إشعاع الجسم الأسود

thanawiya-archive.com

١٤٨	٣	٦٤
سؤالًا	مجموعات	صفحة

المحتويات

أسئلة الاختيار من متعدد (١٠٣ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢	الإجابات · ص ٤٦
الأسئلة المقالية (١٨ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٣١	الإجابات · ص ٥٨
أسئلة امتحانات السنين السابقة (٢٧ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٣٦	الإجابات · ص ٦١

اضغط على رقم أي سؤال للانتقال إلى إجابته، وعلى رقم الإجابة للعودة إلى السؤال.

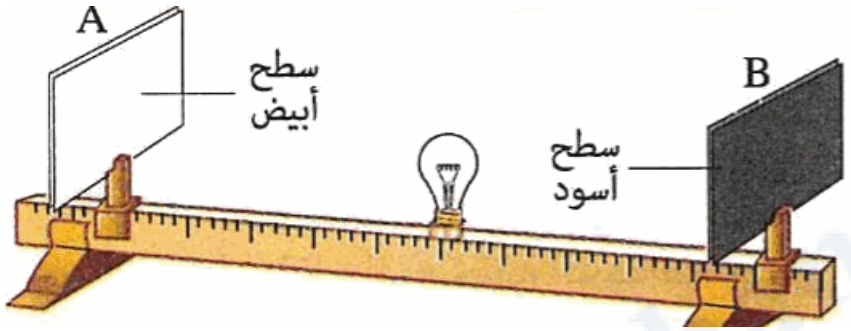
أسئلة الاختيار من متعدد — ١٠٣ سؤالًا

١ في الطيف الكهرومغناطيسي تكون النسبة بين الطول الموجي للضوء الأحمر والطول الموجي للأشعة فوق البنفسجية .....

(أ) أكبر من الواحد
(ب) أصغر من الواحد
(ج) تساوي الواحد
(د) مساوية للنسبة بين سرعة الإشعاعين

---

٢ في الشكل المقابل عند إضاءة المصباح لفترة زمنية معينة، أي السطحين A أو B ترتفع درجة حرارته أكثر؟



(أ) السطح A
(ب) السطح B
(ج) السطحان تصبح درجة حرارتهما متساوية
(د) لا يمكن تحديد الإجابة

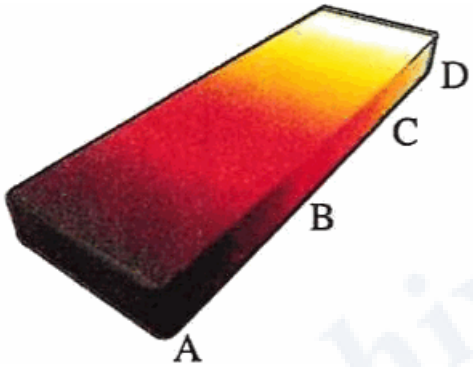
---

٣ اللون السائد للإشعاع الكهرومغناطيسي الصادر عن جسم أسود مثالي يتغير حسب .....

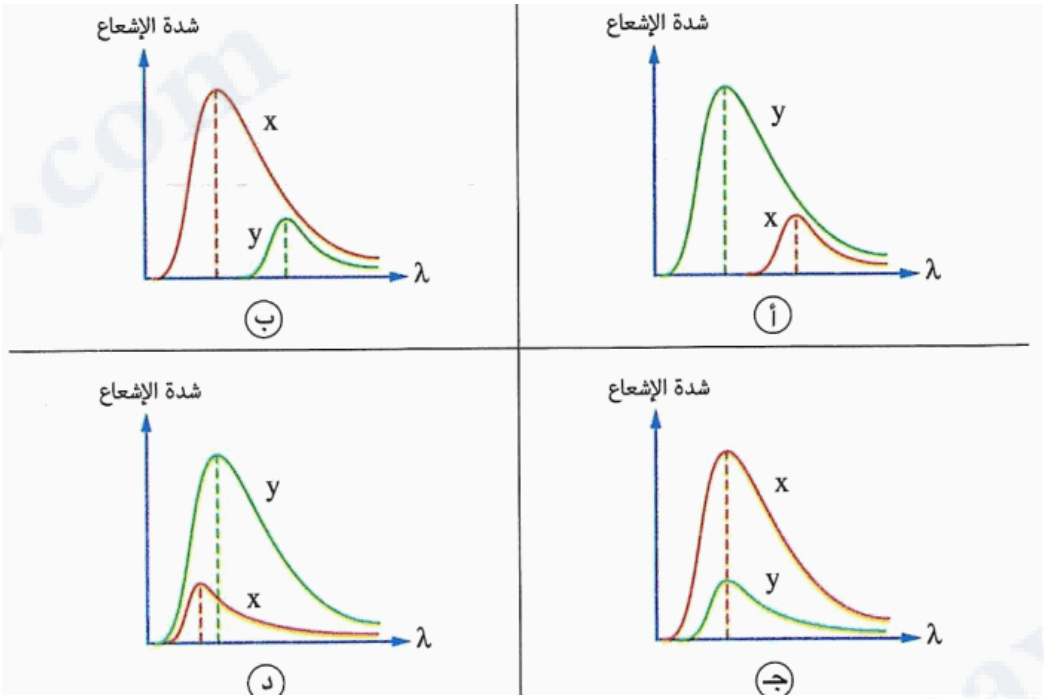
(أ) كتلة الجسم
(ب) كثافة مادة الجسم
(ج) درجة حرارة الجسم
(د) نوع مادة الجسم

---

٤ الشكل المقابل يوضح قطعة من الحديد مُسخنة، فأي المواضع على القطعة يكون له درجة حرارة أقل؟



٥ أي الأشكال البيانية الآتية يمثل منحنى بلانك للإشعاع الصادر عن جسمين متماثلين y ،x درجة حرارتهما ثابتة عند T_x، T_y على الترتيب حيث $(T_y < T_x)$؟



٦ في منحنى بلانك لإشعاع الجسم الأسود، إذا نقصت درجة حرارة الجسم فإن .....

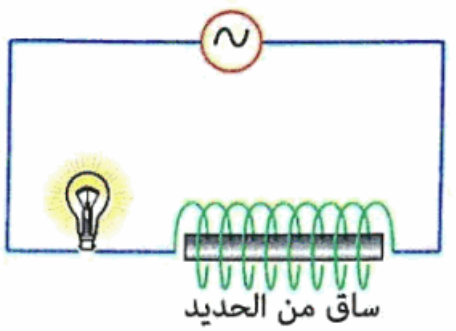
(أ) قمة المنحنى: تزاح إلى منطقة الترددات الأعلى، المساحة تحت المنحنى: تزداد

(ب) قمة المنحنى: تزاح إلى منطقة الترددات الأعلى، المساحة تحت المنحنى: تقل

(ج) قمة المنحنى: تزاح إلى منطقة الترددات الأقل، المساحة تحت المنحنى: تزداد

(د) قمة المنحنى: تزاح إلى منطقة الترددات الأقل، المساحة تحت المنحنى: تقل

٧ دائرة تيار متردد تتكون من مصدر متردد متصل بمصباح وملف حث بداخله ساق من الحديد كما بالشكل المقابل، فكان الطول الموجي (λ_o) في الإشعاع الصادر عن المصباح له أقصى شدة (I_o)، فإذا أُخرجت ساق الحديد من الملف فإن .....



(أ) أقصى شدة إشعاع: تظل I_o، الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع: يظل λ_o

(ب) أقصى شدة إشعاع: تظل I_o، الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع: يقل عن λ_o

(ج) أقصى شدة إشعاع: تزيد عن I_o، الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع: يظل λ_o

(د) أقصى شدة إشعاع: تزيد عن I_o، الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع: يقل عن λ_o

---

٨ جسمان متماثلان y ،x، درجة حرارة الجسم x أكبر من درجة حرارة الجسم y، فإن النسبة بين معدل الطاقة الكلية للإشعاع الصادر من الجسم x ومعدل الطاقة الكلية للإشعاع الصادر من الجسم y .....

(أ) أقل من الواحد الصحيح

(ب) تساوي الواحد الصحيح

(ج) أكبر من الواحد الصحيح

(د) المعلومات غير كافية لتحديد الإجابة

---

٩ في منحنى بلانك لإشعاع الجسم الأسود، شدة الإشعاع عند الترددات العالية جدًا .....

(أ) لا تتغير

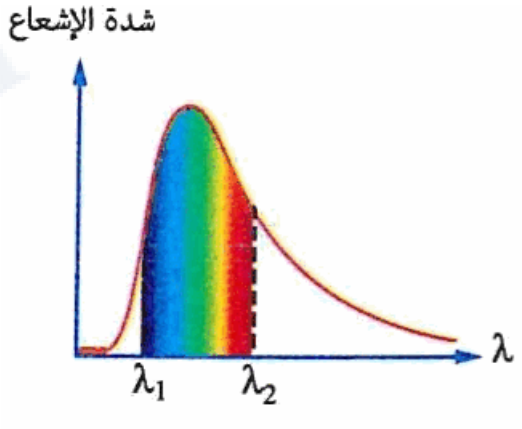
(ب) متوسطة

(ج) كبيرة جدًا

(د) تقترب من الصفر

---

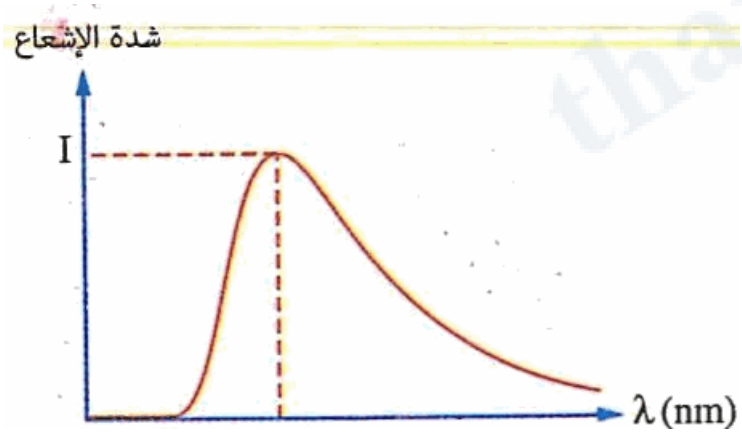
١٠ في الشكل البياني المقابل، إذا كان λ_1 هو أقصر طول موجي للضوء المرئي، λ_2 هو أطول طول موجي للضوء المرئي، فإن الشكل البياني قد يمثل إشعاع صادر عن .....



