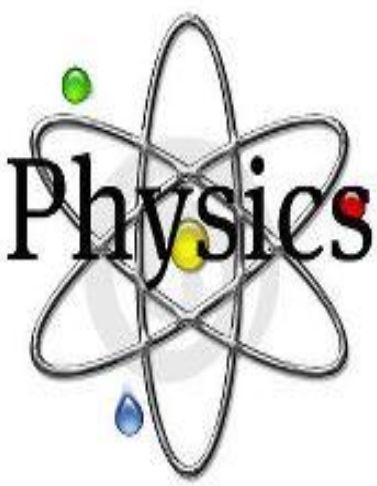
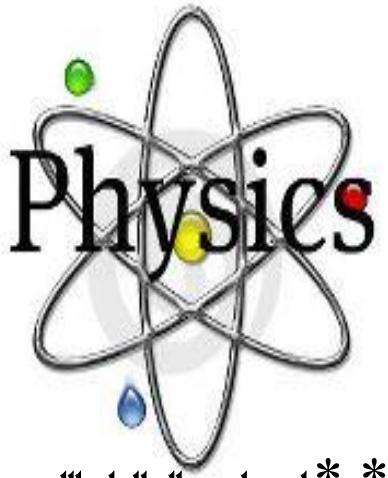
بسم الله الرحمن الرحيم

مذكرة اليقـــين

في

الفيزياء





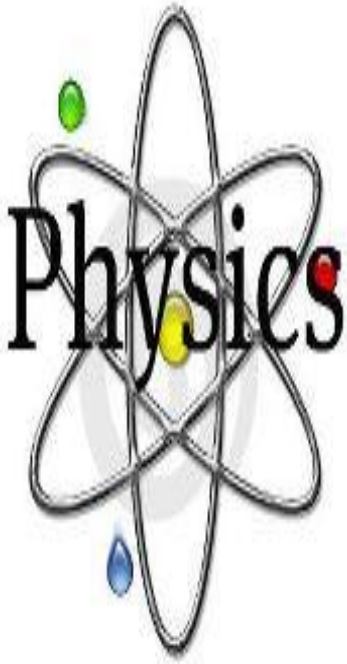
الضـــــــــوء

* * اخى لن تنال العلم الا بستـــــــة :

ذكـــــــاء وحرص واجتـــــــهاد وبلغة وصحبة استـــــــاذ وطول زمان

*****

واعشق فى الناس اهل الطموح **ومن يستلذ ركوب الخطر



إعداد الاستاذ:

مجاهد الطيب محمد احمد أبو الحسن

ماجستير فيزياء جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

طالب دكتوراه جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

رئيس شعبة الفيزياء الطبيه بكلية الفجر للعلوم والتكنولوجيا

مدرسة الكوده

(اذا اهمك امر فتزكر ارحنا بها يا بلال)

كن على يقين انك من المئه الاوائل

من اراد الدنيا فعلية بالعلم.... ومن اراد الاخره فعليه بالعلم.... ومن ارادهما معا فعلية بالعلم

الضوء

الضوء هو شكل من اشكال الطاقة يسقط على العين فيسبب الرؤيا.

* **مصادر الضوء:** وهى تنقسم الى قسمين هما:

١. **مصادر ذاتية:** وهى توليد الضوء ذاتيا ومنها:

المصدر	كيفية التوليد
الشمس	بفعل الاندماج النووى
المصباح الكهربى	بفعل تسخين سلك التنجستين فى غلاف مفرغ من الهواء حتى لا يتفاعل السلك مع الاوكسجين فيتأكسد
المصباح الغازى	بفعل اثارة الذرات
الشموع	بفعل الاحتراق الكيميائى

٢. **مصادر غير ذاتية:** وهى اجسام تعكس الضوء او ينفذ من خلالها, مثل: القمر,الجدران,الزجاج والمراة.

* يمكن تحويل بعض المصادر الغير مضيئة الى مصادر مضيئة, وذلك عن طريق التسخين.

* **ملحوظة:**

كان الاعتقاد قديما ان الضوء يصدر من العين ويسقط على الاجسام المراد رؤيتها, الى ان جاء العالم الحسن بن الهيثم فى كتابة المناظير, وأثبت ان الرؤية تتم بسقوط الضوء على الجسم وبنعكس على العين فتراة.

* **ظواهر الضوء:**

الظـــــاهرة	تعريفـــــــــها
الانعكاس	وهو ظاهرة ارتداد الضوء عند سقوطه على سطح عاكس للضوء
الانكسار	وهو انحراف الضوء عن مساره عند انتقالة من وسط شفاف الى اخر مثلة ومختلف عنة فى الكثافة الضوئية.
التداخل	وهو التقاء موجتين وتنشاء عن ذلك زيادة فى شدة الضوء فى منطقة معينة ونقصانة فى منطقة معينة.
الحيود	وهو انحراف الضوء عن مساره عند سقوطه على حواف الاجسام
الظاهرة الكهروضوئية	هى انبعاث الالكترونات من سطح المعدن عند سقوط الضوء علية
اشعاع الجسم الاسود	هو جسم مثالى يمتص جميع الطاقة التى تسقط علية ويكون جسما مشعا مثاليا

* **تنقسم الاجسام من حيث انفاذها للضوء الى:**

الجسم	مقدرته على انفاذ الضوء
جسم شفاف	هو الجسم الذى ينفذ كل الاشعة الضوئية الساقطة علية
جسم شبة شفاف	هو الجسم الذى ينفذ جزء من الاشعة الضوئية الساقطة علية
جسم معتم	هو الذى يمتص كل الاشعة الضوئية الساقطة علية, مثل: الجسم الاسود

* **طبيعة الضوء: هنالك عدة نظريات فسرت طبيعة الضوء هى:**

١. النظرية الجسيمية لنيوتن.

٢. النظرية الموجية لهايجنز.

٣. نظرية الكم لبلانك.

٤. النظرية الحديثة لاينشتاين.

* ١) **النظرية الجسيمية لنيوتن:**

وهى تعتبر ان الضوء عبارة عن فيض من الجسيمات الدقيقة المتناهية الصغر.

* **نجحت النظرية الجسيمية فى تفسير ظاهرتى:**

I. الانعكاس.

II. الانكسار.

* **وفشلت فى تفسير ظاهرتى:**

I. الحيود.

II. التداخل.

* ٢) **النظرية الموجية لهايجنز:**

وهى تعتبر ان الضوء عبارة عن موجات مثل موجات البحر تنتشر فى بحر الاثير.

