تم تحميل هذا الملف من موقع ملفات الكويت التعليمية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا com.kwedufiles.www//:https

* 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 ولجميع 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

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا bot_kwlinks/me.t//:https

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

مجموعة الفيسبوك

صفحة الفيسبوك

مجموعة التلغرام

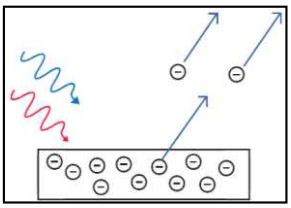
بوت التلغرام

قناة التلغرام

رياضيات على التلغرام

تحضير درس ظاهرة التاثير الكهروضوئى

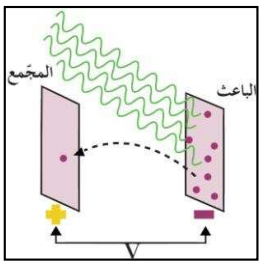
يعرف المعلم الطالب ظاهرة التأثير الكهروضوئى



التاثير الكهروضوئى : هو انبعاث الالكترونات من فلزات معينة نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب

** تسمى الالكترونات المنبعثة من الفلز نتيجة سقوط الضوء على الفلز بالكترونات ضوئية

يوضح المعلم الطالب نشاط يوضح ظاهرة التأثير الكهروضوئى



**** عند سقوط الضوء البنفسجى على لوح معدنى حساس لضوء يسمى (الباعث)**

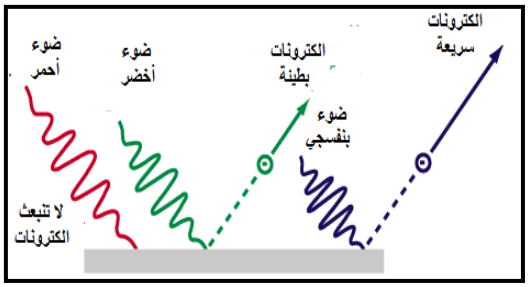
نلاحظ ان : تبعث الكترونات من سطح المعدن(الباعث)
وتتجه نحو سطح معدنى اخر مقابل له يسمى (المجمع)

السبب : لان الضوء البنفسجى زود الالكترونات بكمية كافية من الطاقة
سمحت لها بالتحرر من سطح الفلز

الاستنتاج :
تتحول الطاقة الضوئية الى طاقة حركية للالكترون
مما يؤدى الى مرور تيار كهربائى صغير من الباعث الى المجمع

** يمكن قياس ذلك التيار بواسطة ميكرو اميتر يتصل على التوالى
مع مصدر جهد يتصل قطبه السالب بالباعث وقطبه الموجب بالمجمع

لوحظ من التجربة ان: الطاقة الحركية للالكترونات المنبعثة لا تتأثر بشدة الضوء



اذ يمكن للطاقة الضوء البنفسجى 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 الالكترون للطاقة مهما كان تردد الضوء

يذكر المعلم للطالب تفسير اينشتاين للتأثير الكهروضوئى

**** تفسير اينشتاين للتأثير الكهروضوئى**

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 الالكترون بالذرة يحدد كمية الطاقة التى يجب ان يزود بها ليتحرر من الذرة
الالكترونات شديدة الارتباط بالذرة تحتاج عند تحررها من الذرة كمية كبيرة من الطاقة
الالكترونات ضعيفة الارتباط بالذرة تحتاج عند تحريرها من الذرة كمية صغير من الطاقة

$$\Phi = h\ f_0$$

حيث

دالة الشغل (Φ) : اقل مقدار من الطاقة اللازمة لتحرير الالكترون من سطح الفلز

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

تردد العتبة يختلف باختلاف **نوع الفلز** الذى تنبعث منه الالكترونات الضوئية وهو خاصية من خواص الفلز

ويتوقف تردد العتبة (f_0) على نوع مادة الفلز

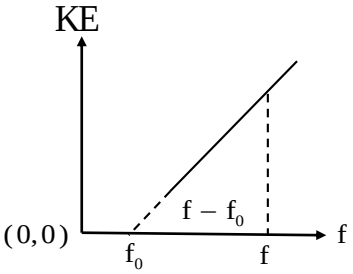
يستنتج المعلم للطالب معادلة اينشتاين للتأثير الكهروضوئى رياضيا

ويمكن التعبير عن ذلك رياضيا

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

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

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



من المعادلة السابقة نلاحظ ان :

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

نلاحظ : لا تحرر الكترونات 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 الكترونات 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) **اى** ($f = f_0$)

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

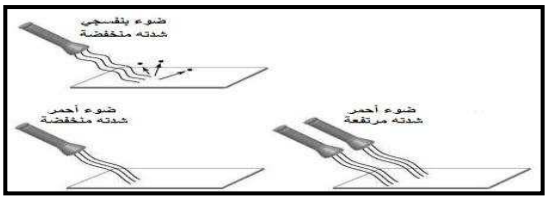
السبب : لان طاقة الضوء (E_{ph}) تساوى دالة الشغل (Φ)