(أ) نجم متوهج
(ب) الأرض
(ج) مصباح التنجستين
(د) جسم الإنسان

---

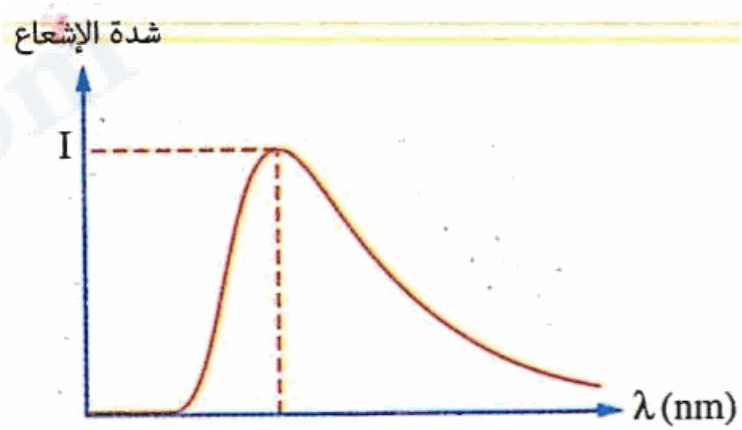
١١ الشكل البياني المقابل يمثل منحنى بلانك لجسم أسود ساخن، ماذا يحدث لكل مما يأتي عند رفع درجة حرارته:
(1) عدد الفوتونات المنبعثة من الجسم في الثانية؟



(أ) يزداد
(ب) يقل
(ج) لا يتغير
(د) لا يمكن تحديد الإجابة

---

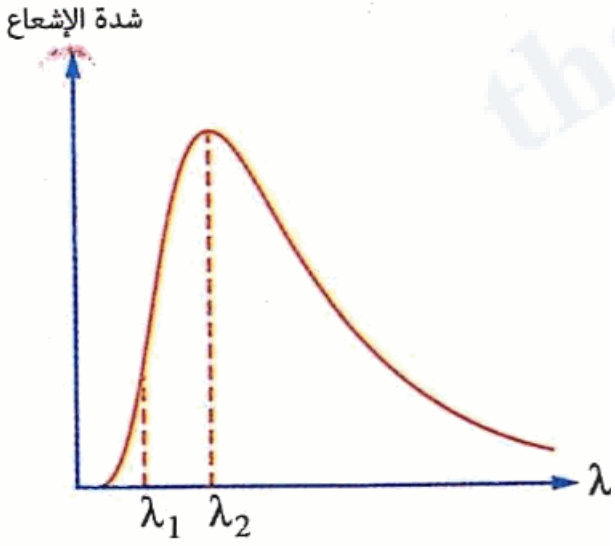
١٢ الشكل البياني المقابل يمثل منحنى بلانك لجسم أسود ساخن، ماذا يحدث لكل مما يأتي عند رفع درجة حرارته:
(2) قيمة أقصى شدة إشعاع؟



(أ) تصبح أكبر من I
(ب) تصبح أقل من I
(ج) تظل I
(د) لا يمكن تحديد الإجابة

---

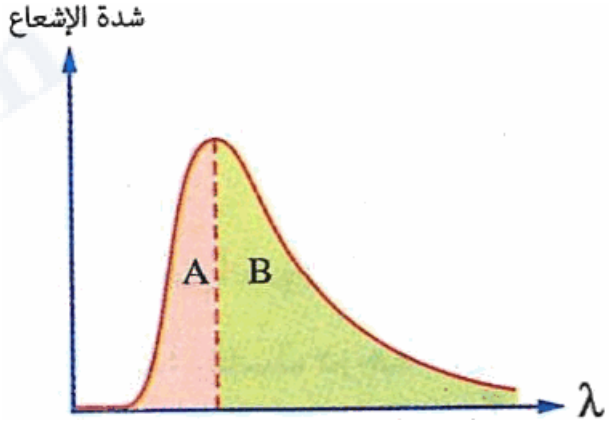
١٣ الشكل البياني المقابل يمثل منحنى بلانك لإشعاع جسم أسود مثالي ساخن، فإن معدل انبعاث الفوتونات بالطول الموجي (λ_1) مقارنةً بمعدل انبعاثها بالطول الموجي (λ_2) يكون .....



(أ) أكبر
(ب) أقل
(ج) متساوي
(د) لا يمكن تحديده

---

١٤ الشكل البياني المقابل يمثل منحنى بلانك لإشعاع جسم أسود مثالي، فأي من المنطقتين المبينتين يتعارض تفسيرها مع مبادئ الفيزياء الكلاسيكية؟



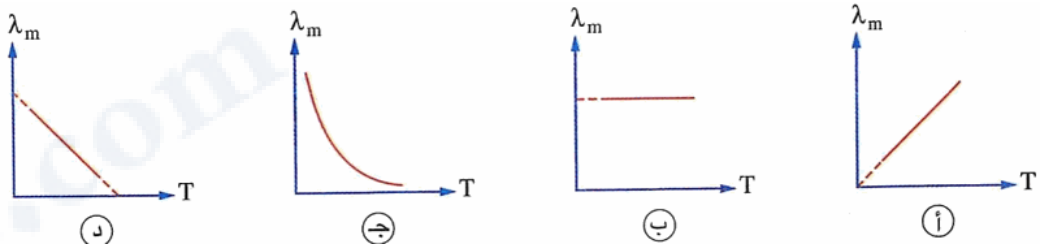
أ المنطقة A
ب المنطقة B
ج كلا المنطقتين
د ليس أي من المنطقتين

١٥ الشكل المقابل يوضح مصباح كهربي متوهج فتكون النسبة بين الطاقة الكلية للأشعة غير المرئية الصادرة عنه والطاقة الكلية للأشعة المرئية خلال نفس الفترة الزمنية .....

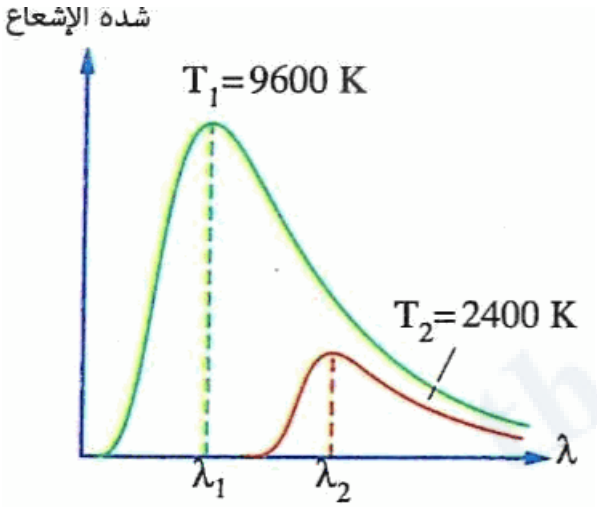


أ أكبر من الواحد
ب أصغر من الواحد
ج تساوي الواحد
د لا تتغير بتغير درجة الحرارة

١٦ أي الأشكال البيانية الآتية يمثل العلاقة بين الطول الموجي (λ_m) المصاحب لأقصى شدة إشعاع صادر عن عدة أجسام ساخنة متماثلة ودرجة الحرارة المطلقة (T) لكل منها؟



١٧ الشكل المقابل يوضح منحنى بلانك لجسم أسود ساخن عند درجتي حرارة T_2 ، T_1، فتكون النسبة $((\lambda_1)/(\lambda_2))$ هي .....

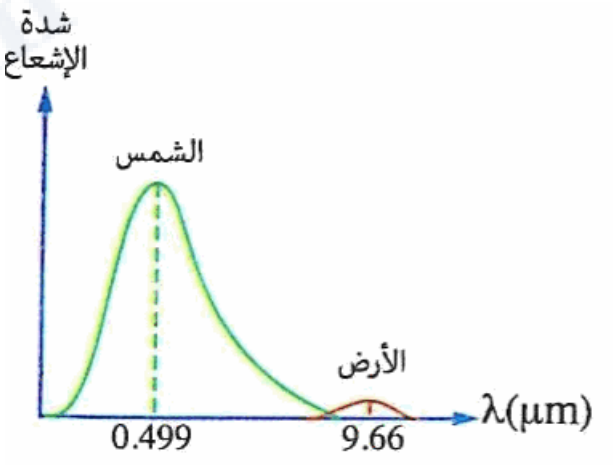


أ) 1/16 ب) 1/8 ج) 1/4 د) 1/2

١٨ جسم أسود درجة حرارته 3000 K والطول الموجي الذي له أقصى شدة إشعاع λ، فإذا تم تبريده إلى درجة حرارة مطلقة T أصبح الطول الموجي الذي له أقصى شدة إشعاع λ 10، فإن درجة الحرارة T تساوي .....

أ) 300 K ب) 2700 K ج) 270 K د) 1800 K

١٩ الشكل الذي أمامك يوضح العلاقة بين شدة الإشعاع المنبعث من سطحي الشمس والأرض والطول الموجي (λ)، فإذا علمت أن درجة حرارة سطح الشمس 6000 K، فباستخدام البيانات الموضحة على الشكل تكون درجة الحرارة المتوسطة لسطح الأرض هي .....

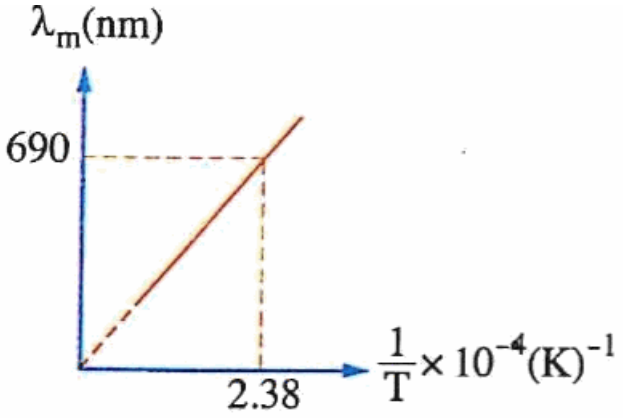


أ 9000 K ب 1935.9 K ج 309.9 K د 200 K

٢٠ جسم أسود الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع صادر عنه عند درجة حرارة مطلقة (T_o) هو (λ_o)، فإذا رُفعت درجة حرارة الجسم بمقدار 500 K قل الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع صادر عن الجسم بمقدار ($5/8\lambda_o$)، فإن درجة الحرارة (T_o) تساوي .....

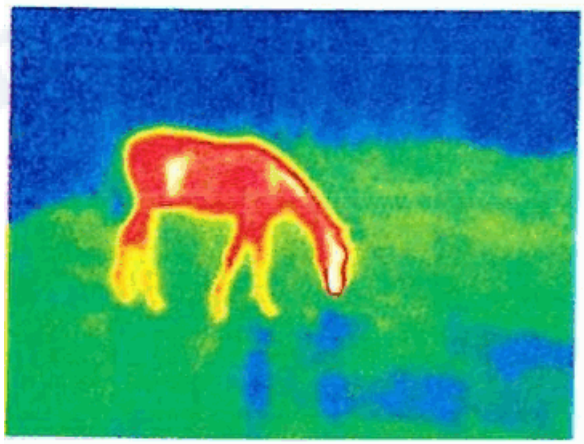
أ 300 K ب 500 K ج 800 K د 1500 K

٢١ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين الطول الموجي (λ_m) المصاحب لأقصى شدة إشعاع صادر عن عدد من الأجسام الساخنة ومقلوب درجة الحرارة المطلقة ($1/T$) لكل منها، فإن الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع صادر عن جسم درجة حرارته 4830 K يقع في نطاق .....



أ الأشعة تحت الحمراء ب الضوء المرئي
ج الأشعة فوق البنفسجية د الأشعة السينية

٢٢ الشكل المقابل يبين صورة ملتقطة بواسطة أحد أجهزة الرؤية في الظلام، فإن الجهاز يعتمد على استقبال ما تشعه الأجسام من الأشعة .....



(أ) المرئية
(ب) فوق البنفسجية
(ج) تحت الحمراء
(د) السينية

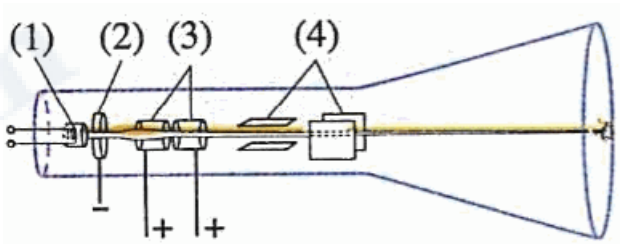
٢٣ وفقًا لفروض نظرية الكم لماكس بلانك:
(1) فإن ذرات الجسم الأسود تشع فوتونات .....
(أ) عند انتقالها من مستواها الأرضي إلى مستوى طاقة أعلى
(ب) لها أطوال موجية مختلفة ولكن لها نفس الشدة
(ج) عددها يقل كلما زاد تردد الإشعاع عن حد معين
(د) تتناسب طاقتها طرديًا مع الطول الموجي للإشعاع

٢٤ وفقًا لفروض نظرية الكم لماكس بلانك:
(2) عند انتقال الذرة من مستوى أعلى للطاقة إلى مستوى أدنى للطاقة، فإنها .....
(أ) تمتص فوتونًا طاقته $h\nu$
(ب) تمتص فوتونًا طاقته $h\nu^2$
(ج) تشع فوتونًا طاقته $h\nu$
(د) تشع فوتونًا طاقته $h\nu^2$

٢٥ وفقًا لفروض نظرية الكم لماكس بلانك:
(3) طاقة فوتون تردده 5×10^{14} Hz تساوي .....
(أ) 1.7×10^{-19} J
(ب) 3.3×10^{-19} J
(ج) 6.6×10^{-19} J
(د) 9.9×10^{-19} J