* **تعريف الاثير**: هو وسط افتراضى اقترحة هايجنز لتفسير انتقال الضوء.

* هناك من اثبت عدم وجود الاثير وهو العالم ماكسويل.

***كيف اثبت العالم ماكسويل عدم وجود الاثير؟**

اثبت ان الضوء موجات كهرومغنطيسية وهو لا يحتاج الى وسط مادى ينتقل فية, بل ينتقل فى الفراغ.

* شبة هايجنز الضوء بموجات البحر التى تكون فى شكل قمم وقيعان,لان شكلها كدوائر مركزها نقطة التذبذب.

***تعريف صدر الموجة:**

وهو الخط الدائرى الذى توجد بة كل القمم التى توجد على نفس البعد من مركز التذبذب عند لحظة زمنية معينة.

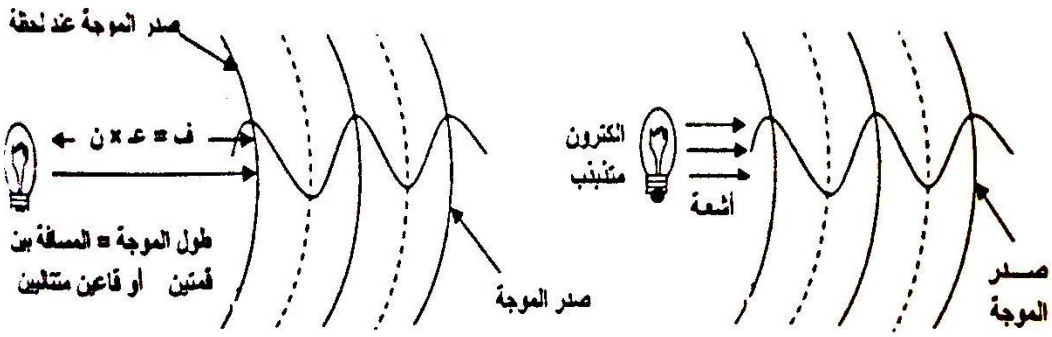
* **شكل صدر الموجة فى حالة الضوء كروى لان الضوء ينتقل فى كل الاتجاهات.**

* **الشعاع الضوئى:**

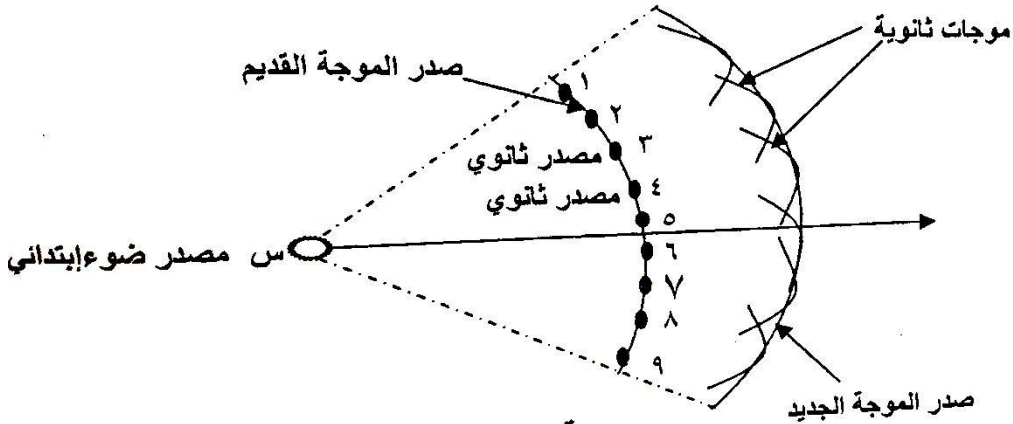
هو الخط المستقيم الذى يدل على اتجاه انتشار الموجة ويكون عمودى على صدر الموجة.

* **قاعدة هايجنز:**

اى نقطة فى صدر الموجة القديم يمكن اعتباره مصدرا ضوئيا جديدا يقوم باشعاع موجات ثانوية.



صـدر الموجـــة　　موجـات الضـوء



قـــاعدة هـــايجنز

* **العوامل التى تعتمد عليها طبيعة الاشعاع:**

١. درجة الحرارة.　٢. خواص الجسم.

* **نجحت النظرية الموجية فى تفسير:**

١. الانعكاس.

٢. الانكسار.

٣. التداخل.

٤. الحيود.

* **فشلت النظرية الموجية فى تفسير:**

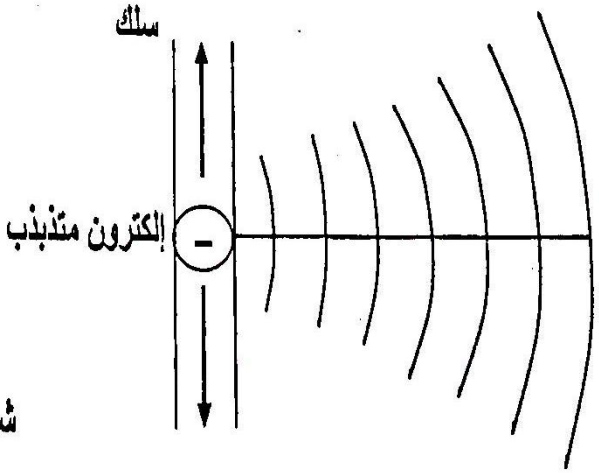
١. الظاهرة الكهروضوئية.

٢. اشعاع الجسم الاسود.

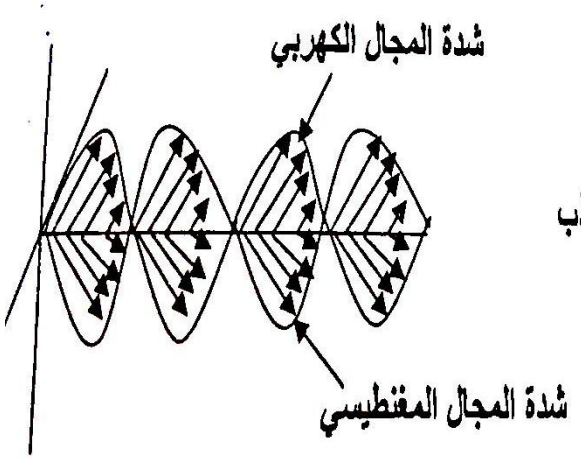
* **الموجات الكهرومغنطيسيه:**

وهى عباره عن مجال كهربى يتعامد عليه مجال مغنطيسى.

