

تم تحميل هذا الملف من موقع ملفات الكويت التعليمية



[com.kwedufiles.www//:https](https://www.kwedufiles.com)

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العلمي اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/14>

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر العلمي في مادة فيزياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/14physics>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العلمي في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/14physics2>

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر العلمي اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/grade14>

[bot_kwlinks/me.t//:https](https://t.me/bot_kwlinks)

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا

الروابط التالية هي روابط الصف الثاني عشر العلمي على مواقع التواصل الاجتماعي

مجموعة الفيسبوك

صفحة الفيسبوك

مجموعة التلغرام

بوت التلغرام

قناة التلغرام

رياضيات على التلغرام

تحضير درس ظاهرة التأثير الكهروضوئي

يعرف المعلم الطالب ظاهرة التأثير الكهروضوئي

التأثير الكهروضوئي: هو انبعاث الإلكترونات من فلزات معينة نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب

** تسمى الإلكترونات المنبعثة من الفلز نتيجة سقوط الضوء على الفلز بالإلكترونات الضوئية

يوضح المعلم الطالب نشاط يوضح ظاهرة التأثير الكهروضوئي

**** عند سقوط الضوء البنفسجي على لوح معدني حساس لضوء يسمى (الباعث)**

نلاحظ ان: تبعث الكترونات من سطح المعدن (الباعث)

وتتجه نحو سطح معدني آخر مقابل له يسمى (المجمع)

السبب: لان الضوء البنفسجي زود الإلكترونات بكمية كافية من الطاقة

سمحت لها بالتحرر من سطح الفلز

الاستنتاج:

تتحول الطاقة الضوئية الى طاقة حركية للإلكترون

مما يؤدي الى مرور تيار كهربائي صغير من الباعث الى المجمع

**** يمكن قياس ذلك التيار بواسطة ميكرو اميتر يتصل على التوالي**

مع مصدر جهد يتصل قطبه السالب بالباعث وقطبه الموجب بالمجمع

لنلاحظ من التجربة ان: الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة لا تتأثر بشدة الضوء

اذ يمكن للطاقة الضوء البنفسجي خافت الشدة (شدته صغير)

ان يحرر الكترونات من سطح فلز معين

او يمكن للطاقة الضوء الأزرق خافت الشدة (شدته صغير)

ان يحرر الكترونات من سطح فلز معين

بينما لا يمكن للطاقة الضوء الاحمر الساطع الشدة (شدته كبيرة)

ان يحرر الكترونات من سطح نفس الفلز

**** اعتقدت الفيزياء الكلاسيكية ان**

زيادة شدة الضوء الساقط على الفلز يزيد من معدل امتصاص الإلكترون للطاقة مهما كان تردد الضوء

يذكر المعلم للطالب تفسير اينشتاين للتأثير الكهروضوئي

**** تفسير اينشتاين للتأثير الكهروضوئي**

١- ان الضوء عبارة عن فوتونات يمكن امتصاصها بواسطة الذرة

٢- يعطى الفوتون الواحد عند سقوطه على سطح فلز طاقته الكاملة الى الكترون واحد فقط ليخرج من الفلز

٣- ارتباط الإلكترون بالذرة يحدد كمية الطاقة التي يجب ان يزود بها ليتحرر من الذرة

الإلكترونات شديدة الارتباط بالذرة تحتاج عند تحررها من الذرة كمية كبيرة من الطاقة

الإلكترونات ضعيفة الارتباط بالذرة تحتاج عند تحريرها من الذرة كمية صغير من الطاقة

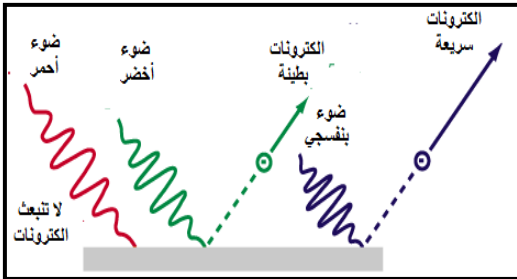
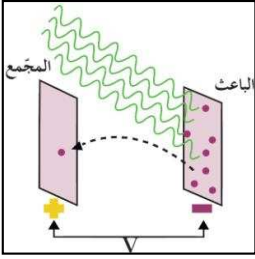
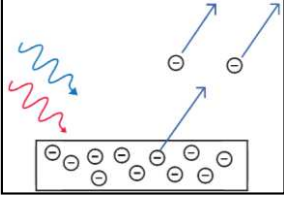
$$\Phi = h f_0$$