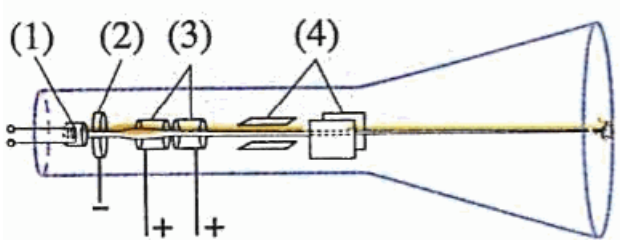
٢٦ من خصائص أشعة الكاثود أنها .....
(أ) موجات كهرومغناطيسية
(ب) ذات سرعة ثابتة
(ج) جسيمات مشحونة
(د) جسيمات غير مشحونة

٢٧ الشكل المقابل يمثل أنبوبة أشعة الكاثود، أي من الأجزاء في الأنبوبة:
(1) مصدر للإلكترونات؟



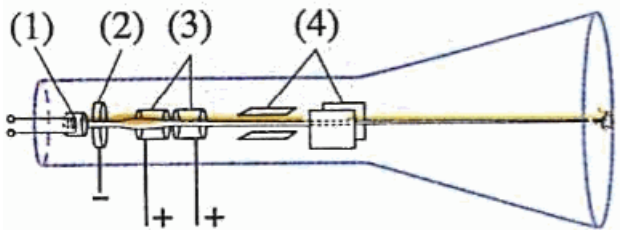
أ الجزء (1) ب الجزء (2) ج الجزء (3) د الجزء (4)

٢٨ الشكل المقابل يمثل أنبوبة أشعة الكاثود، أي من الأجزاء في الأنبوبة:
(2) مسئول عن تغيير موضع اصطدام الشعاع الإلكتروني بالشاشة؟



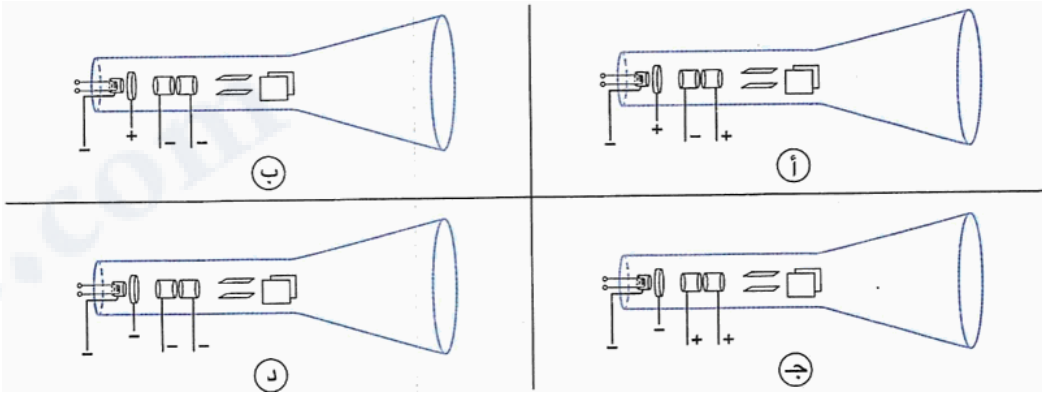
أ الجزء (1) ب الجزء (2) ج الجزء (3) د الجزء (4)

٢٩ الشكل المقابل يمثل أنبوبة أشعة الكاثود، أي من الأجزاء في الأنبوبة:
(3) يتم التحكم عن طريقه في شدة الإضاءة على الشاشة الفلورسية؟



أ الجزء (1) ب الجزء (2) ج الجزء (3) د الجزء (4)

٣٠ ما الشكل الذي يبين الجهود الكهربية الصحيحة المستخدمة لتكوين صورة على شاشة أنبوبة أشعة الكاثود؟



٣١ في أنبوبة أشعة الكاثود عند تغيير جهد الشبكة من –20 V إلى –50 V .....

أ تزداد شدة الإضاءة على الشاشة الفلورسية

ب تقل شدة الإضاءة على الشاشة الفلورسية

ج يزداد انحراف الشعاع الإلكتروني

د يقل انحراف الشعاع الإلكتروني

٣٢ في أنبوبة أشعة الكاثود عند تلف الفتيلة .....

أ تزداد شدة الإضاءة على الشاشة الفلورسية

ب تقل شدة الإضاءة على الشاشة الفلورسية

ج لا تضيء الشاشة الفلورسية

د يقل انحراف الشعاع الإلكتروني

٣٣ في أنبوبة أشعة الكاثود عند عدم توصيل الشبكة بأي إشارة كهربية .....

أ لا يمكن التحكم في مسار الشعاع الإلكتروني إلى الشاشة

ب لا تضيء الشاشة الفلورسية

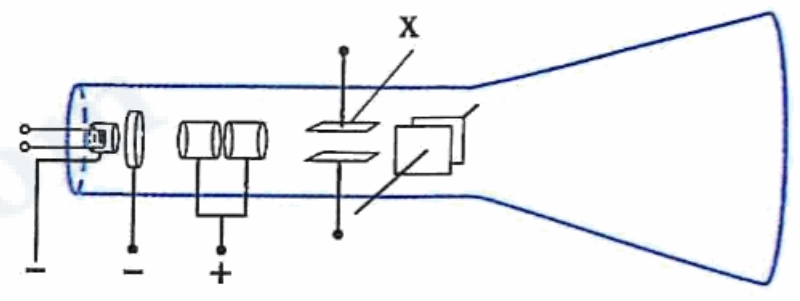
ج يرتد الشعاع الإلكتروني إلى الكاثود

د تظل شدة الإضاءة على الشاشة ثابتة تقريبًا

٣٤ أي من الاختيارات التالية يعبر عن الشكل الظاهر على شاشة أنبوبة أشعة الكاثود عند عدم عمل نظام تحريك الشعاع؟



٣٥ ماذا يحدث لمسار أشعة الكاثود عند توصيل جهد مستمر بين طرفي الجزء (X)؟



(أ) ينحرف الشعاع الإلكتروني تجاه اللوح ذو الجهد السالب
(ب) ينحرف الشعاع الإلكتروني تجاه اللوح ذو الجهد الموجب
(ج) لا ينحرف الشعاع الإلكتروني
(د) لا يمر الشعاع الإلكتروني من الجزء (X)

---

٣٦ تعتمد طاقة حركة الإلكترونات عند وصولها للآنود في أنبوبة أشعة الكاثود على .....
(أ) مساحة سطح الكاثود
(ب) نوع مادة الآنود
(ج) فرق الجهد بين لوحي نظام توجيه الشعاع
(د) فرق الجهد بين الآنود والكاثود

---

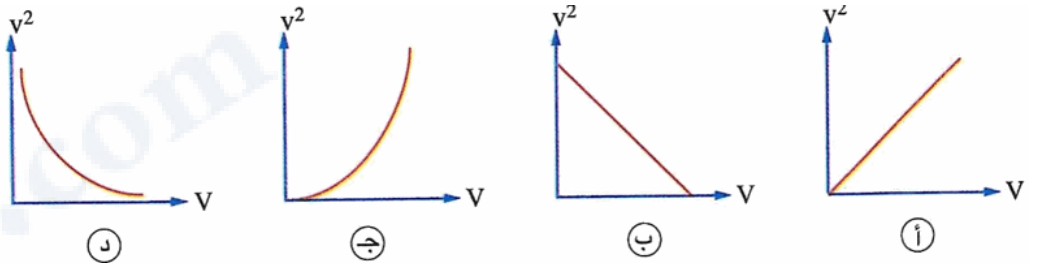
٣٧ في أنبوبة أشعة الكاثود، إذا زاد فرق الجهد بين الآنود والكاثود مع عدم تغير درجة حرارة الفتيلة، فإن معدل انبعاث الإلكترونات من الفتيلة .....
(أ) يزداد
(ب) يقل
(ج) لا يتغير
(د) لا يمكن تحديد الإجابة

---

٣٨ في أنبوبة أشعة الكاثود تصل أقصى سرعة للإلكترون إلى v عند تعجيله بفرق جهد مقداره V، فإذا زاد فرق الجهد المؤثر على الإلكترون إلى 2 V، فإن أقصى سرعة للإلكترون تصبح .....
(أ) 2 v
(ب) $\sqrt{(2)}$ v
(ج) 4 v
(د) $1/2$ v

---

٣٩ الشكل البياني الذي يمثل العلاقة بين مربع أقصى سرعة (v^2) للإلكترونات التي تصل إلى المصعد في أنبوبة أشعة الكاثود وفرق الجهد (V) بين المصعد والمهبط هو .....



٤٠ إذا كان فرق الجهد بين المصعد والمهبط في أنبوبة أشعة الكاثود 1000 V، فإن:
(1) طاقة الحركة العظمى للإلكترونات هي .....

أ 1.6×10^{-15} J ب 1.6×10^{-16} J ج 1.6×10^{-17} J د 32×10^{-18} J

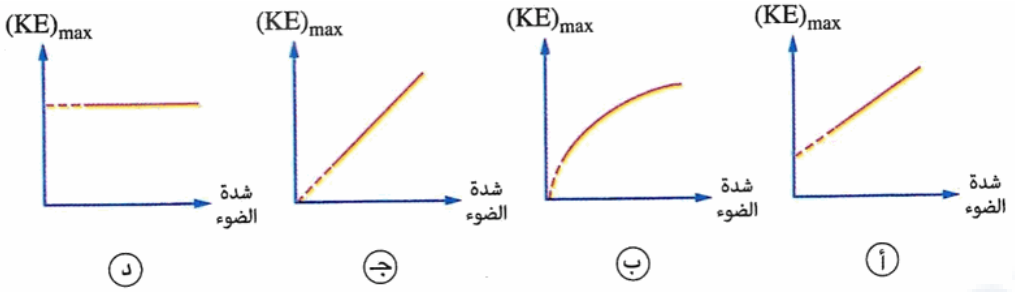
٤١ إذا كان فرق الجهد بين المصعد والمهبط في أنبوبة أشعة الكاثود 1000 V، فإن:
(2) أقصى سرعة للإلكترون المنبعث من الكاثود عند وصوله للآنود تساوي .....

أ 1.88×10^{6} m/s ب 1.88×10^{7} m/s ج 3.52×10^{5} m/s د 3.52×10^{4} m/s

٤٢ انبعاث إلكترونات من سطح كاثود خلية كهروضوئية يعتمد على .....

أ نوع مادة الآنود وشدة الضوء الساقط
ب نوع مادة الكاثود وتردد الضوء الساقط
ج نوع مادة الآنود وتردد الضوء الساقط
د نوع مادة الكاثود وشدة الضوء الساقط

٤٣ أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين طاقة الحركة العظمى $(KE)_{max}$ للإلكترونات المنبعثة من كاثود خلية كهروضوئية وشدة الضوء أحادي اللون الساقط على الكاثود؟



٤٤ سقط إشعاع كهرومغناطيسي بتردد ما على كاثود خلية كهروضوئية فانبعثت منه إلكترونات بطاقة حركة عظمى معينة، ثم تم تغيير الإشعاع الساقط على الكاثود بإشعاع ذو تردد أعلى، فإن المقدار الذي لا يتغير هو .....

(أ) طاقة الفوتون الساقط

(ب) سرعة الفوتون الساقط

(ج) الطاقة العظمى للإلكترون المنبعث

(د) أقصى سرعة للإلكترون المنبعث

---

٤٥ في الظاهرة الكهروضوئية، إذا كانت طاقة الفوتون الساقط على سطح الفلز (E_1) وطاقة حركة الإلكترون الذي يحرره من السطح (E_2) فإن النسبة (E_1/E_2) .....

(أ) أكبر من الواحد الصحيح

(ب) أقل من الواحد الصحيح

(ج) تساوي الواحد الصحيح

(د) غير محددة

---

٤٦ في تجربة لخلية كهروضوئية أضيء سطح المهبط بضوء أحادي اللون تردده أكبر من التردد الحرج للمعدن ثم أعيدت التجربة باستخدام ضوء له نفس الطول الموجي للضوء الأول ولكن شدته الضوئية ضعف الشدة الضوئية للأول، فإن الكمية التي يزداد مقدارها إلى الضعف هي .....

(أ) طاقة الفوتون الواحد

(ب) النهاية العظمى لطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة

(ج) دالة الشغل للمعدن

(د) شدة التيار الكهروضوئي

---

٤٧ عند سقوط شعاع ضوئي طوله الموجي 591.5 nm على سطح معدن السيزيوم، انبعثت إلكترونات كهروضوئية بالكاد من سطحه فلكي تنبعث منه إلكترونات طاقتها 1.81 eV، فإنه يلزم سقوط شعاع طوله الموجي يساوي تقريبًا .....