* **شكل يوضح الموجات الكهرومغنطيسيه:**



شكل : تولد الموجات الكهرومغناطيسية



شكل : الموجات الكهرومغناطيسية

* **نظرية ماكسويل :** تعتبر هذة النظريه ان الضوء عباره عن موجات كهرومغنطيسيه فهذا يعنى ان لها طول موجى (λ) وتردد (ذ) و سرعتة هى سرعة الضوء(ع), فان:

سرعة الضوء = التردد × الطول الموجى

$$ع = ذ \times \lambda$$

حيث:

ع = سرعة الضوء فى الفراغ وقيمتها (٣ × $١٠^{٨}$ متراث).

ذ = تردد الضوء.

λ = الطول الموجى للضوء.

* **المقادير المتغيرة فى المعادلة اعلاة هى:**

I. سرعة الضوء.

II. الطول الموجى.

III. مسار الاشعة.

*المقدار الثابت: هو تردد الضوء الساقط.

* ملحوظة:

سرعة الضوء تقل فى الاوساط الاخرى؟

وذلك بسبب عمليتى الامتصاص والاشعاع المتوالية التى تقوم بها ذرات الوسط التى تقع فى مسار الاشعة.

* انواع الموجات الكهرومغنطيسيه:

تنقسم الموجات الكهرومغنطيسيه الى اقسام حسب التردد والطول الموجى, وسنبدا ذكرها باعلاها تردد وهى:

١. اشعة قاما :

وهى موجات كهرومغنطيسيه تنتطلق من انويه الذرات التى بها طاقه زائده.

- التردد : اعلى الموجات الكهرومغنطيسيه ترددا وهو $١٠^{١٩}$ هيرتز .واقلاها طول موجى.
- قدرتها على الاختراق عاليه جدا ويمكن ايقافها بالعناصر الثقيله كالرصاص او الخرسانه المسلحه.
- فوائدها : تستخدم فى التصوير الاشعاعى عن طريق جهاز القاما كاميرا.
- مضار اشعة قاما: تسبب السرطان للانسان ٢. تسبب التشوهات الجينيه.

٢. الاشعه السينيه:

وهى موجات كهرومغنطيسيه تنطلق عند اصطتدام الكترون مسرع بجسم معدنى.

- التردد : ترددها وهى تلى قاما من حيث التردد وهو بين ($١٠^{١٩}$ - $١٠^{١٧}$ هيرتز).
- قدرتها على الاختراق عاليه ايضا.
- فوائدها : تستخدم فى تصوير الكسور
- مضار اشعة قاما: تسبب السرطان للانسان اذا تعرض لها لفتره طويله.

٣. الاشعه فوق البنفسجيه:

وسميت بذلك لانها تجاور الطيف المرئى البنفسجى واعلى ترددا منه.

- التردد : ترددها بين ($١٠^{١٧}$ - $١٠^{١٥}$ هيرتز).
- يحجب الغلاف الجوى جزء منها. وتوجد فى الضوء الساطع من اللحام.
- فوائدها: ١. الكشف عن الماس. ٢. تعقيم مياه الشرب واللبن

٣. تصوير الاجسام الدقيقه التى لا ترى بالضوء العادى.

- مضارها : تسبب العمى الثلجى فى البلاد البارده

٤. الضوء الابيض:

يوجد فى منتصف االطيف الكهرومغنطيسي وهو الجزء الوحيد الذي يراه الانسان.

- التردد : ترددها بين ($١٠^{١٤}$ - $١٠^{١٥}$ هيرتز).

٥. **الاشعه تحت الحمراء:**

سميت بهذا الاسم لانها اقل ترددا من الضوء الاحمر وهى تجاوره, وهى اشعه حراريه لذاك يحسها الانسان.

- **التردد** : ترددها بين ($١٠^{١٢}$ – $١٠^{١٤}$ هيرتز).
- **الاستخدام:** ١. التصوير فى الظلام. ٢. تستخدمها بعض الحيوانات فى الرؤيه الليليه.
  ٣. لها القدره على اختراق القيوم . ٤. تستخدم فى علاج امراض الروماتيزم.

٦. **موجات الراديو:**

وهى موجات الرادار والمايكروويف والموجات المتناهية القصر.

- **التردد:** ترددها بين ($١٠^{٨}$ – $١٠^{١٢}$ هيرتز).
- **الاستخدام:** الجزء الاعلى منها يمكنك من الاتصال بالاقمار الاصطناعيه وموجات الرادار تستخدم فى تحديد مسار الطائرات وسرعتها واتجاهها.
- والجزء الادنى منها يستخدم فى محطات التلفزيون والراديو FM.

* ٣) **نظرية الكم لبلانك:**

الضوء والطيف الكهرومغنطيسى عباره عن كمات او دفعات من الطاقة المنفصلة عن بعضها البعض وتسمى كل دفعة من الطاقة بالكمة وتتناسب طاقة الكمة الواحدة (ط) طرديا مع تردد الضوء (ذ).

ط α ذ

$$ط = هـ \times ذ$$

حيث:

هـ = ثابت بلانك وقيمتة ($٦,٦ \times ١٠^{-٣٤}$ جول.ث)او (جول × هيرتز$^{-١}$).(نيوتن×متر×ث).

ط = طاقة الفوتون.

ذ = تردد الفوتون.

* تسمى كمية الطاقة بالفوتون.

* **تعريف الفوتون:** هو كمية صغيرة جدا من الطاقة وهو لا يحمل شحنة.

* اعتبرت نظرية بلانك ان الضوء مكون من فوتونات.

* لاتعتبر نظرية الكم ان الضوء فى صورة سيل من متصل من الموجات.

* **نجحت نظرية الكم فى تفسير الظواهر التالية:**

١. الانعكاس.

٢. الانكسار.

٣. الحيود.

٤. التداخل.

٥. اشعاع الجسم الاسود.

٦. الظاهرة الكهروضوئية.

* كما فتحت الباب واسعا لتطور علم الفيزياء وظهور ما يسمى بميكانيكا الكم التى ساهمت فى تفسير الظواهر الذرية وسلوك الاجسام الدقيقة.

نماذج من امتحانات الشهاده السودانيه

*** القسم الاول (١) عرف الأتى:**

١-الضوء: .....

٢-صدر الموجة : .....

٣- الشعاع الضوئى : .....

٤-مصادر مضيئه ذاتيا: .....

٥-جسم معتم: .....

٦-الاثير:.....

٧- الفوتون: .....

*** (٢) اذكر الاتى:**

١. االنظرية الجسيميه:

.....

٢. نص النظرية الموجية لهايجنز:

.....