يعلل المعلم للطالب فى ضوء تفسير اينشتاين للظاهرة التاثير الكهروضوئى مايلى :

**** يفسر ان عدد الفوتونات التى تسقط على الفلز (شدة الضوء) ليس لها علاقة بإمكانية انبعاث الالكترونات من الفلز**

لان العامل الاساسى فى تحرير الالكترون من الفلز هو تردد الضوء اى طاقة الفوتون وليس عدد الفوتونات (شدة الضوء)

فمثلا : يستطيع ضوء ازرق خافت شدته صغيره او بنفسجى ان يبعث الكترونات من سطوح معدنية معينة بينما لا يستطيع الضوء الاحمر الساطع جيدا شدته كبيرة ان يبعث الكترونات من سطوح نفس الفلزات



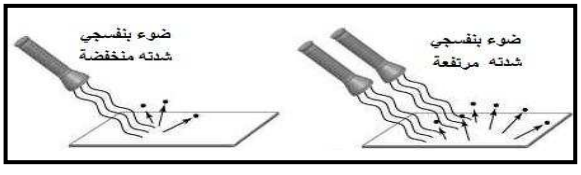
**** يستطيع الضوء الازرق خافت الشدة (شدته صغير) ان يحرر الكترونات من سطح فلز معين بينما لا يستطيع الضوء الاحمر الساطع الشدة (شدته كبيرة)ان يحرر الكترونات من سطح نفس الفلز**

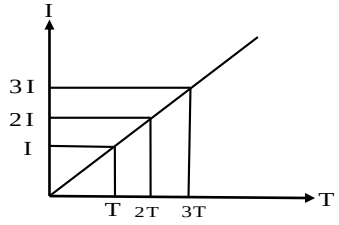
لان تردد الضوء الازرق يساوى او اكبر من تردد العتبة للفلز بينما تردد الضوء الاحمر اقل من تردد العتبة للفلز

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

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

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





يعدد المعلم للطالب العوامل التي يتوقف عليها كلا مما يلى :

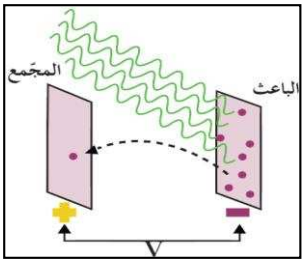
١) **شدة التيار الكهروضوئى** شدة الضوء الساقط – جهد الانود – نوع مادة الفلز

٢) **جهد القطع وطاقة حركة الالكترونات المنبعثة وسرعة الالكترونات** ١- تردد الضوء ٢- نوع مادة الفلز

٣) **دالة الشغل , وتردد العتبة** ١- نوع مادة الفلز

يوضح المعلم للطالب نشاط يوضح جهد القطع :

** **فى الشكل المقابل عند توصيل دائرة تتكون من مصدر جهد وميكرومتر على التوالى بلوح معدنى حساس (باعث) متصل بالقطب السالب ولوح معدنى اخر (مجمع) متصل بالقطب الموجب**



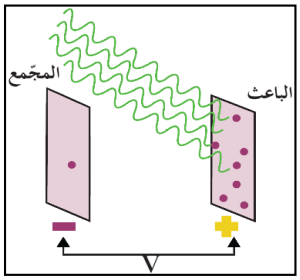
** **ماذا يحدث عند سقوط الضوء البنفسجى على سطح الباعث**

نلاحظ : يمر تيار صغير

السبب : انبعاث الكترونات من سطح الباعث الى المجمع

التفسير : الضوء البنفسجى الساقط على سطح الباعث يستطيع تحرير الكترونات من سطح الباعث ويزودها بطاقة حركية كافية لكى تصل الى المجمع

** **فى الشكل المقابل عند عكس اقطاب البطارية بحيث يتصل الباعث بالقطب الموجب والمجمع بالقطب السالب ماذا يحدث ؟**

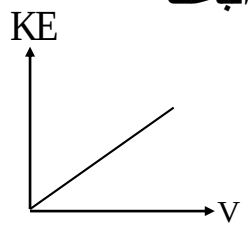


نلاحظ : يقل التيار الكهربائى المار بزيادة الجهد السالب للمجمع حتى ينعدم عند قيمة معينة لفرق الجهد يسمى جهد القطع

التفسير : ينشا مجال كهربائى يعاكس حركة الالكترونات بين الباعث والمجمع ويبطئ سرعتها بزيادة فرق الجهد المطبق

اكبر فرق جهد يؤدى الى ايقاف الالكترونات يسمى جهد القطع

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



$$KE = e.V_{cut}$$

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

يحل المعلم للطالب تطبيقات عددية على التأثير الكهروضوئى

١- سقط ضوء تردده $f=(1.5\times10^{15})\,Hz$ على سطح ألمونيوم تردد العتبة له $f_0=(9.92\times10^{14})\,Hz$

علما أن ثابت بلانك $h=(6.6\times10^{-34})\,J.s$ وان كتلة الالكترون تساوى $m=(9.1\times10^{-31})\,Kg$