حيث

دالة الشغل (Φ) : أقل مقدار من الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح الفلز

تردد العتبة (f_0) وهو أقل تردد للأشعة يسبب تحرر الكترونات ضوئية من سطح الفلز دون اكسابها طاقة حركية

تردد العتبة يختلف باختلاف نوع الفلز الذي تنبعث منه الإلكترونات الضوئية وهو خاصية من خواص الفلز



ويتوقف تردد العتبة (f_0) على نوع مادة الفلز

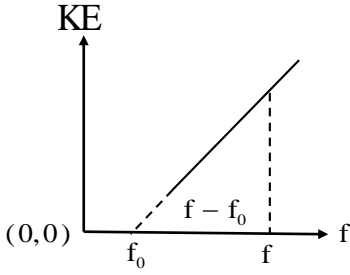
يستنتج المعلم للطالب معادلة اينشتاين للتأثير الكهروضوئي رياضيا

$$E_{ph} = \Phi + KE$$

ويمكن التعبير عن ذلك رياضيا

$$hf = h f_0 + \frac{1}{2} mV^2$$

$$KE = h(f - f_0)$$



من المعادلة السابقة نلاحظ ان :

١- عند سقوط ضوء تردده (f) اقل من تردد العتبة للفلز ($f < f_0$)

نلاحظ : لا تحرر الالكترونات من سطح الفلز

السبب : لان طاقة فوتون الضوء (E_{ph}) تكون اقل من دالة الشغل (Φ)

٢- عند سقوط ضوء تردده (f) اكبر من تردد العتبة للفلز ($f > f_0$)

نلاحظ : تحرر الالكترونات من سطح الفلز وتزود بطاقة حركية

السبب : لان طاقة فوتون الضوء (E_{ph}) تكون اكبر من دالة الشغل (Φ)

وتكون قادرة على انتزاع الالكترونات من سطح الفلز وتزويدها بطاقة حركية (KE)

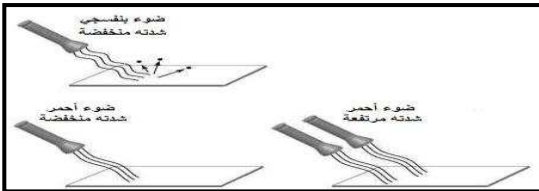
٣- عند سقوط ضوء تردده (f) يساوى تردد العتبة للفلز (f_0) اي ($f = f_0$)

نلاحظ : تحرر الالكترونات من سطح الفلز دون تزويدها بطاقة حركية ($KE = 0$)

السبب : لان طاقة الضوء (E_{ph}) تساوى دالة الشغل (Φ)

يغل المعلم للطالب في ضوء تفسير اينشتاين للظاهرة التأثير الكهروضوئي مايلي :

**** يفسر ان عدد الفوتونات التي تسقط على الفلز (شدة الضوء) ليس لها علاقة بإمكانية انبعاث الالكترونات من الفلز لان العامل الاساسي في تحرير الالكترون من الفلز هو تردد الضوء اي طاقة الفوتون وليس عدد الفوتونات (شدة الضوء)**



فمثلا : يستطيع ضوء ازرق خافت شدته صغيره او بنفسجي

ان يبعث الالكترونات من سطوح معدنية معينة

بينما لا يستطيع الضوء الاحمر الساطع جيدا شدته كبيرة

ان يبعث الالكترونات من سطوح نفس الفلزات

**** يستطيع الضوء الازرق خافت الشدة (شدته صغير) ان يحرر الكترونات من سطح فلز معين بينما لا يستطيع الضوء**

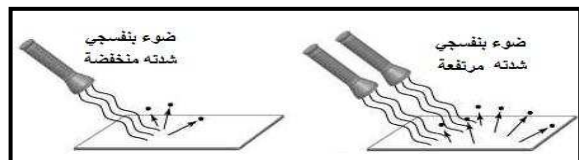
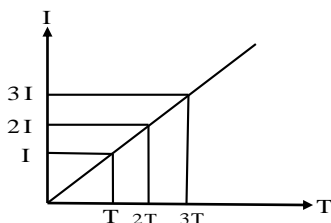
الاحمر الساطع الشدة (شدته كبيرة) ان يحرر الكترونات من سطح نفس الفلز