٣. نظرية الكم لبلانك:

.....

٤. نجحت النظرية الموجية فى تفسير الظواهر التالية:

.....

.....

٥. قاعدة هايجنز:

.....

.....

٦. نجحت نظرية الكم فى تفسير الظواهر التاليه:

.....

٧. فشلت النظرية الجسيمية فى تفسير ظاهرتى:

.....

* **(٣) اكمل الأتى:**

أ) هناك من اثبت عدم وجود الاثير وهو العالم.....

ب)اى..... فى صدر الموجة القديم يمكن .....

..... يقوم باشعاع موجات ثانوية .

ت)اذا اعتبرنا ان الضوء موجات فهذا يعنى ان لة .....و.....

ث)طاقة الشعاع = ... × .....

ج) وحدة قياس ثابت بلانك: .....و..... و .....

* **(٤) علل لما ياتى:**

١- سرعة الضوء تقل فى الاوساط الاخرى.

.....

٢- يمكن تحويل المصادر غير المضيئه ذاتيا الى مضيئه ذاتيا.

.....

٣- شكل صدر الموجه فى حالة الضوء يكون كروى.

.....

* **(٥) بين كيفية توليد الضوء فى المصادر المضيئه ذاتيا:**

مصادر الضوء	كيفية توليد الضوء ذاتيا
الشمس	
الصباح الكهربى	
المصباح الغازى	
الشموع	

* **ظواهر الضوء:**

الظاهره	تعريفـــــــها
الانعكاس	
الانكسار	
التداخل	
الحيود	
الظاهره الكهروضوئيه	
اشعاع الجسم الاسود	

* **(٦) حل المسائل التالية:**

١. اوجد طاقة شعاع ضوئى تردده ١٠ هيرتز, علما بان ثابت بلانك هـ=٦,٦ × ١٠$^{-٣٤}$جول.ث.

.....

.....

٢. شعاع ضوئى طاقته ٦٦٠ جول اوجد تردد هذا الشعاع.

.....

.....

.....

٣. احسب مقدار الطاقة فى فوتون الضوء الاخضر الذى طول موجتة ٣٠٠ انجستيروم علما بان سرعة الضوء ٣ × ١٠^{٨} متر /ث, وثابت بلانك هـ=٦,٦ × ١٠$^{-٣٤}$جول.ث:

.....

.....

.....

.....

٤. اذا كانت طاقة الفوتون ٣ × ١٠$^{-١٩}$ جول فاوجد طول موجة الفوتون.

.....

.....

(قدرة الشعاع)

هى طاقة الفوتون مضروبا فى عدد الفوتونات التى تعبر وحدة المساحة فى الثالنية الواحدة.ويرمز لها بالرمز (شع) وتقاس بوحدة (الواط) وهى تعادل (جول /ثانية) و (جول × هيرتز).

قدرة الشعاع = طاقة الشعاع × عدد الفوتونات

قدرة الشعاع = ط × عد

قدرة الشعاع (شع) = هـ × ذ × عد

$$\text{قدرة الشعاع} = \frac{\text{هـ} \times \text{ذ} \times \text{عد}}{\lambda}$$

حيث:

عد = عدد الفوتونات التى تعبر وحدة المساحة فى الثانية الواحدة.

*** امثله:**

١.شعاع ضوئى قدرته ٦٦ واط وتردده ١٠ هيرتز احسب عدد فوتوناته.

.....

.....

.....

٢.شعاع ضوئى طاقته ٦٦ جول/الثانيه وتردده ٥ × $١٠^{١٤}$ هيرتز احسب عدد فوتوناته.

.....

.....

٣.(٢٠٢٣) اذا كانت قدرة الشعاع الضوئى ٦٦ واط وطوله الموجى ٩×$١٠^{-٨}$ متر.احسب عدد فوتوناته في الثانيه الواحدة.

.....

.....

٤.شعاع ضوئي قدرته ١٣٢ واط وتردده ١٠ هيرتز احسب عدد فوتوناته.

.....

.....

* الظاهرة الكهروضوئية

تعتبر الشمس المصدر الرئيسى للطاقة, لقد حاول العلماء تصميم منظومات لتحويل طاقة الشمس الى كهرباء مثل الخلية الشمسية وذلك اعتمادا على الطاهرة الكهروضوئية.

*** تعريف الظاهرة الكهروضوئية:**

هى ظاهرة انبعاث الالكترونات من سطح المعدن عند سقوط اشعة ضوئية علية.

*** اول من لاحظها العالم هيرتز:**

حيث لاحظ ان سقوط اشعة فوق بنفسجية على معدن يؤدى الى انبعاث الالكترونات من سطح هذا المعدن.

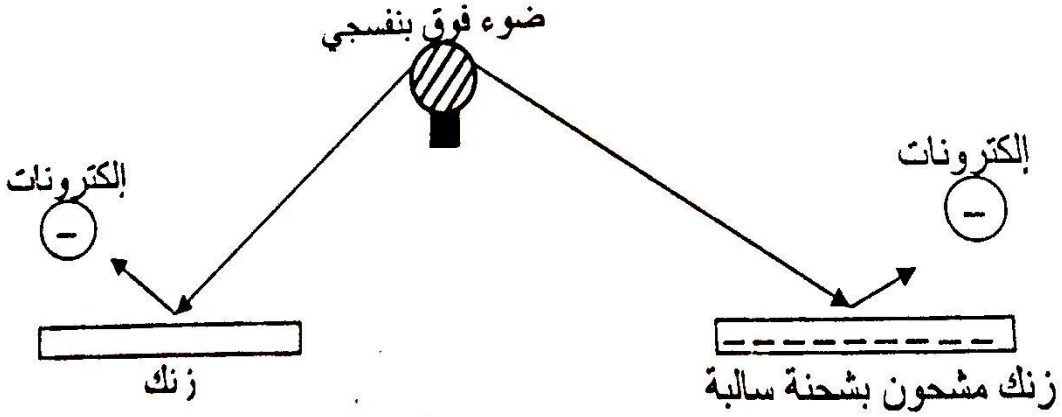
*** ولاحظ ايضا العالم هولواش:**

ان لوح الزنك المعزول و المشحون بشحنة سالبة يفقد شحنتة عند تعرضة لضوء فوق بنفسجى.

ـ على ماذا يدل ذلك:

يدل على ان الضوء يعطى طاقه للاكترون ليتحرر من سطح المعدن.