(أ) 318 nm (ب) 520 nm (ج) 650 nm (د) 720 nm

---

٤٨ عند سقوط إشعاع كهرومغناطيسي أحادي الطول الموجي على مهبط خلية كهروضوئية مر تيار كهروضوئي في دائرتها، فإن معدل انبعاث الإلكترونات من مهبط الخلية يقل ولا ينعدم بتقليل .....

(أ) طول موجة الضوء الساقط

(ب) تردد الضوء الساقط

(ج) سرعة الضوء الساقط

(د) شدة الضوء الساقط

---

٤٩ أي من العوامل التالية يتحكم في معدل انبعاث الإلكترونات من سطح معدن عند تعرضه لسقوط فوتونات لها طول موجي أقل من الطول الموجي الحرج لسطح المعدن؟

(أ) تردد شعاع الفوتونات

(ب) طاقة الفوتون

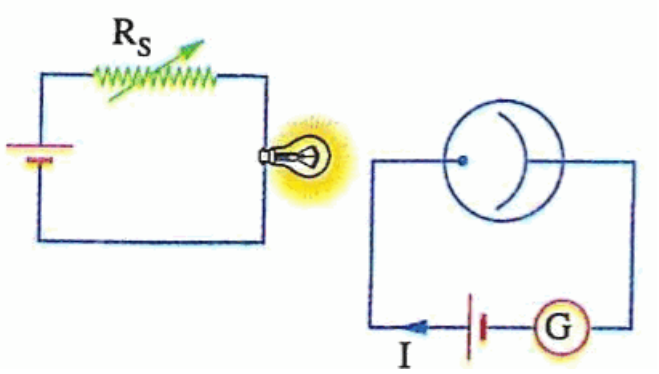
(ج) شدة شعاع الفوتونات

(د) كمية تحرك الفوتون

٥٠ سقط ضوء أحادي اللون على سطح معدن فتحررت الإلكترونات بمعدل معين فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون ذو تردد أعلى على نفس المعدن بنفس المعدل فإن عدد الإلكترونات المتحررة في الثانية .....

(أ) يزداد (ب) يقل
(ج) لا يتغير (د) لا يمكن تحديد الإجابة

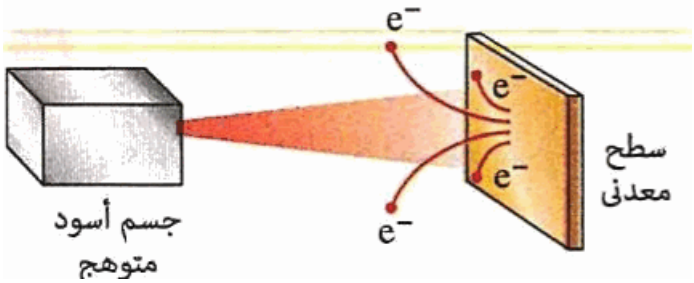
٥١ الشكل المقابل يوضح ضوء صادر عن مصباح كهربي يسقط على خلية كهروضوئية فيسبب مرور تيار كهروضوئي، فإذا زادت شدة إضاءة المصباح، فإن شدة التيار الكهروضوئي .....



(أ) تزداد (ب) تقل ولا تنعدم (ج) لا تتغير (د) تنعدم

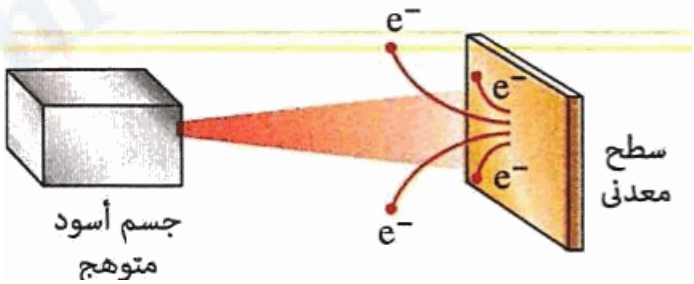
٥٢ في الشكل المقابل وضع جسم أسود متوهج أمام سطح معدني فتسبب الإشعاع الناتج عن الجسم الأسود في انبعاث إلكترونات من سطح المعدن، فإذا رُفعت درجة حرارة الجسم الأسود فإن:

(1) معدل انبعاث الإلكترونات من سطح المعدن .....



(أ) يزداد (ب) يقل (ج) لا يتغير (د) ينعدم

٥٣ في الشكل المقابل وضع جسم أسود متوهج أمام سطح معدني فتسبب الإشعاع الناتج عن الجسم الأسود في انبعاث إلكترونات من سطح المعدن، فإذا رُفعت درجة حرارة الجسم الأسود فإن:
(2) أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة من سطح المعدن .....

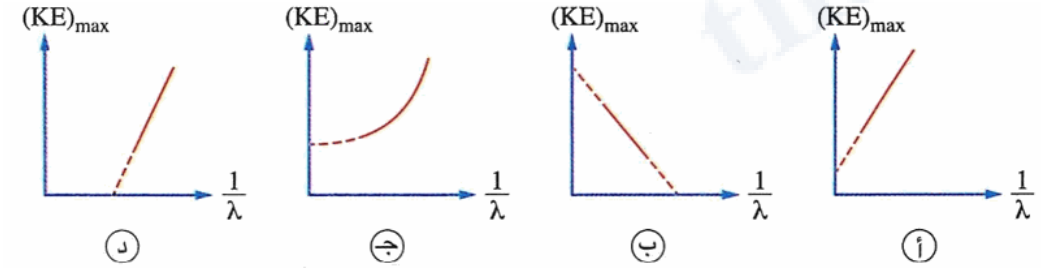


(أ) تزداد (ب) تقل (ج) لا تتغير (د) تنعدم

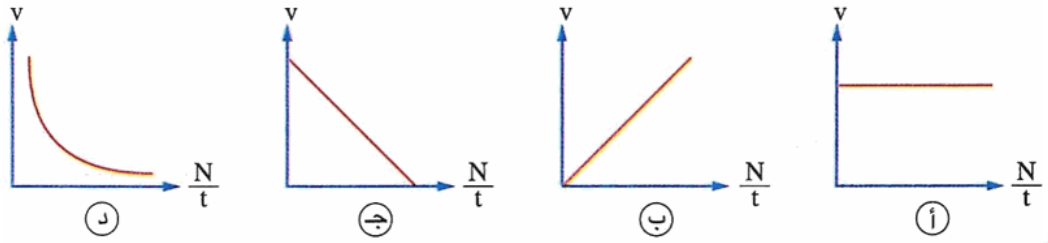
٥٤ إذا تضاعف تردد الضوء الساقط على سطح فلز، فإن دالة الشغل لهذا الفلز .....

(أ) تزداد للضعف (ب) تقل للنصف
(ج) تظل ثابتة (د) تزداد لأربعة أمثال

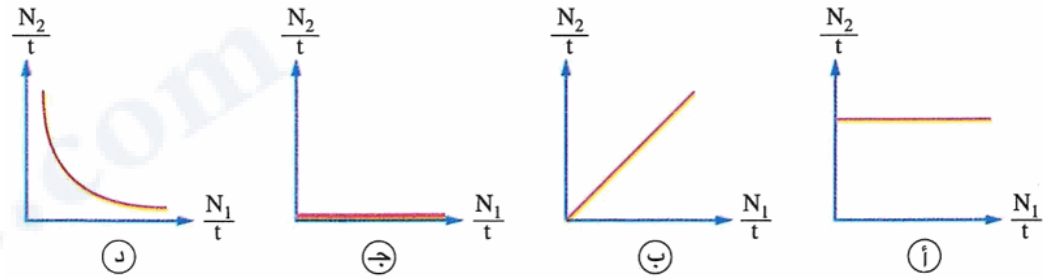
٥٥ أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين طاقة الحركة العظمى لإلكترونات التيار الكهروضوئي $(KE)_{max}$ ومقلوب الطول الموجي للأشعة الساقطة على كاثود الخلية الكهروضوئية $(1/\lambda)$؟



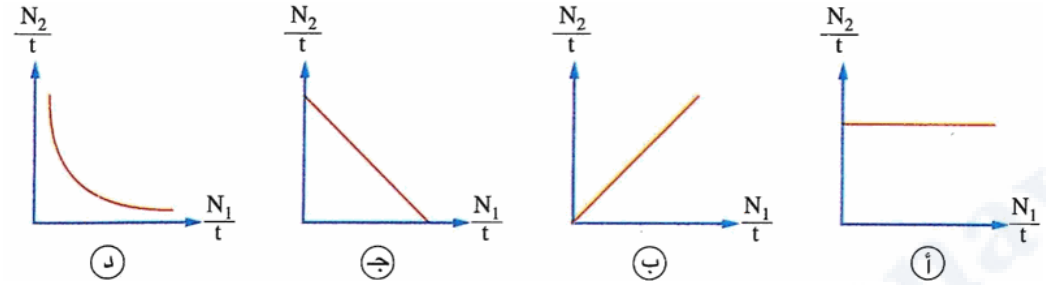
٥٦ سقط ضوء على سطح فلز بحيث كان تردده أكبر من التردد الحرج للسطح، فأي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين سرعة الإلكترونات (v) المنبعثة ومعدل سقوط الفوتونات (N/t) على السطح؟



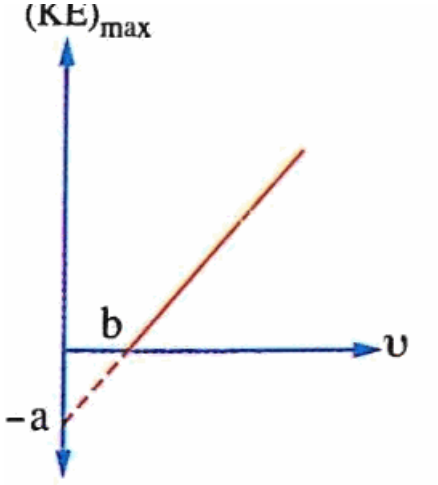
٥٧ عند سقوط ضوء على سطح فلز بتردد أقل من التردد الحرج للسطح، أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين معدل انبعاث الإلكترونات (N_2/t) من السطح ومعدل سقوط الفوتونات (N_1/t) على السطح؟



٥٨ عند سقوط ضوء على سطح فلز بتردد أكبر من التردد الحرج للسطح، أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين معدل انبعاث الإلكترونات (N_2/t) من السطح ومعدل سقوط الفوتونات (N_1/t) على السطح؟

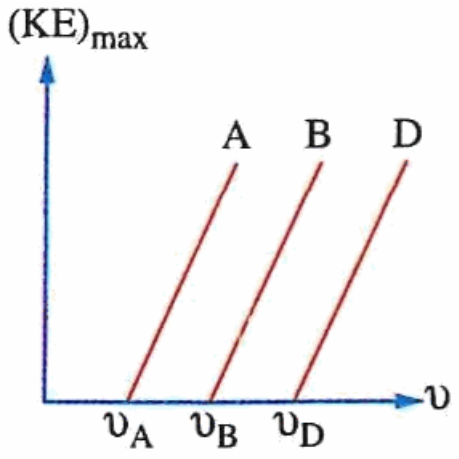


٥٩ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين طاقة الحركة العظمى $(KE)_{max}$ للإلكترونات المنبعثة من كاثود خلية كهروضوئية وتردد الضوء الساقط (υ) على كاثود تلك الخلية، فإن خارج قسمة القيمة a على القيمة b يمثل .....



أ ثابت بلانك ب التردد الحرج جـ دالة الشغل د طاقة الفوتون

٦٠ الشكل المقابل يمثل العلاقة بين تردد الضوء الساقط على أسطح ثلاثة فلزات A، B، D وأقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة منها، فإذا كانت دوال الشغل لهذه الفلزات هي E_A، E_B، E_D فإن .....