لان تردد الضوء الازرق يساوى او اكبر من تردد العتبة للفلز بينما تردد الضوء الاحمر اقل من تردد العتبة للفلز

او لان طاقة الضوء الازرق تساوى او اكبر من طاقة الضوء الأحمر

**** هل يستطيع الضوء الساطع ان يبعث الكترونات اكثر من الضوء الخافت الذي له نفس التردد عندما يكون ($f \geq f_0$)**

نعم لان عدد الالكترونات المنبعثة من سطح الفلز يتناسب طرديا مع شدة الضوء (عدد الفوتونات الساقطة)



يحدد المعلم للطالب العوامل التي يتوقف عليها كلا مما يلي :

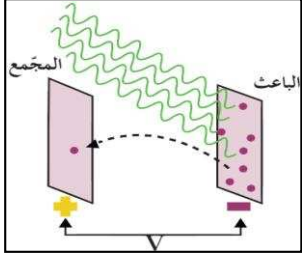
(١) شدة التيار الكهروضوئي - شدة الضوء الساقط - جهد الانود - نوع مادة الفلز

(٢) جهد القطع و طاقة حركة الالكترونات المنبعثة و سرعة الالكترونات ١- تردد الضوء ٢- نوع مادة الفلز

(٣) دالة الشغل , و تردد العتبة ١- نوع مادة الفلز

يوضح المعلم للطالب نشاط يوضح جهد القطع :

**** في الشكل المقابل عند توصيل دائرة تتكون من مصدر جهد وميكرومتر على التوالي بلوح معدني حساس (باعث) متصل بالقطب السالب ولوح معدني آخر (مجمع) متصل بالقطب الموجب**

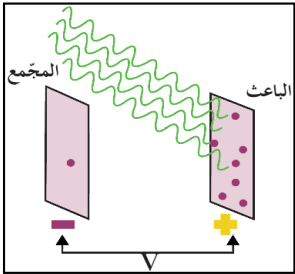


**** ماذا يحدث عند سقوط الضوء البنفسجي على سطح الباعث**

نلاحظ : يمر تيار صغير

السبب : انبعاث الالكترونات من سطح الباعث الى المجمع

التفسير : الضوء البنفسجي الساقط على سطح الباعث يستطيع تحرير الالكترونات من سطح الباعث ويزودها بطاقة حركية كافية لكي تصل الى المجمع



**** في الشكل المقابل عند عكس اقطاب البطارية**

بحيث يتصل الباعث بالقطب الموجب والمجمع بالقطب السالب ماذا يحدث ؟

نلاحظ : يقل التيار الكهربائي المار بزيادة الجهد السالب للمجمع

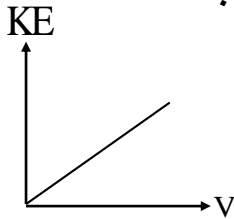
حتى ينعدم عند قيمة معينة لفرق الجهد يسمى جهد القطع

التفسير : ينشأ مجال كهربائي يعاكس حركة الالكترونات بين الباعث والمجمع

ويبطئ سرعتها بزيادة فرق الجهد المطبق

اكبر فرق جهد يؤدي الى ايقاف الالكترونات يسمى جهد القطع

جهد الايقاف او القطع : هو اكبر فرق جهد يؤدي الى ايقاف الالكترونات المنبعثة من سطح الباعث



$$KE = e \cdot V_{cut}$$

$$V_{cut} = \frac{KE}{e}$$

يحل المعلم للطالب تطبيقات عديدة على التأثير الكهروضوئي

١ - سقط ضوء تردده $f = (1.5 \times 10^{15}) \text{ Hz}$ على سطح المونيوم تردد العتبة له $f_0 = (9.92 \times 10^{14}) \text{ Hz}$
 علما أن ثابت بلانك $h = (6.6 \times 10^{-34}) \text{ J.s}$ وان كتلة الإلكترون تساوي $m = (9.1 \times 10^{-31}) \text{ Kg}$