*** شكل يوضح تحرير الالكترون من سطح المعدن عند سقوط الضوء علية:**



شكل يوضح : تجربة هولواش

*** تفسير اينشتاين للظاهرة الكهروضوئية:**

على ضوء نظرية الكم اعتبر اينشتاين ان الضوء يتكون من كمات متقطعة من الفوتونات وتساوى طاقة الالكترون الواحد:

$$ط = هـ \times ذ$$

وعند اصطدام الفوتون بسطح المعدن يقوم الكترون واحد بامتصاص طاقة الفوتون لكى يتحرر من سطح المعدن, حسب طاقة الربط او دالة الشغل لهذا المعدن.

*** تعريف دالة الشغل او طاقة الربط (Φ):**

هى الحد الادنى من الطاقة اللازمة لتحرير الالكترون من سطح المعدن دون اكسابة طاقة حركة.

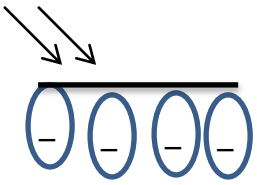
* **اين يذهب الجزء الباقى من الطاقة الممتصة:**

يذهب لاكساب الالكترون طاقة حركة, وتسمى هذة الالكترونات بالالكترونات الضوئية.

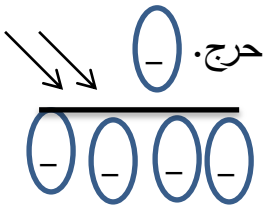
* **تعريف الإلكترونات الضوئية:** هى الالكترونات التى تتحرر من سطح المعدن عند سقوط الضوء علية.

* **يمتص الإلكترون طاقة الفوتون الساقط يحدث واحد من الإحتمالات الثلاثة وهى:**

١. اذا كانت طاقة الفوتون أقل من طاقة الربط لا يتحرر الالكترون من سطح المعدن.



٢. اذا كانت طاقة الفوتون = طاقة الربط, يتحرر الالكترون من سطح المعدن دون ان يكتسب طاقة حركة, وهذة تسمى بالطاقة الحرجة, ويقابلها تردد حرج وطول موجى حرج.

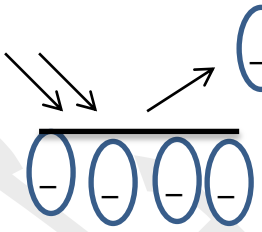


من قانون حفظ الطاقة فأن:

الطاقة التى يفقدها الفوتون = الطاقة التى يكتسبها الالكترون

ϕ = هـ × ذ اذا لم يكتسب الاكترون طاقة حركة

٣. اذا كانت طاقة الفوتون اكبر من طاقة الربط يتحرر الالكترون ويكتسب طاقة حركة.



* **العلاقة بين طاقة الفوتون وطاقة الإلكترون:**

هـ × ذ = ϕ + **طح** اذا اكتسب الالكترون طاقة

حيث نجد ان طاقة الحركة (طح) = ٢١١ ك × ع^{٢}

اذن هـ × ذ = ϕ + ٢١١ ك × ع^{٢}

كما نجد ايضا ان ذ = $\frac{ء}{\lambda}$

$$هـ \times \frac{ء}{\lambda} = \phi + ٢١١ \text{ ك} \times ع^{٢}$$

حيث:

هـ = ثابت بلانك.

ع = سرعة الضوء.

λ = الطول الموجى.

ك = كتلة الالكترون.

ع = سرعة الالكترون.

ϕ = دالة الشغل .

* **تعريف التردد الحرج او تردد العتبة:**

هو اقل تردد يكفى فقط لاخراج الالكترون من سطح المعدن دون اكسابة طاقة حركة.

$$\text{اذن } \phi = \text{هـ} \times \text{ذ}_\text{ح}$$

$$\text{ذ}_\text{ح} = \frac{\phi}{\text{هـ}}$$

* **الطول الموجى الحرج:**

هو اكبر طول موجى يكفى فقط لاخراج الالكترون من سطح المعدن دون اكسابة طاقة حركة.

$$\lambda_\text{ح} = \frac{\text{ع}}{\phi} \times \text{هـ}$$

امثله

٥.اذا كان أقل تردد يكفي لتحرير الكترون من سطح المعدن = ٦ × $١٠^{١٥}$ هيرتز، احسب أقل طاقة تكفي لتحرير الاكترون.

.....

.....

.....

٦.احسب الطاقه التى تتحرك بها الاشعه الالكترونيه المنبعثه من سطح معدن دالة شغله ٢ ا.ف عندما يضاء باشعه ترددها ٤ × $١٠^{١٤}$ هيرتز. (ش ٢٠٢٠)

.....

.....

.....

٧.سقطت اشعه ضوئيه ترددها ٤ × $١٠^{١٤}$ هيرتز على سطح معدن دالة الشغل له ٢ ا.ف, احسب الطاقه الحركيه للاشعه المتحرره. (ش ٢٠٢١)

.....

.....

.....

.....

٨. دالة الشغل لمعدن ٢ إ. ف ما مقدار التردد الحرج والطاقة الحركية للالكترون عندما يضاء بأشعة ترددها $١٠^{١٥}$ هيرتز ، إ. ف = ١.٦ × $١٠^{-١٩}$جول.

أ / التردد الحرج ب / الطاقة الحركية للالكترون

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٩.اذا كانت طاقة الربط لمعدن ما ٣,٢ × $١٠^{-١٩}$ جول ,فاحسب طاقة حركة الالكترون عندما يضاء اللوح باشعه طولها الموجى ٣٣ × $١٠^{-٨}$م علما بان ثابت بلانك **(هـ ٦.٦ × ١٠ $^{-٣٤}$ جول.ث)**

.....

.....

.....

.....

.....

١٠.(٢٠٢٢) سقطت اشعه ضوئيه ترددها $١٠^{١٥}$ هيرتز على سطح معدن ما طاقة تحرر الكتروناته ٣,٢ × $١٠^{-١٩}$ جول . فاذا كان ثابت بلانك (هـ ٦.٦ × ١٠ $^{-٣٤}$ جول.ث) جد الاتى:

أ. تردد عتبة الشعاع.

.....

.....

.....

ب. الطاقة الحركيه للالكترونات المتحرره.

.....

.....

١١. سقطت اشعه ضوئيه ترددها ٢٠ × $١٠^{١٥}$ هيرتز على سطح معدن ما فانبعثت منه الكترونات بسرعة ٤ × $١٠^{٦}$م فاذا علمت ان كتلة الالكترون ٩ × $١٠^{-٣١}$ كجم, احسب طاقة الربط لهذا المعدن.

.....

.....

.....

.....

* الخلية الكهروضوئية

هى خلية تقوم بتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربية.