ا) احسب طاقة الفوتون الساقط على السطح

الحل

$$E=h\ f$$

$$E=6.6\times10^{-34}\times1.5\times10^{15}=9.9\times10^{-19}\ J$$

ب) احسب دالة الشغل

$$\Phi=h\ f_0$$

$$\Phi=6.6\times10^{-34}\times9.92\times10^{14}=6.5472\times10^{-19}\ J$$

ج) استنتج ان الفوتون قادر على انتزاع الالكترون

الفوتون قادر على انتزاع الالكترون لان $E\rangle\Phi$ و $f\rangle f_0$

د) احسب الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث

$$KE=h(f-f_0)=6.6\times10^{-34}(1.5\times10^{15}-9.92\times10^{14})=3.3528\times10^{-19}\ J$$

هـ) سرعه الالكترون لحظه تركه لسطح الفلز

$$V=\sqrt{\frac{2K}{m_e}}=\sqrt{\frac{2\times3.3528\times10^{-19}}{9.1\times10^{-31}}}=858416.636\ m/s$$

و) احسب مقدار فرق جهد القطع بين سطح المجمع والباعث والذى يمنع الالكترونات من الانتقال بينهما

$$V_{CUt}=\frac{K}{e}\ \frac{3.3528\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}}=2.0783\ \ volt$$

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

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

- ❑ لا تتغير
- ❑ تقل للربع
- ❑ تزداد أربع أضعاف
- ❑ تقل للنصف

٢- يتوقف تردد العتبة لفلز معين باعث لالكترونات على :

- ❑ نوع مادة الفلز
- ❑ طول موجة الضوء الساقط عليه
- ❑ شدة الضوء الساقط عليه
- ❑ تردد الضوء الساقط عليه

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

- ❑ تردد الأشعة الساقطة .
- ❑ طاقة الأشعة الساقطة
- ❑ الطول الموجي للأشعة الساقطة .
- ❑ نوع مادة السطح

يستنتج المعلم معادلة لحساب انصاف اقطار الالكترون فى ذرة الهيدروجين

يدور الالكترون فى ذرة الهيدروجين حول النواة بتاثير 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
وبالتالى تكون القوة الكهربائية بين البروتون والالكترون قوة جاذبة مركزية تؤدى الى حركة دائرية منتظمة

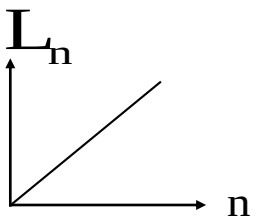
$$F = \frac{k q^2}{r^2} = \frac{m V^2}{r}$$

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

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



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

وبتربيع 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

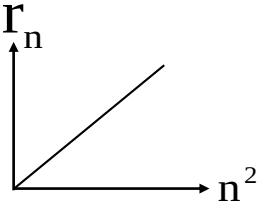
$$r_n = n^2 \frac{h^2}{4\pi^2 K m q^2}$$

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

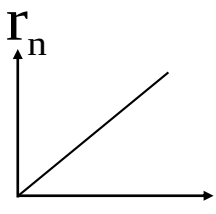
نجد ان المقدار $\left(\frac{h^2}{4\pi^2 K m q^2} = 5.29\times10^{-11}\right)$

ونجد ان المقدار $\left(\frac{h^2}{4\pi^2 K m q^2}\right)$ يساوى نصف قطر المدار الاول $(r_1 = 5.29\times10^{-11}\ \ m)$

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 فى ذرة الهيدروجين

**** فى حالة استقرار الذرة**

يكون الالكترون فى المستوى الاول

ويكون نصف قطر المستوى الاول للطاقة $(r_1 = 5.29\times10^{-11}\ m)$ وتكون رتبة المدار $(n=1)$

يسمى نصف قطر المدار الاول (r_1) بنصف قطر مدار بور (r_B) وبالتالى تصبح المعادلة كالتالى :

$$r_n = n^2\, r_B$$

**** تسمح هذه المعادلة بحساب انصاف اقطار مستويات الطاقة التى يتواجد عليها الالكترون المثار بمقدار محدد من الطاقة**

**** تظهر المعادلة رياضيا ان مستويات الطاقة منفصلة وتبعد عن النواة بمقدار مضاعفات نصف قطر بور**

فمثلا :

المدار الاول يبعد عن النواة بمقدار نصف قطر بور $(r_1 = r_B)$

والمدار الثانى 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 الالكترون فى 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 الالكترون فى ذرة الهيدروجين

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

ا- نصف قطر المدار الثاني

.....

.....

.....

ب- كمية الحركة الزاوية للإلكترون في المدار الثاني

.....

.....

.....

السؤال الاول :ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) امام 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 لإلكترون ذرة الهيدروجين (r_1) فان نصف قطر المدار الثالث (r_3) بدلالة (r_1) يساوي.....

٢- نصف قطر المدار الأول لذرة الهيدروجين يسمى .....

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

١- إذا كان نصف قطر مدار بور لالكترون ذرة الهيدروجين (r_B) فان نصف قطر المدار الثالث يساوى

❑ r/9 ❑ r/3 ❑ 3r ❑