(أ) احسب طاقة الفوتون الساقط على السطح

الحل

$$E = h f$$

$$E = 6.6 \times 10^{-34} \times 1.5 \times 10^{15} = 9.9 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Phi = h f_0$$

(ب) احسب دالة الشغل

$$\Phi = 6.6 \times 10^{-34} \times 9.92 \times 10^{14} = 6.5472 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(ج) استنتج ان الفوتون قادر على انتزاع الإلكترون

الفوتون قادر على انتزاع الإلكترون لان $E > \Phi$ و $f > f_0$

(د) احسب الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث

$$KE = h(f - f_0) = 6.6 \times 10^{-34} (1.5 \times 10^{15} - 9.92 \times 10^{14}) = 3.3528 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(هـ) سرعه الإلكترون لحظه تركه لسطح الفلز

$$V = \sqrt{\frac{2K}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 3.3528 \times 10^{-19}}{9.1 \times 10^{-31}}} = 858416.636 \text{ m/s}$$

(و) احسب مقدار فرق جهد القطع بين سطح المجمع والباعث والذي يمنع الإلكترونات من الانتقال بينهما

$$V_{\text{cut}} = \frac{K}{e} = \frac{3.3528 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.0783 \text{ volt}$$

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة لتكمل بها كل من العبارات التالية :

١ - إذا قلت شدة الضوء الساقط على سطح لوح معدني حساس باعث للإلكترونات إلى الربع فإن الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة من سطح لوح معدني آخر يسمى المجمع

☐ لا تتغير

☐ تقل للربع

☐ تزيد أربع أضعاف

☐ تقل للنصف

٢ - يتوقف تردد العتبة لفلز معين باعث للإلكترونات على :

☐ نوع مادة الفلز

☐ شدة الضوء الساقط عليه

☐ طول موجة الضوء الساقط عليه

☐ تردد الضوء الساقط عليه

٣ - دالة الشغل لسطح فلز باعث للإلكترونات الضوئية تعتمد على :

☐ تردد الأشعة الساقطة

☐ طول الموجي للأشعة الساقطة

☐ طاقة الأشعة الساقطة

☐ نوع مادة السطح

يستنتج المعلم معادلة لحساب انصاف اقطار الالكترون فى ذرة الهيدروجين



يدور الالكترون فى ذرة الهيدروجين حول النواة بتأثير قوة تجاذب كهربائية بينه وبين البروتون الموجود فى النواة
حسب العلاقة التالية

$$F = \frac{k q^2}{r^2}$$

وبما ان قوة التجاذب بين البروتون والالكترون قوة جذب باتجاه مركز النواة وبالتالي تكون القوة الكهربائية بين البروتون والالكترون قوة جاذبة مركزية تؤدي الى حركة دائرية منتظمة

$$F = \frac{k q^2}{r^2} = \frac{m V^2}{r}$$

$$\frac{k q^2}{r^2} = \frac{m V^2}{r}$$

وبالتالى فان سرعة الالكترون

$$V^2 = \frac{K q^2}{r m}$$

افترض بور ان كمية الحركة الزاوية تكون على شكل كمات وتعطى من العلاقة

$$L = m V r = \frac{n h}{2 \pi}$$

وبترتيب فرض بور

$$m^2 V^2 r^2 = \frac{n^2 h^2}{4 \pi^2}$$

وبالتعويض عن السرعة

$$m^2 \times \frac{k q^2}{m r} \times r^2 = \frac{n^2 h^2}{4 \pi^2}$$

وبالتالى فان نصف قطر المدار يتعين من العلاقة

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

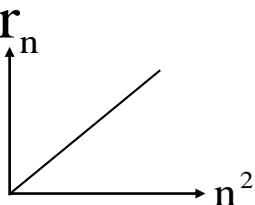
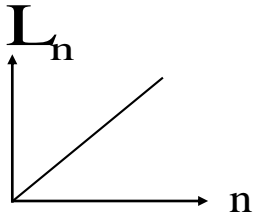
بالتعويض عن كتلة الالكترون (m) وثابت بلانك (h) ومقدار شحنة الالكترون