* **فائدتها** : تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربية.

* **مما تتكون:**

١. غلاف جاجى مفرغ من الهواء.

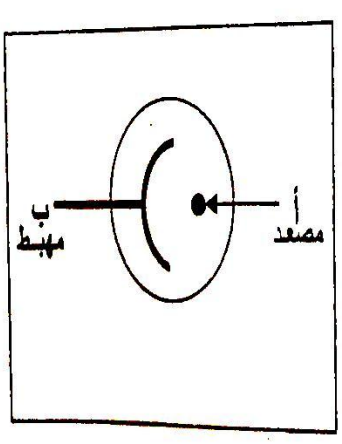
٢. **مهبط** وهو لوح نصف اسطوانى طلى سطحة الداخلى بطبقة من مادة السيزيوم ويوصل بالقطب السالب للبطارية ليشع الالكترونات.

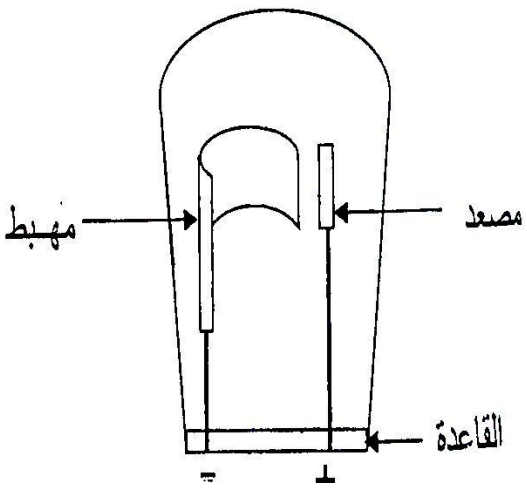
٣. **مصعد** وهو عبارة عن قضيب معدنى يوصل بالقطب الموجب للبطارية ليجذب الالكترونات.

٤. مصدر كهربى (بطارية).

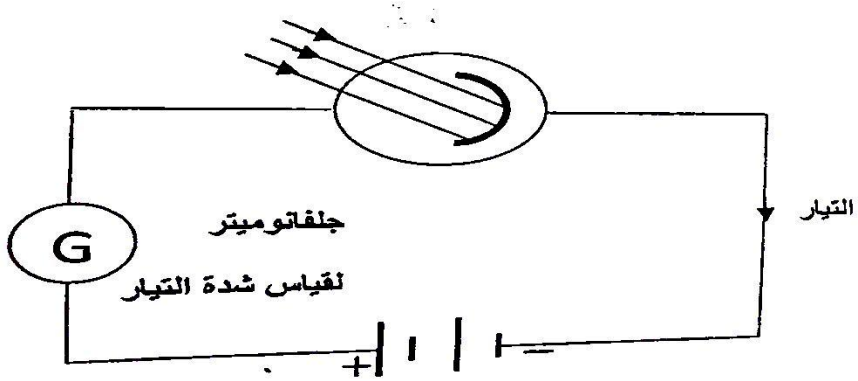
* **لماذا مادة السيزيوم بالتحديد:** لان لها دالة شغل صغيرة جدا.

* **رسم يوضح الخلية الكهروضوئية:**





* **شكل يوضح ضوء يسقط على خلية كهروضوئية فيمر تيار:**



* **طريقة عمل الخلية الكهروضوئية:** عند توصيل الخلية الكهروضوئية ببطارية قوتها الدافعة الكهربية كبيرة لا يسرى تيار داخل الدائرة الا عندما يسقط ضوء ذو تردد معين على المهبط فيعمل على انبعاث الالكترونات التى يجذبها المصعد الموجب فيسرى التيار الكهربى فى الدائرة.

* **كيف يستدل بمرور التيار الكهربى؟**

عن طريق جهاز يسمى الجلفانوميتر لانة يقيس التيارات الضعيفة.

* **تزداد شدة التياراالخليه بزيادة:**

١. شدة الضوء.

٢. تردد الضوء.

٣. فرق جهد البطارية.

* **استخدامات الخلية الكهروضوئية:**

الاستخدام	الكيفية
التصوير التلفزيونى	تحويل اجزاء الصورة الضوئية لاشارات ونبضات كهربية.
الاتصالات	تحويل المحادثات التلفونية نت تيارات كهربية الى اشارات ضوئية من الالياف الضوئية.
الريموت (التحكم عن بعد)	عند الضغط على الريموت يصدر نبضة من الاشعة تحت الحمراء, التى تسقط على الخلية الموجودة فى جهاز التلفزيون وتقوم بالعمل المطلوب.
التحكم فى فتح الابواب والمصاعد	يتم ذلك بتوصيل دائرة عندما يسقط على الخلية ضوء وتتوقف عندما ينقطع عنها الضوء.
الخلية الشمسية	تحويل طاقة الشمس الضوئية لطاقة كهربية.

نماذج من امتحانات الشهاده السودانيه

أ/ املأ الأماكن الشاغرة بوضع العبارة المناسبة :

١. تنقسم مصادر الضوء إلى قسمين، مصادر..... مثل ..... و .....
ومصادر..... و ..... و.....

٢. النظرية الجسيمية للضوء فسرت ظاهرتي ..... و.....

٣. سرعة الضوء في أي وسط أقل من سرعته من الهواء لأنه ينتقل بسبب عمليتي
..... و.....

٤. عند انتقال الضوء من وسط لآخر يختلف عنه في الكثافة الضوئية تتغير فيه .....
و..... و..... بينما يظل .....ثابت.

٥. استفاد العالم اينشتاين من نظرية ..... في تفسير .....

٦. حسب منطوق الكم لبلانك الضوء عبارة عن ..... من الطاقة المنفصلة عن
بعضها وتتناسب طاقة الكم ..... مع التردد.

٧. يعتمد تيار الخلية الكهروضوئية على .....و ..... و.....

٨. الطاقة التي يكتسبها الاكترون عند تحرره من سطح المعدن تساوي ..... + ...

٩. يستخدم السيزيوم في طلاء .....

١٠. لحساب سرعة الالكترون الضوئى نستخدم القانون التالى .....

١١. ينتشر الضوء في الاتجاه ..... على صدر الموجة.

