}{6.6 \times 10^{-34}} = 2.46 \times 10^{15}\ HZ$$

٢- الطول الموجي للفوتون المنبعث

$$\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{(6.6 \times 10^{-34}) \times (3 \times 10^{8})}{(1.63 \times 10^{-18})} = 1.21 \times 10^{-7}\ m$$

السؤال السادس : (٩ درجات)

(أ) فسر ما يلي تفسيراً علمياً : (٢ × ١ = ٣ درجات)

١- سقوط ضوء أحمر على فلز لا يحرر منه الكترونات بينما سقوط ضوء أزرق على نفس الفلز يحرر منه الكترونات .

لأن طاقة فوتون الضوء الأزرق أكبر من طاقة فوتون اللون الأحمر وبالتالي تصبح طاقة فوتون اللون الأزرق أكبر من دالة الشغل للفلز المستخدم ..

٢- إذا سقط ضوء بتردد أقل من تردد العتبة لا يمتلك الطاقة لنزع الالكترون من موقعه .

لأنه في هذه الحالة تكون طاقة الفوتون الساقط أقل من دالة الشغل للفلز ولا تكفي طاقة الفوتون الساقط لتحرير الالكترون من سطح الفلز .

٣- الضوء ذو طبيعة مزدوجة .

لأن الفوتونات تتفاعل مع الأجسام بحسب طاقتها وطبيعة المادة مما يؤكد الطبيعة الجسيمية للضوء حيث له بعض صفات الموجات وبعض صفات الجسيمات ..

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

Scanned with CamScanner

(ب) استنتج العلاقة بين نصف قطر مدار ذرة الهيدروجين ورقم رتبة المدار. (٣ درجات)

$$F = k\frac{q_1 q_2}{d^2} = k\frac{e^2}{r_n^2}$$

$$F_c = \frac{mv^2}{r_n}$$

$$k\frac{e^2}{r_n^2} = \frac{mv^2}{r_n}$$

$$v^2 = \frac{ke^2}{r_n m}$$

$$L = mvr_n = \frac{nh}{2\pi}$$

$$m^2 v^2 r_n^2 = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2}$$

$$m^2\left(\frac{ke^2}{r_n m}\right) r_n^2 = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2}$$

$$r_n = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2 m k e^2} = n^2 r_1$$

(ج) حل المسألة الآتية: (٣ درجات)

إذا سقط ضوء تردده 1.5×10^{15} Hz على سطح فلز تردد العتبة له 9.92×10^{14} Hz

علمت أن ثابت بلانك $h = 6.6\times10^{-34}$ J.s وكتلة الإلكترون $m_e = 9.1\times10^{-31}$ kg والمطلوب الآتي:

١- هل سينبعث الفوتون تحرير الكترون؟ مع التفسير

بتردد الضوء الساقط f أكبر من تردد العتبة $(f > f_0)$ إذاً سينبعث الفوتون تحرير الإلكترون

٢- دالة الشغل للفلز.

$$\phi = hf_0 = 6.6\times10^{-34} \times 9.92\times10^{14} = 6.54\times10^{-19}\ J$$

٣- سرعة الإلكترون لحظة انبعاثه

$$KE = E - \phi = hf - hf_0 = h(f - f_0) = (6.6\times10^{-34})\times(1.5\times10^{15} - 9.92\times10^{14}) = 3.35\times10^{-19}\ J$$

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

$$3.35\times10^{-19} = \left(\frac{1}{2}\right)\times(9.1\times10^{-31})\times v^2$$

$$v = 858058.119\ m/s$$

انتهت الأسئلة مع تمنياتنا بالنجاح والتوفيق

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

Scanned with CamScanner