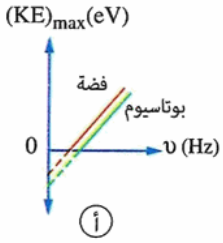


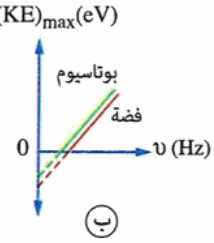
أ) $E_A < E_B < E_D$ ب) $E_A = E_B < E_D$ ج) $E_A > E_B > E_D$ د) $E_A = E_B = E_D$

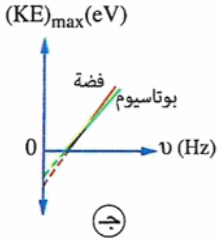
٦١ ثلاثة أسطح معدنية (z)، (y)، (x)، السطحان (y)، (x) من السيزيوم والسطح (z) من الفضة، سقط على كل منها إشعاع كهرومغناطيسي طوله الموجي λ، 2/3 λ، λ على الترتيب فانبعثت إلكترونات كهروضوئية من الأسطح الثلاثة، إذا علمت أن دالة الشغل للسيزيوم أقل من نظيرتها للفضة، فإن الترتيب الصحيح للأسطح الثلاثة من حيث أقصى سرعة للإلكترونات المنبعثة منها هو .....

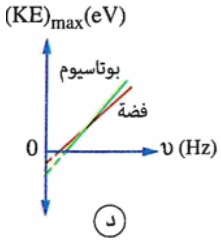
أ) z < y < x ب) z > y > x ج) x = z < y د) z < x < y

٦٢ إذا علمت أن دالة الشغل لكل من البوتاسيوم والفضة هي 4.73 eV، 1.8 eV على الترتيب، أي الأشكال البيانية الآتية يمثل العلاقة بين طاقة الحركة العظمى $(KE)_{max}$ للإلكترونات المنبعثة من كل منهما وتردد الضوء الساقط (υ) على كل منهما؟

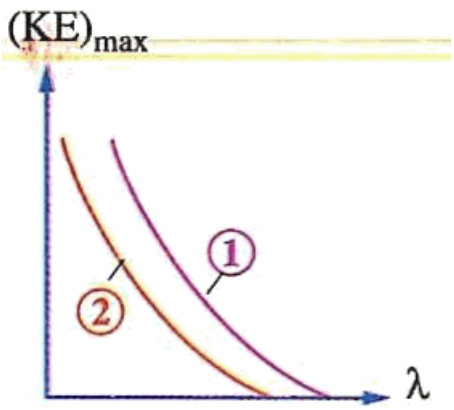
أ)


ب)


جـ)


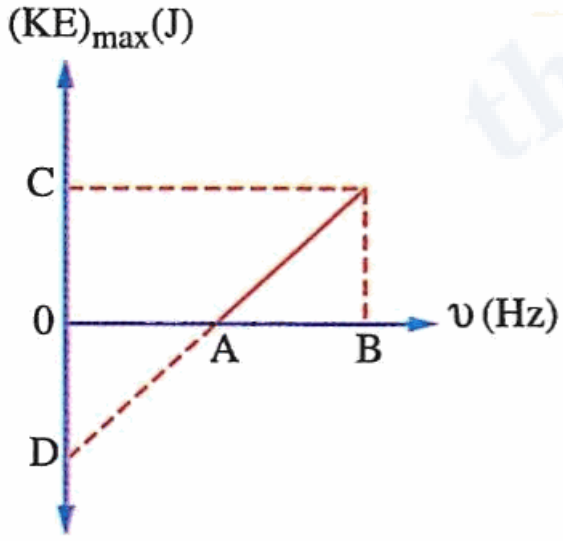
د)


٦٣ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين طاقة الحركة العظمى $(KE)_{max}$ للإلكترونات المنبعثة من سطحين معدنيين (1)، (2) والطول الموجي (λ) للفوتونات الساقطة على كل منهما، فأي المعدنين دالة الشغل له أكبر؟



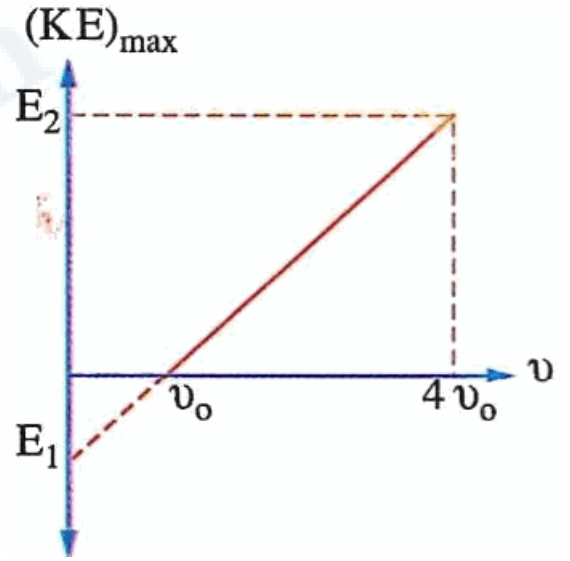
أ المعدن (1)
ب المعدن (2)
ج المعدنين لهما نفس دالة الشغل
د لا يمكن تحديد الإجابة

٦٤ الشكل المقابل يعبر عن العلاقة بين أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة من سطح كاثود خلية كهروضوئية وتردد الضوء الساقط عليه، فأي من الكميات التالية يعبر عن ثابت بلانك؟



أ D
ب $D/(B + A)$
ج A/B
د $C/(B - A)$

٦٥ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين أقصى طاقة حركة $(KE)_{max}$ للإلكترونات المنبعثة من سطح فلز والتردد (ν) للضوء الساقط، فإن النسبة (E_1/E_2) تساوي .....



أ) 1/2 ب) 1/3 ج) 1/4 د) 1/5

٦٦ سقط إشعاع كهرومغناطيسي أحادي الطول الموجي على سطح معدني دالة الشغل له 3 eV، فأي الاختيارات الآتية يمكن أن يمثل طاقة الفوتون الساقط على هذا السطح والقيمة العظمى لطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة منه؟

أ) طاقة الفوتون الساقط: 2 eV، القيمة العظمى لطاقة حركة الإلكترونات: 1 eV

ب) طاقة الفوتون الساقط: 2 eV، القيمة العظمى لطاقة حركة الإلكترونات: 5 eV

ج) طاقة الفوتون الساقط: 4 eV، القيمة العظمى لطاقة حركة الإلكترونات: 1 eV

د) طاقة الفوتون الساقط: 4 eV، القيمة العظمى لطاقة حركة الإلكترونات: 2 eV

٦٧ سقط إشعاع كهرومغناطيسي تردده ν على سطح فلز دالة الشغل له 3 eV فانطلقت إلكترونات من سطحه طاقتها الحركية العظمى 2 eV، فإذا استُبدل الإشعاع الساقط بإشعاع آخر تردده 2ν فإن الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة تساوي .....

أ) 7 eV ب) 6 eV ج) 5 eV د) 4 eV

٦٨ سطح معدن التردد الحرج له ν_c سقط عليه شعاع ضوئي تردده $5\nu_c$ فانبعثت منه إلكترونات كهروضوئية بسرعة قصوى 8×10^6 m/s، فإذا أصبح تردد شعاع الضوء الساقط $2\nu_c$ فإن السرعة القصوى للإلكترونات المنبعثة تصبح .....

أ) 6×10^6 m/s ب) 4×10^6 m/s ج) 8×10^6 m/s د) 1×10^6 m/s

٦٩ سقط إشعاع كهرومغناطيسي أحادي الطول الموجي على كل من سطحين معدنيين (y)، (x) دالة الشغل لهما 4 eV، 3 eV على الترتيب، فإن القيمة العظمى لطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من السطحين على الترتيب يمكن أن تكون .....

(أ) (x): 1 eV، (y): 2 eV
(ب) (x): 2 eV، (y): 1 eV
(ج) (x): 3 eV، (y): 1 eV
(د) (x): 2 eV، (y): 2 eV

٧٠ في تجربة الخلية الكهروضوئية عند استخدام إشعاع كهرومغناطيسي طوله الموجي λ كانت أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة هي KE، فإذا استخدم إشعاع آخر طوله الموجي $2/(\lambda)$ فإن أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة تصبح .....

(أ) مساوية للصفر
(ب) أقل من 2 KE وأكبر من KE
(ج) 2 KE
(د) أكبر من 2 KE

٧١ عند سقوط ضوء طوله الموجي 623 nm على سطح معدن تحررت إلكترونات بسرعة 4.6×10^5 m/s، فإن:
(1) دالة الشغل لهذا السطح تساوي .....

(أ) 2.23×10^{-19} J
(ب) 3.19×10^{-19} J
(ج) 4.15×10^{-19} J
(د) 4.6×10^{-19} J

٧٢ عند سقوط ضوء طوله الموجي 623 nm على سطح معدن تحررت إلكترونات بسرعة 4.6×10^5 m/s، فإن:
(2) التردد الحرج لهذا السطح يساوي .....

(أ) 6.94×10^{14} Hz
(ب) 6.26×10^{14} Hz
(ج) 4.81×10^{14} Hz
(د) 3.37×10^{14} Hz

٧٣ في خلية كهروضوئية عند سقوط ضوء أصفر على سطح الكاثود لم تنبعث منه إلكترونات، بينما عند سقوط ضوء أزرق على سطح الكاثود انبعثت منه إلكترونات بمعدل معين، فإذا سقط ضوء أحمر على سطح نفس الكاثود، فإن معدل انبعاث الإلكترونات .....

(أ) يزداد
(ب) يقل ولا ينعدم
(ج) ينعدم
(د) لا يتغير

٧٤ إذا كان التردد الحرج لسطح معدن يقع ضمن ترددات منطقة الضوء الأزرق، فإن الأشعة الساقطة على سطح هذا المعدن والتي تسمح للإلكترونات بالانبعاث منه تكون في منطقة الأشعة .....

(أ) تحت الحمراء
(ب) فوق البنفسجية
(ج) الراديوية
(د) الحمراء

٧٥ أربعة فوتونات k، z، y، x طاقاتها 3 eV، 4 eV، 5 eV، 6 eV على الترتيب سقطت كل على حدة على سطح معدني دالة الشغل له E_w فانبعث من السطح ثلاثة إلكترونات، فإن دالة الشغل E_w لهذا السطح تكون .....

(أ) $6\ eV > E_w > 5\ eV$
(ب) $5\ eV > E_w > 4\ eV$
(ج) $4\ eV > E_w > 3\ eV$
(د) $3\ eV > E_w$

٧٦ سقط إشعاع كهرومغناطيسي طوله الموجي 3100 Å على كاثود خلية كهروضوئية فانبعثت منه إلكترونات كهروضوئية أقصى قيمة لطاقة حركتها 2.5 eV، فإن دالة الشغل لسطح مادة الكاثود تساوي .....

(أ) 3.1 eV (ب) 2.4 eV (ج) 1.5 eV (د) 0.9 eV

٧٧ إذا كانت دالة الشغل لسطح معدن 3.3125×10^{-19} J، فإن التردد الحرج لهذا المعدن يساوي .....

(أ) 4.5×10^{14} Hz (ب) 4.8×10^{14} Hz (ج) 5×10^{14} Hz (د) 5.5×10^{14} Hz

٧٨ إذا كانت دالة الشغل لسطح معدن 2.48 eV، فإن أكبر طول موجي للضوء الساقط يعمل على تحرر إلكترونات من السطح يساوي .....