ب/ ضع دائرة حول الحرف الذي يمثل أفضل إجابة صحيحة :

١. فشلت النظرية الموجبة للضوء في تفسير ظاهرة:

أ/ الكهروضوئية　　ب/ الحيود

ج/ الانعكاس　　د/الانكسار

٢. عند انتقال الشعاع الضوئي خلال عدة أوساط ضوئية فإن:

أ/ سرعته تتغير　　ب/ طوله الموجي يظل ثابت

ج/ تردده يتغير

٣. طاقة الفوتون تتناسب عكسياً مع:

أ/ سرعة الضوء　　ب/ الطول الموجي

ج/ التردد　　د/ثابت بلانك

٤. تستخدم مادة السيزيوم في صناعة:

أ/ المرآة الكرية　　ب/ الالياف الضوئية

ج/ الخلية الكهروضوئية　　د/أفلام الكاميرا الفوتوغرافية

١. اكتب نص قاعدة هايجينز.

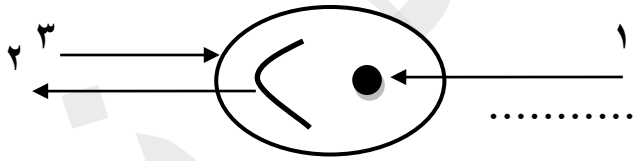
.....

.....

٢. **اكتب وحدة القياس المساوية للوحدات الآتية والكمية التي تقاس بها** :

الوحدة	الوحدة المساوية	الكمية التي تقاس بها
الجول		
جول. ث		
الواط		
١٠$^{-١٠}$ م		

٣. الرسم يمثل الخلية الكهروضوئية اكتب أسماء الأجزاء المشار إليها :



١. .....

٢. .....

٣. .....

ج/ **عرف الآتي** :

١. قدرة الشعاع: .....

٢. الظاهرة الكهروضوئية: .....

٣. حيود الضوء:.....

٤. التردد الحرج: .....

٥. دالة الشغل: .....

٦. الخلية الكهروضوئيه: .....

٧. الالكترون الضوئى: .....

* **اذكر استخدامات الخلية الكهروضوئية.**

١. ..... ٢. .....٣.....

* **ما هي وظيفة جهاز الجلفانوميتر.**

.....

د/ **اشرح باختصار الظاهرة الكهروضوئية.**

.....

.....

د/ <u>علل</u> :-

١. تقل سرعة الضوء عند انتقاله بين وسطين يختلفان في الكثافة الضوئية.

.....

٢. يطلى مهبط الخلية الكهروضوئية بمادة السيزيوم.

.....

٣. زجاجة مصباح التنجستن تكون مفرغة من الهواء.

.....

٤. سرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعته في الوسط.

.....

٥. الضوء ذو طبيعه مزدوجه.

.....

هـ/ المعادلة هـ ذ = ø + $\frac{١}{٢}$ ك ع^{٢} تمثل تفسير اينشتاين للظاهرة الكهروضوئية. وضح ما تشير إليه الرموز

ذ ≡..... ø ≡.....

ك ≡..... ع ≡.....

و/ العلاقة ط = هـ × ذ تمثل رياضيا إحدى نظريات الضوء. وضح .

ط ≡..... هـ ≡.....

ما اسم هذه النظرية ؟ .....

ز/ <u>المسائل:</u>- مستخدماً الثوابت الاتيه : هـ ٦.٦ × ١٠ $^{-٣٤}$ جول.ث .

١٢.ما مقدار الطاقة في فوتون تردده ١٠^{١٥} هيرتز،

.....

.....

.....

١٣.شعاع ضوئى قدرته ٦٦ واط وتردده ٥ × ١٠^{١٤} هيرتز احسب عدد فوتوناته.(٢٠١٣).

.....

.....

.....

١٤.شعاع ضوئى طاقته ٦,٦ جول/الثانيه وتردده ٥ × ١٠^{١٤} هيرتز احسب عدد فوتوناته.(٢٠١٨)

.....

.....

.....

١٥.شعاع ضوئى طاقته ٦,٦ جول/الثانيه وتردده ٢ × ١٠^{١٤} هيرتز احسب عدد فوتوناته فى الثانيه.(٢٠٢٢)

.....

.....

١٦.شعاع ضوئي قدرته ١٣٢ واط وتردده ١٠ هيرتز احسب عدد فوتوناته.

.....

.....

.....

١٧.احسب طاقة الكمة لفوتون ساقط طول موجته ٣ انجستروم .

.....

.....

.....

*** مسائل إضافية :-**

١٨.اذا كانت طاقه الربط لمعدن ما ١٣,٢×١٠$^{-٢٠}$ جول جد اقل تردد يكفي لتحرر الالكترون من سطح المعدن دون اكسابه طاقة حركه.

.....

.....

.....

.....

..... (٢×١٠^{١٤} هيرتز).

١٩.اذا كانت قدرة شعاع ضوئى ٣٣٠٠٠ واط وتردده $١٠^{١٨}$ هيرتز. جد عدد الفوتونات التي تعبر وحدة المساحه في الثانيه الواحده.

.....

.....

.....

.....

..... (عد = ٥×$١٠^{١٩}$ فوتون).

٢٠.اذا كانت قدرة الشعاع الضوئي ١٢٠ كيلو واط وطوله الموجس ٣٣٠ انجستيروم. جد عدد الفوتونات التى تعبر وحدة المساحه في الثانيه الواحده.

.....

.....

.....

.....

..... (٢×$١٠^{٢٢}$ فوتون).

٢١.اذا كانت قدرة شعاع من الضوء ١٩٨ واط وعدد فوتوناته ٢×$١٠^{٢٠}$ فوتون اوجد الطول الموجي لهذا الشعاع.

.....

.....

.....

..... (٢×$١٠^{-٧}$ متر).

٢٢.داله الشغل لمعدن ما ٦١,٥×$١٠^{-١٩}$ جول فاذا سقطت اشعه علي سطح هذا المعدن تردده $١٠^{١٦}$ هيرتز . جد طاقة الحركه التي يتحرك بها الالكترون وسرعة الالكترون.

.....

.....

.....

.....

..... (طح = ٤٥×$١٠^{-٢٠}$ جول . ع= $١٠^{٦}$ متر/ث).

٢٣.سقطت اشعه ضوئيه ترددها ٣×١٠^{١٦} هيرتز علي سطح معدن بسرعه ٦٠٠٠ كلم /ث احسب طاقة الربط لهذا المعدن.

.....

.....

.....

.....

..... (٣٦×١٠$^{-١٩}$ جول).

٢٤.اذا كانت داله الشغل لمعدن ما ٣٦×١٠$^{-١٧}$ جول احسب طاقة الحركه وسرعه الالكترون عندما يضاء باشعه طولها الموجي ١ انجستيروم.

.....

.....

.....

.....