$$\left(\frac{h^2}{4 \pi^2 K m q^2} = 5.29 \times 10^{-11} \right) \text{ نجد ان المقدار}$$

$$\text{ونجد ان المقدار } \left(\frac{h^2}{4 \pi^2 K m q^2} \right) \text{ يساوى نصف قطر المدار الاول (} r_1 = 5.29 \times 10^{-11} \text{ m)}$$

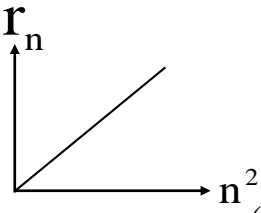
وبالتالى تتعين انصاف اقطار مستويات الطاقة بالنسبة الى نصف قطر المدار الاول من المعادلة الاتية

$$r_n = n^2 r_1$$



يبين المعلم علاقة نصف القطر برتبة المدار في ذرة الهيدروجين

** في حالة استقرار الذرة



يكون الإلكترون في المستوى الأول ويكون نصف قطر المستوى الأول للطاقة ($r_1 = 5.29 \times 10^{-11} \text{ m}$) وتكون رتبة المدار ($n=1$) يسمى نصف قطر المدار الأول (r_1) بنصف قطر مدار بور (r_B) وبالتالي تصبح المعادلة كالتالي :

$$r_n = n^2 r_B$$

**** تسمح هذه المعادلة بحساب انصاف اقطار مستويات الطاقة التي يتواجد عليها الإلكترون المثار بمقدار محدد من الطاقة**
**** تظهر المعادلة رياضيا ان مستويات الطاقة منفصلة وتبعد عن النواة بمقدار مضاعفات نصف قطر بور**
فمثلا :

المدار الأول يبعد عن النواة بمقدار نصف قطر بور ($r_1 = r_B$)
 والمدار الثاني يبعد عن النواة بمقدار اربعة انصاف نصف قطر بور ($r_2 = 4r_B$)
 والمدار الثالث يبعد عن النواة بمقدار تسعة اضعاف نصف قطر بور ($r_3 = 9r_B$)

ادرك نموذج بور ان مدارات الإلكترون في الذرة منفصلة

لان ثبت رياضيا ان مستويات الطاقة منفصلة وتبعد عن النواة بمقدار مضاعفات نصف قطر بور ($r_n = n^2 r_B$)

يحل المعلم تطبيقات عددية على معادلة حساب انصاف اقطار الإلكترون في ذرة الهيدروجين

- ١- إذا كان نصف قطر المدار الأول في ذرة الهيدروجين $m (5.29 \times 10^{-11})$ ، احسب ما يلي :
- ١- نصف قطر المدار الثاني

ب- كمية الحركة الزاوية للإلكترون في المدار الثاني

السؤال الأول: ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة

- ١- () يتناسب نصف قطر مدار الإلكترون في ذرة الهيدروجين تناسباً طردياً مع رتبة المدار.
- ٢- () نصف قطر المدار الثاني للإلكترون في ذرة الهيدروجين يساوي $2r_1$

السؤال الثالث: أكمل العبارات التالية بما يناسبها لتصبح صحيحة علميا :

- ١- إذا كان نصف قطر المدار الأول للإلكترون في ذرة الهيدروجين (r_1) فإن نصف قطر المدار الثالث (r_3) بدلالة (r_1) يساوي.....
- ٢- نصف قطر المدار الأول لذرة الهيدروجين يسمى

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة لتكمل بها كل من العبارات التالية :

- ١- إذا كان نصف قطر مدار بور للإلكترون في ذرة الهيدروجين (r_B) فإن نصف قطر المدار الثالث يساوي

☐

☐ $3r$

☐ $r/3$

☐ $r/9$