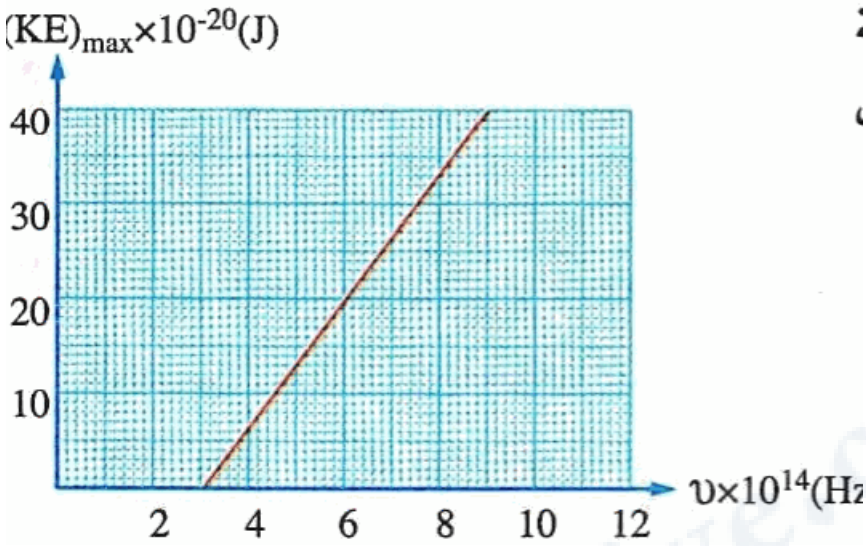
(أ) 4×10^{-7} m (ب) 5×10^{-7} m (ج) 5.5×10^{-7} m (د) 6×10^{-7} m

٧٩ عند سقوط ضوء أحادي اللون (a) طوله الموجي 4000 Å على سطح فلز انبعثت منه إلكترونات بسرعة مقدارها 5.3×10^{5} m/s، فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون (b) طوله الموجي 5500 Å على سطح نفس الفلز فإن الضوء (b) .....

(أ) تردده أكبر من التردد الحرج للفلز
(ب) تردده أقل من التردد الحرج للفلز
(ج) تردده يساوي التردد الحرج للفلز
(د) يحرر إلكترونات من الفلز بسرعة أكبر

٨٠ الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين طاقة الحركة العظمى $(KE)_{max}$ للإلكترونات المنبعثة من سطح معدن والتردد (υ) للضوء الساقط عليه، معتمدًا على الشكل فإن:

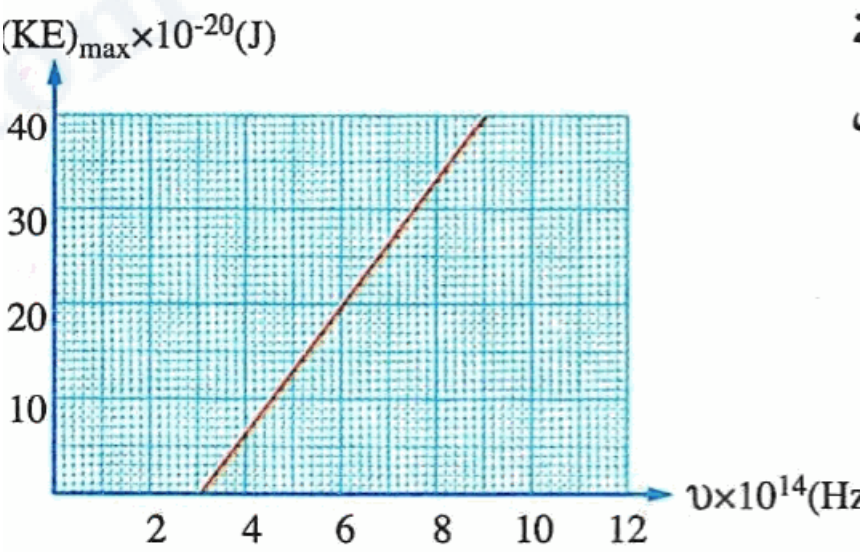
(1) التردد الحرج لسطح المعدن يساوي .....



(أ) 2.4×10^{14} Hz (ب) 2.5×10^{14} Hz (ج) 3×10^{14} Hz (د) 4.8×10^{14} Hz

٨١ الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين طاقة الحركة العظمى $(KE)_{max}$ للإلكترونات المنبعثة من سطح معدن والتردد (υ) للضوء الساقط عليه، معتمدًا على الشكل فإن:

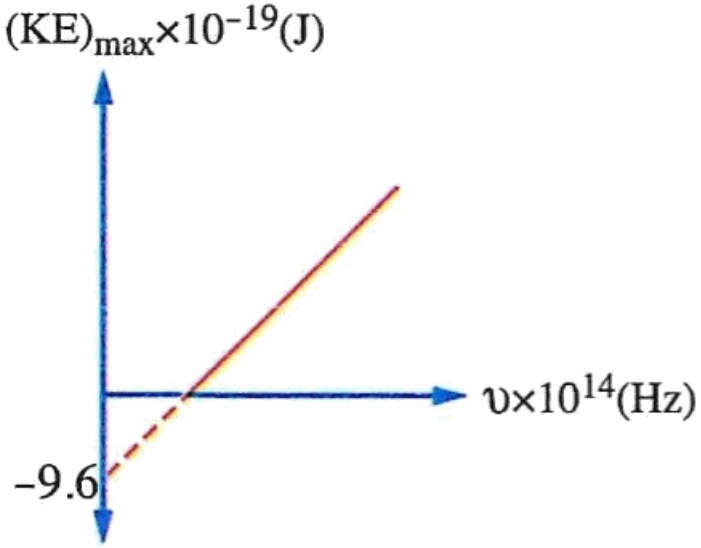
(2) الطول الموجي للضوء الذي يسبب انبعاث إلكترونات بطاقة حركة عظمى 20×10^{-20} J يساوي .....



أ) 1×10^{-6} m ب) 5×10^{-7} m ج) 1.67×10^{-15} m د) 3×10^{-15} m

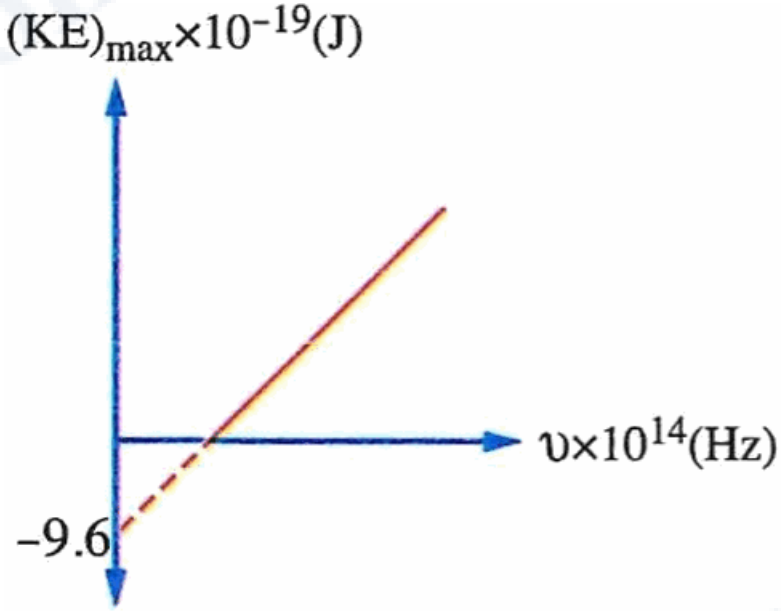
٨٢ في خلية كهروضوئية أسقطت أشعة ضوئية مختلفة أحادية اللون على الكاثود والشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين طاقة الحركة العظمى $(KE)_{max}$ للإلكترونات المنطلقة والتردد (υ) للضوء الساقط، فإن:

(1) الطول الموجي الحرج لمادة الكاثود يساوي .....



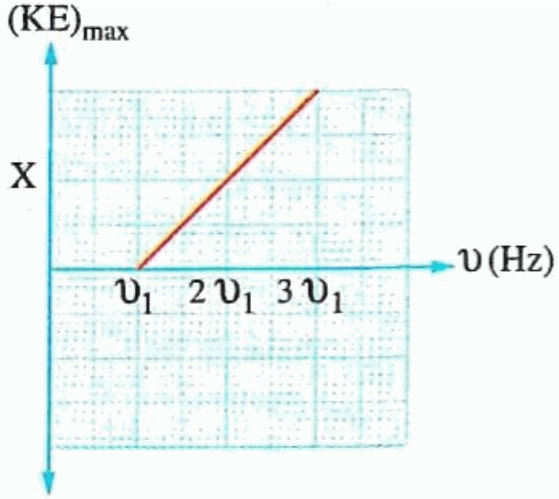
أ) 2.07×10^{-7} m ب) 6.9×10^{-7} m ج) 2.07×10^{-8} m د) 6.9×10^{-8} m

٨٣ في خلية كهروضوئية أسقطت أشعة ضوئية مختلفة أحادية اللون على الكاثود والشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين طاقة الحركة العظمى $(KE)_{max}$ للإلكترونات المنطلقة والتردد (υ) للضوء الساقط، فإن:
(2) تردد الضوء الساقط حتى يتحرر إلكترون من سطح الكاثود مكتسبًا طاقة حركة عظمى 9.6×10^{-19} J هو .....



أ 1.45×10^{15} Hz ب 2.9×10^{15} Hz ج 5.8×10^{15} Hz د 19.2×10^{15} Hz

٨٤ الشكل المقابل يمثل العلاقة بين طاقة الحركة العظمى $(KE)_{max}$ للإلكترونات المنبعثة من سطح فلز والتردد (υ) للضوء الساقط عليه، فإذا علمت أن دالة الشغل لسطح هذا الفلز 5×10^{-19} J، فإن قيمة X تساوي .....



أ 5×10^{-19} J ب 1×10^{-19} J ج 2×10^{-19} J د 3×10^{-19} J

٨٥ سقط فوتون طاقته $3\ h\upsilon$ على سطح فلز دالة شغله $h\upsilon$، فإن هذا الفوتون يستطيع أن يُحرر عدد من الإلكترونات يساوي .....

أ صفر ب 1 ج 2 د 3

٨٦ سقط ضوء تردده ν على سطح معدن، دالة الشغل له E_w فبلغت أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة KE، فإذا تضاعف تردد الضوء الساقط فإن أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة تصبح .....

أ) 2 KE　　ب) $2\,KE - E_w$　　ج) $2\,KE + E_w$　　د) $2\,KE + 2\,E_w$

٨٧ إذا كان الطول الموجي الحرج للخارصين 3000 Å، فإن دالة الشغل له تساوي .....

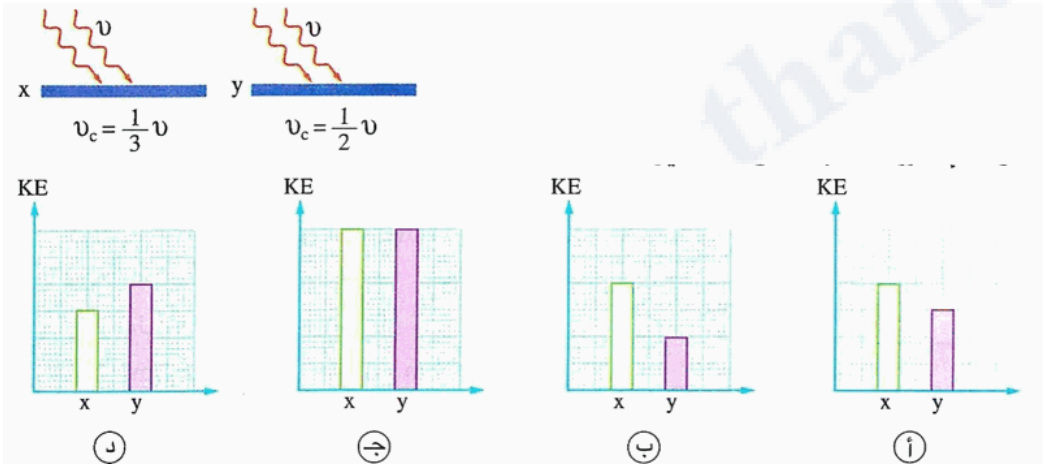
أ) 4.42×10^{-19} J　　ب) 2.21×10^{-19} J　　ج) 3.3×10^{-19} J　　د) 6.625×10^{-19} J

٨٨ سقط إشعاع طوله الموجي 3000 Å على سطح معدن فانبعثت منه إلكترونات كهروضوئية طاقة حركتها العظمى 0.5 eV، فإذا سقط إشعاع آخر طوله الموجي 2000 Å على سطح نفس المعدن، فإن طاقة الحركة العظمى للإلكترونات الكهروضوئية تصبح .....

أ) صفر　　ب) أقل من 0.5 eV وأكبر من صفر

ج) 0.5 eV　　د) أكبر من 0.5 eV

٨٩ الشكل المقابل يوضح ضوء أحادي اللون يسقط بنفس الشدة على سطحين مختلفين (x، y) التردد الحرج لهما ν، $1/3\ \nu$ على الترتيب، فأي من الأشكال البيانية التالية يمثل نسب طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة من السطحين؟



٩٠ سقط ضوء تردده 6×10^{14} Hz على سطح معدن فكانت الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة 0.18 eV، وعندما سقط ضوء تردده 1.6×10^{15} Hz على سطح نفس المعدن كانت الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة تساوي 4.32 eV، فإن قيمة ثابت بلانك هي .....