.....(١٦٢×١٠$^{-١٧}$ جول ... ع= ٦×١٠^{٧} متر/ث).

٢٥.الكترون طاقة حركته ٩,٩×١٠$^{-١٣}$ جول انبعث من معدن عندما سقطت عليه اشعه طولها الموجي ١,٥×١٠$^{-١٣}$ متر,احسب طاقة الربط والتردد الحرج لهذا المعدن.

.....

.....

.....

.....

.....(٣٣×١٠$^{-١٤}$ جول . ٥×١٠^{٢٠} هيرتز)

٢٦.سقطت أشعة ضوئية ترددها ٣ × ١٠^{١٦} هيرتز على سطح معدن فانبعثت الكترونات بسرعة ٦٠٠٠ كلم/ث فإذا علمت أن كتلة الاكترون ٩ × ١٠$^{-٣١}$ كجم. احسب طاقة الربط لهذا المعدن.

.....

.....

.....

.....

.....

٢٧.اذا كانت دالة الشغل لعنصر ما ٩ × ١٠$^{-٢١}$ جول أحسب سرعة الاكترون عندما يضاء هذا العنصر بأشعة طولها الموجي ١٨ × ١٠^{٤} انجستروم.

.....

.....

.....

.....

.....

٢٨.سقط ضوء طوله الموجي ٦٦٠٠٠ انجستروم على معدن فكانت طاقة حركة الالكترون تساوي ٩ أضعاف طاقة الربط إذا كان هـ = ٦.٦ × ١٠$^{-٣٤}$ جول . ث ، عـ = ٣ × ١٠^{٨} م/ث وشحنة الالكترون ١.٦ × ١٠$^{-١٩}$ كولوم احسب

أ/ طاقة الربط

أ/ طاقة الحركة

.....

.....

.....

.....

.....

أ/ التردد الحرج

.....

.....

.....

٢٩. سقطت اشعه ضوئيه ترددها $\frac{١٤٤}{٣٣}$ × ١٠^{١٢}هيرتز على سطح معدن,فاذا ذهبت طاقة كل فوتون الى طاقة حركه للالكترون . جد: سرعة الالكترون المنبعث من سطح المعدن.علما بان كتلة الاكترون ٩ × ١٠$^{-٣١}$ كجم.

.....

.....

.....

.....

.....

.....(٨×١٠^٤م/ث).

٣٠.احسب مقدار الطاقة فى فوتون الضوء الاخضر الذى طول موجتة ٣٠٠ انجستيروم علما بان سرعة الضوء ٣ × ١٠^٨ متر /ث, وثابت بلانك هـ=٦,٦ × ١٠^-٣٤جول.ث:

.....

.....

.....

٣١.شعاع ضوئى قدرتة١٣٢واط وتردده ١٠ هيرتز, احسب عدد فوتوناتة (ثابت بلانك هـ=٦,٦ × ١٠^-٣٤جول.ث):

.....

.....

.....

٣٢.شعاع من الضوء قدرتة ١ واط وطول موجتة ٦٦٠٠ انجستيروم, احسب فوتون هذا الشعاع فى الثانية:

.....

.....

.....

٣٣.اذا كانت طاقة ترابط البوتاسيوم تساوى ٢ الكترون فولت, فاحسب طاقة حركة الالكترون عندما يضاء اللوح باشعة طولها الموجى ١٠٠ انجستيروم (علما بان: ثابت بلانك هـ=٦,٦ × ١٠^-٣٤جول.ث, ش أ= ١,٦ × ١٠^-١٩كولوم و سرعة الضوء ٣ × ١٠^٨ متر /ث):

.....

.....

.....

.....

٣٤.عند سقوط ضوء طولة الموجى ٣ انجستيروم على معدن طاقة حركتة ٦,٦ × ١٠^-١٦ جول. فاذا كان ثابت بلانك هـ=٦,٦ × ١٠^-٣٤جول.ث, احسب اقل تردد يلزم لتحرير الالكترون من سطح المعدن:

.....

.....

.....

.....

.....

٣٥.دالة شغل الصوديوم تساوى ٢ الكترون فولت, احسب طاقة وسرعة الالكترون عندما يضاء الالكترون باشعة طولها الموجى ٦٦ × ١٠$^{-٩}$ متر. وما اقل تردد يمكن الالكترون من التحرر من المعدن (علما بان كتلة الالكترون = ٩ × ١٠$^{-٣١}$ كجم,ثابت بلانك هـ=٦,٦ × ١٠$^{-٣٤}$جول.ث وسرعة الضوء ٣ × ١٠^{٨} متر اث):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٣٦.ما مقدار الطاقة فى كمية ضوء طولها الموجى ٣٣٠٠٠ انجستيروم:

.....

.....

٣٧.شعاع من الضوء قدرتة ٦٦ واط وتردده ١٠^{١٤} هيرتز. احسب عدد فوتونات هذا الشعاع:

.....

.....

.....

٣٨.الكترون طاقة حركتة ٤ × ١٠$^{-١٩}$ جول انبعث من معدن عندما سقط علية ضوء بطول موجى ٦٦ × ١٠$^{-٧}$ متر. احسب طاقة ربط الالكترون فى المعدن والتردد الحرج:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٣٩.احسب قدره مصباح يطلق في كل ثانيه ٢×١٠^٢٠ فوتونا باطوال موجيه ٣٣٠٠ انجستيروم.

.....

.....

.....

.....

.....

٤٠.اذا كان التردد الحرج لتحرير الالكترون من سطح المعدن ١٠^١٥هيرتز حيث سلط ضوء علي هذا المعدن فانبعث اللكترون بطاقه حركه ٣,٤×١٠^-١٩جول عند سقوط الضوء عليه.احسب الطول الموجي لهذ الضوء الساقط.

.....

.....

.....

.....

٤١.سلط ضوء علي معدن داله شغله ٥ ا.ف بتردد ١٠^١٥ هيرتز.هل يتحرر الالكترونات.

.....

.....

.....

٤٢.داله شغل معدن ٣,٣ ا.ف سلط عليه ضوء بتردد ٢×١٠^١٥ هيرتز. جد:

أ. طاقه حركه الالكترون المنبعث. ب. التردد الحرج لهذا المعدن. ج.سرعة الالكترون المنبعث

.....

.....

.....

.....

٤٣.اذا كانت طاقة حركتة الالكترون المنبعث من سطح المعدن هى ٨ × ١٠^-١٩ جول فما طول موجة الضوء الساقط علية علما بان دالة شغل المعدن ٢٢ × ١٠^-١٩ جول:

.....

.....

.....