أ) 6.626×10^{-34} J.s　　ب) 6.602×10^{-34} J.s

ج) 6.624×10^{-34} J.s　　د) 6.614×10^{-34} J.s

٩١ إذا كانت الطاقة اللازمة لتحرر إلكترون من سطح فلز 3.968×10^{-19} J وعند سقوط ثلاث حزم ضوئية أحادية اللون أطوالها الموجية 7000 Å، 5000 Å، 6200 Å على سطح الفلز، فإن:

(1) الحزمة الضوئية التي تؤدي إلى تحرر إلكترونات هي الحزمة ذات الطول الموجي .....

أ) 7000 Å　ب) 6200 Å　ج) 5000 Å　د) جميعها

٩٢ إذا كانت الطاقة اللازمة لتحرر إلكترون من سطح فلز 3.968×10^{-19} J وعند سقوط ثلاث حزم ضوئية أحادية اللون أطوالها الموجية 7000 Å، 5000 Å، 6200 Å على سطح الفلز، فإن:

(2) طاقة الإلكترون المتحرر تساوي .....

أ) 1.14×10^{-21} J　ب) 3.97×10^{-21} J　ج) 7.94×10^{-22} J　د) 7×10^{-22} J

٩٣ في تجربتين مختلفتين لدراسة الظاهرة الكهروضوئية سقطت على سطحين من نفس الفلز حزمتين من الأشعة الكهرومغناطيسية ترددهما 6×10^{15} Hz، 4×10^{15} Hz فكانت النسبة بين أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنطلقة في التجربتين على الترتيب هي 1 : 3، فإن التردد الحرج لهذا السطح يكون .....

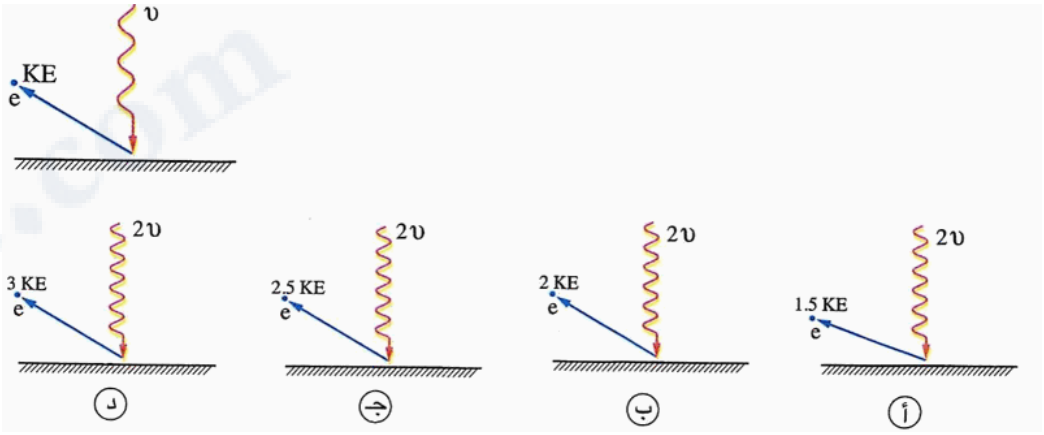
أ) 2×10^{15} Hz　ب) 10^{15} Hz　ج) 3×10^{15} Hz　د) 4×10^{15} Hz

٩٤ الجدول المقابل يوضح شدة الإشعاع والتردد لثلاثة أطياف (A، B، C) استُخدم كل منها على حدة لإضاءة سطح معدني دالة الشغل له 3.056×10^{-19} J، فأي من هذه الأطياف (A، B، C) يمكنه تحرير أكبر عدد من الإلكترونات في الثانية الواحدة؟

الطيف	التردد (Hz)	الشدة
A	3.5×10^{14}	عالية
B	5.5×10^{14}	متوسطة
C	7.5×10^{14}	ضعيفة

أ) A　ب) B　ج) C　د) B، C معًا

٩٥ الشكل المقابل يوضح حدوث الظاهرة الكهروضوئية لسطح معدن معين دالة الشغل له $1/2\ h\nu$، أي من الأشكال التالية يعبر عن سطح من نفس المعدن؟



٩٦ سقط ضوء على سطح معدن دالة الشغل له 3 eV، فإن:

(1) أقل تردد للضوء يؤدي إلى انبعاث الإلكترونات الكهروضوئية يساوي .....

(أ) 4.5×10^{15} Hz (ب) 1.21×10^{15} Hz (جـ) 7.25×10^{14} Hz (د) 4.5×10^{14} Hz

٩٧ سقط ضوء على سطح معدن دالة الشغل له 3 eV، فإن:

(2) أكبر طول موجي للضوء يؤدي إلى انبعاث الإلكترونات الكهروضوئية هو .....

(أ) 1.07×10^{-7} m (ب) 4.14×10^{-7} m (جـ) 6.67×10^{-8} m (د) 1.07×10^{-8} m

٩٨ سقط ضوء على سطح معدن دالة الشغل له 3 eV، فإن:

(3) تردد الضوء الذي يؤدي إلى انبعاث إلكترونات كهروضوئية طاقة حركتها العظمى 2 eV هو .....

(أ) 1.5×10^{14} Hz (ب) 3.03×10^{14} Hz (جـ) 1.21×10^{15} Hz (د) 2.71×10^{15} Hz

٩٩ الجدول المقابل يوضح الأطوال الموجية لبعض ألوان الطيف المرئي، فإذا سقطت هذه الألوان على كاثود خلية كهروضوئية دالة الشغل لسطحه 2.2 eV، فإن:

(1) الألوان التي تتسبب في انبعاث إلكترونات كهروضوئية عند سقوطها على كاثود الخلية هي .....

اللون	الطول الموجي بالأنجستروم
أحمر	6500
أصفر	5800
أخضر	5625
أزرق	4500
بنفسجي	4000

(أ) الأحمر والأصفر فقط
(ب) الأزرق والبنفسجي فقط
(ج) البنفسجي فقط
(د) الأخضر والأزرق والبنفسجي

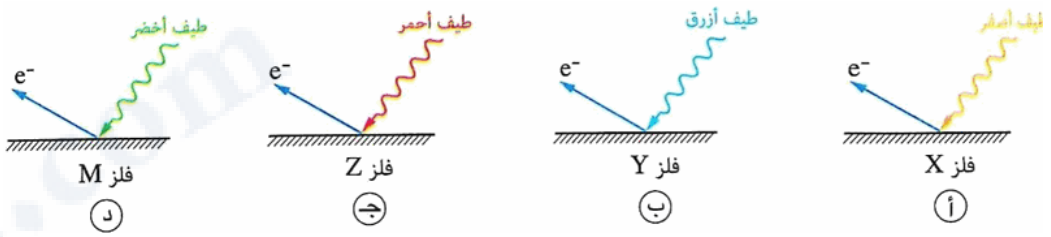
١٠٠ الجدول المقابل يوضح الأطوال الموجية لبعض ألوان الطيف المرئي، فإذا سقطت هذه الألوان على كاثود خلية كهروضوئية دالة الشغل لسطحه 2.2 eV، فإن:

(2) أكبر سرعة للإلكترونات المنبعثة عند سقوط هذه الألوان على سطح الكاثود هي .....

اللون	الطول الموجي بالأنجستروم
أحمر	6500
أصفر	5800
أخضر	5625
أزرق	4500
بنفسجي	4000

(أ) 445×10^3 m/s
(ب) 13.38×10^3 m/s
(ج) 5.64×10^5 m/s
(د) 5.41×10^4 m/s

١٠١ في الأشكال الآتية انبعثت إلكترونات لها نفس طاقة الحركة العظمى من سطح كل فلز، أي من هذه الفلزات تكون دالة الشغل لسطحها أكبر؟



أ فلز X ب فلز Y ج فلز Z د فلز M

١٠٢ سقط ضوء أحادي اللون طوله الموجي λ على سطح معدن فكانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة 1.6×10^{-19} J وعندما سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي $\lambda/2$ على نفس السطح كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة 6.4×10^{-19} J، فإن دالة الشغل لهذا السطح تساوي .....

أ 1.2×10^{-19} J ب 1.6×10^{-19} J ج 2.4×10^{-19} J د 3.2×10^{-19} J

١٠٣ عند زيادة تردد الفوتونات الساقطة على سطح المعدن في الخلية الكهروضوئية بنسبة 20% تزداد طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من سطح المعدن من 0.5 eV إلى 0.8 eV، فتكون دالة الشغل لهذا المعدن هي .....

أ 6.4×10^{-19} J ب 4.8×10^{-19} J ج 3.2×10^{-19} J د 1.6×10^{-19} J

الأسئلة المقالية – ١٨ سؤالًا

١ قارن بين : الإشعاع الصادر من الشمس «جسم متوهج» والإشعاع الصادر من الأرض «جسم غير متوهج» (من حيث : المنطقة التى يقع فيها الطول الموجى الذى له أقصى شدة إشعاع).

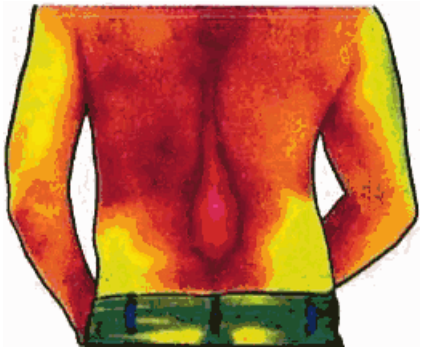
٢ كيف فسر ماكس بلانك انخفاض شدة الإشعاع الصادر عن جسم متوهج عند الترددات العالية ؟

٣ علل : يمكن لشخص رؤية الإشعاع الصادر عن قطعة فحم متوهجة فى حجرة مظلمة بينما لا يمكنه رؤية بعض مكونات الحجرة.

٤ سُخنت ساق من الحديد تدريجيًا فلوحظ ظهور ألوان مختلفة للإشعاع الصادر عنها عند درجات الحرارة المختلفة، فما لون الإشعاع المرئى السائد الذى يظهر أولًا أثناء تسخين الساق ؟ وما تفسيرك لذلك ؟

٥ اذكر تطبيقًا (أو استخدامًا) واحدًا لـ :
(١) الأشعة تحت الحمراء.
(٢) الموجات الميكرومترية.
(٣) الإشعاع الحرارى الصادر من جسم الإنسان.

٦ الشكل المقابل يوضح صورة ملتقطة باستخدام نوع خاص من الكاميرات، وضح ما دلالة اختلاف لون كل جزء عن الآخر، وما الفكرة العلمية التى يعتمد عليها هذا النوع من التصوير ؟



٧ الشكل التخطيطى المقابل يمثل تركيب أنبوبة أشعة الكاثود :

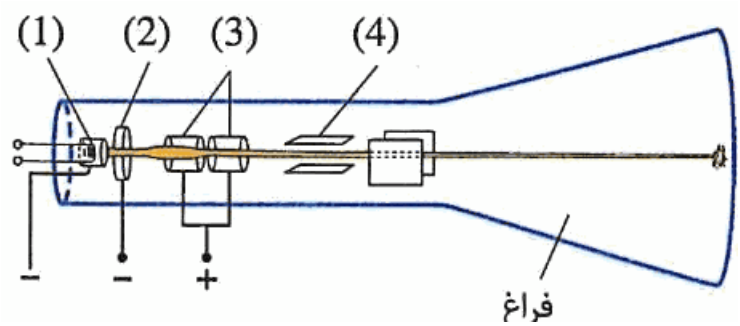
(١) ما الجزء الذى تنبعث منه الإلكترونات ؟ وما الشرط اللازم لانبعاثها ؟

(٢) كيف يتحكم الجزء (2) فى شدة إضاءة الشاشة الفلورسية من نقطة إلى أخرى ؟

(٣) اذكر وظيفتين يقوم بهما الجزء (3) للشعاع الإلكترونى.

(٤) ما العامل الذى يتحكم فى سرعة الإلكترونات عند وصولها للجزء (3) ؟

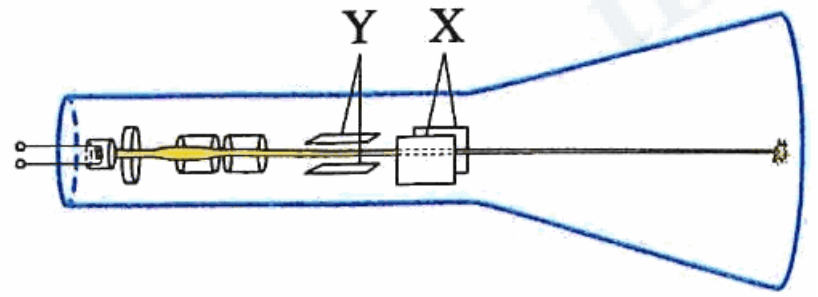
(٥) لماذا تكون الأنبوبة مفرغة من الهواء ؟



٨ الشكل المقابل يوضح رسم تخطيطى لأنبوبة أشعة الكاثود تعمل بشكل مثالى، ماذا يحدث لأشعة الكاثود داخل الأنبوبة عند :

(١) توقف الألواح X عن العمل ؟

(٢) توقف الألواح Y عن العمل ؟



٩ الشكل المقابل يمثل خلية كهروضوئية :

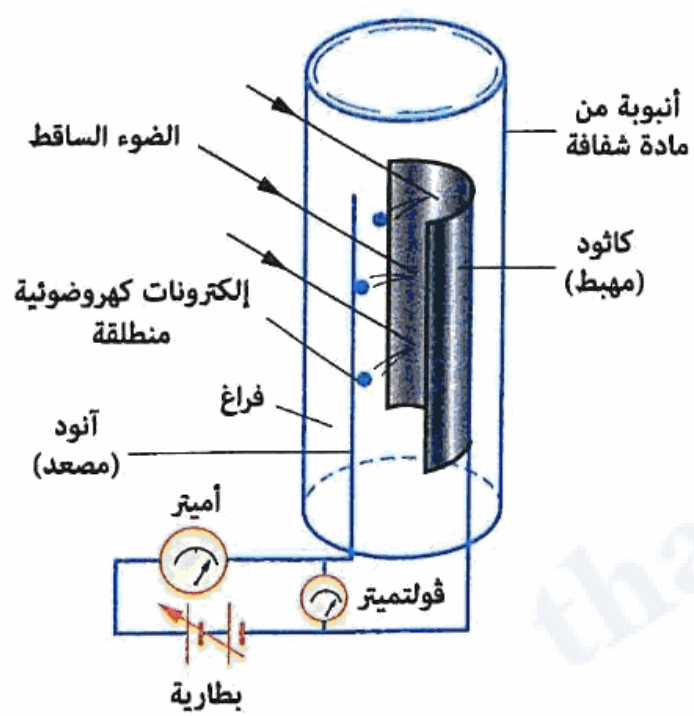
(١) فسر لماذا يُصنع الآنود من سلك رفيع.

(٢) ما خاصية الضوء الساقط التى يمكن زيادتها لتزداد قراءة الأميتر ؟

(٣) ما العوامل المؤثرة على كل من :

(أ) دالة الشغل لسطح المعدن ؟

(ب) أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة من الكاثود ؟



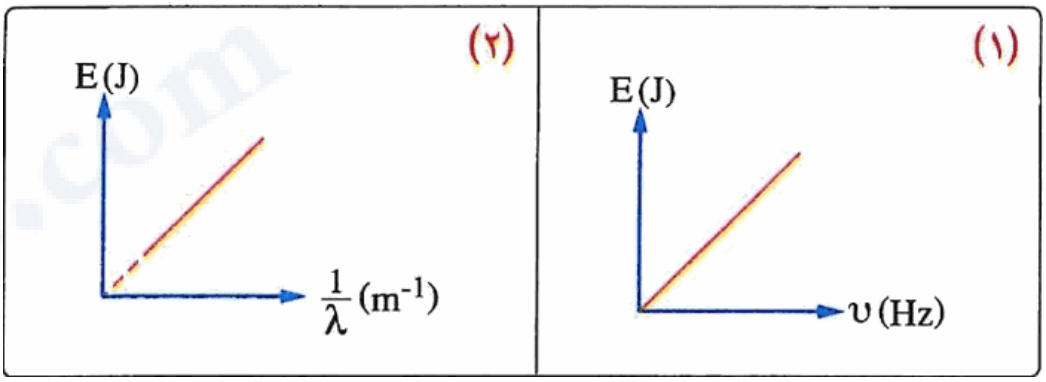
١٠ فسر : قد لا تنبعث إلكترونات من سطح معدنى رغم تعرضه لإشعاع كهرومغناطيسى معين لفترة طويلة.

١١ فسر لماذا عند سقوط ضوء أحمر شديد السطوع على سطح السيزيوم لا تنبعث إلكترونات كهروضوئية بينما عند سقوط ضوء أزرق خافت تنبعث من السطح إلكترونات كهروضوئية.

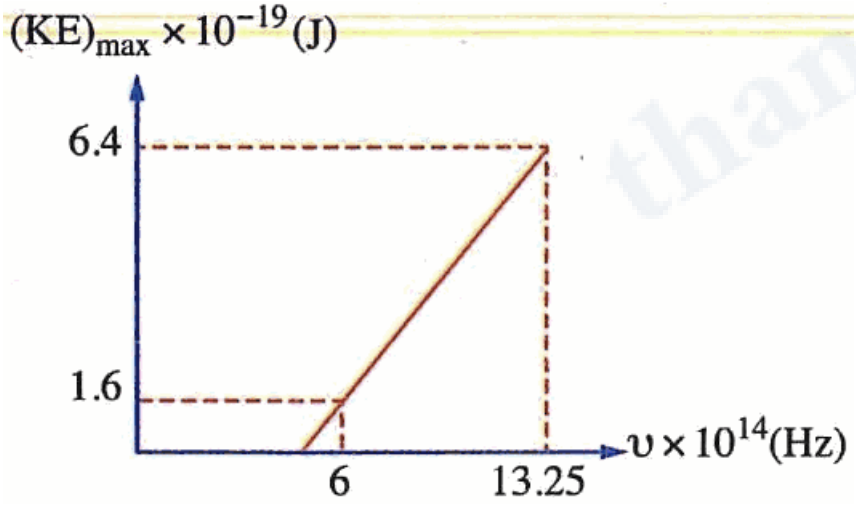
١٢ قارن بين : أنبوبة أشعة الكاثود والخلية الكهروضوئية (من حيث : نوع الطاقة المسببة لتحرر الإلكترونات من المهبط).

١٣ إذا كانت دالة الشغل للنحاس هى 4.4 eV، هل يستطيع الضوء المرئى تحرير إلكترونات إذا سُلط على سطح نحاسى ؟ فسر إجابتك.

١٤ اكتب العلاقة الرياضية التى يعبر عنها الشكل البيانى وما يساويه ميل الخط المستقيم لكل مما يأتى :
حيث : (υ) التردد ، (E) طاقة الفوتون ، (λ) الطول الموجى للفوتون.



١٥ قام أحد العلماء بتمثيل القيم التى حصل عليها فى تجربة لدراسة الظاهرة الكهروضوئية لفلز ما كما فى الشكل البيانى المقابل، أوجد :
(١) ثابت بلانك.
(٢) التردد الحرج للفلز.

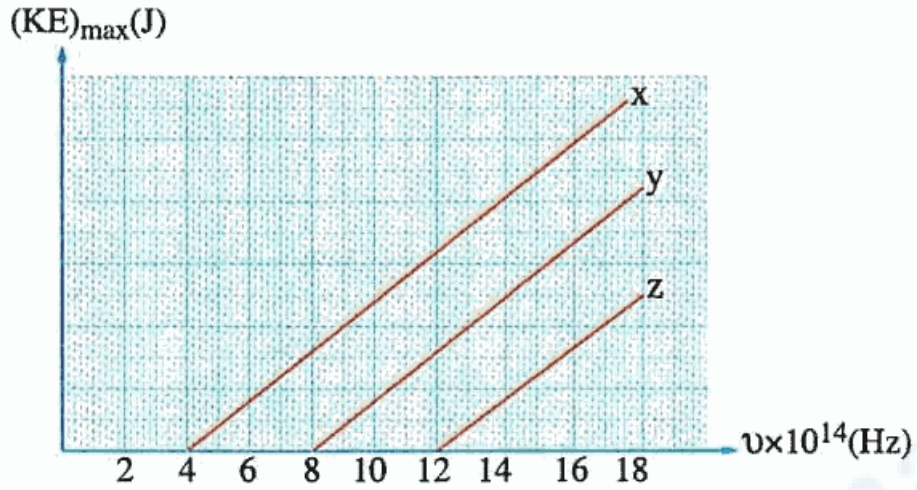


١٦ الشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة بين طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من أسطح ثلاثة فلزات (x ، y ، z) وتردد الضوء الساقط على كل منها، معتمدًا على الشكل :

(١) احسب دالة الشغل للفلز y

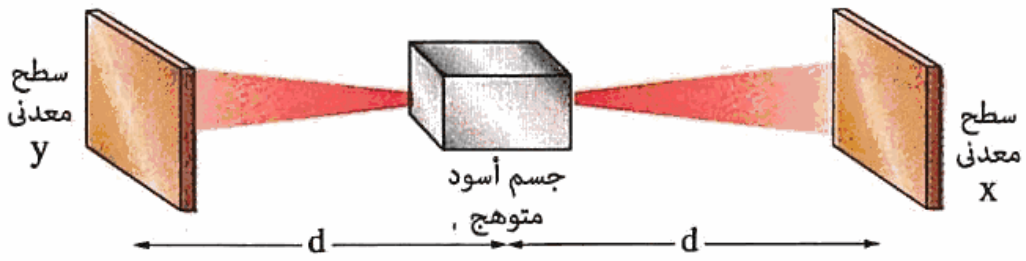
(٢) ما أقل تردد لإشعاع كهرومغناطيسى يلزم لتحرير إلكترونًا من أى من هذه الفلزات ؟

(٣) إذا سقط ضوء بتردد معين بحيث يحرر إلكترونات من سطح كل فلز من الفلزات الثلاثة، فأى من هذه الفلزات يتحرر منها إلكترونات تمتلك طاقة حركة أكبر ؟ فسر إجابتك.



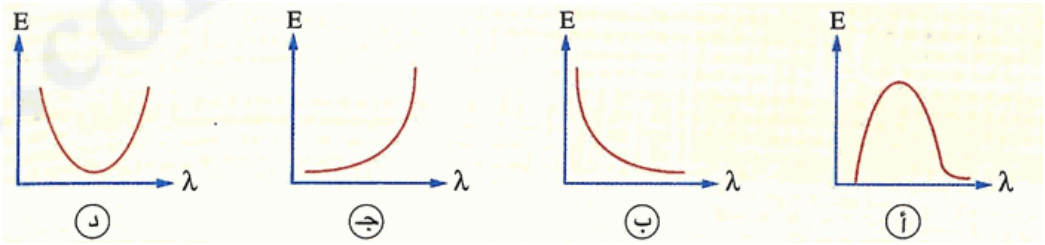
١٧ سقط ضوء تردده υ_1 على سطح فلز x دالة الشغل لسطحه (Ew)x فانبعثت إلكترونات كهروضوئية بطاقة حركة عظمى $(KE)_1$، وسقط ضوء آخر تردده υ_2 على سطح فلز y دالة الشغل لسطحه (Ew)y فانبعثت إلكترونات كهروضوئية بطاقة حركة عظمى $(KE)_2$، فإذا علمت أن (Ew)y < (Ew)x و $(KE)_2 = (KE)_1$، فأى الضوئين تردده أكبر ؟ فسر إجابتك.

١٨ الشكل المقابل يوضح جسم أسود متوهج موضوع عند منتصف المسافة بين سطحين معدنيين (x ، y) وكانت دالة الشغل للمعدن (x) ضعف دالة الشغل للمعدن (y)، فانبعثت إلكترونات من سطحى المعدنين، فمن أى سطح منهما تنبعث الإلكترونات بمعدل أكبر ؟ ولماذا ؟

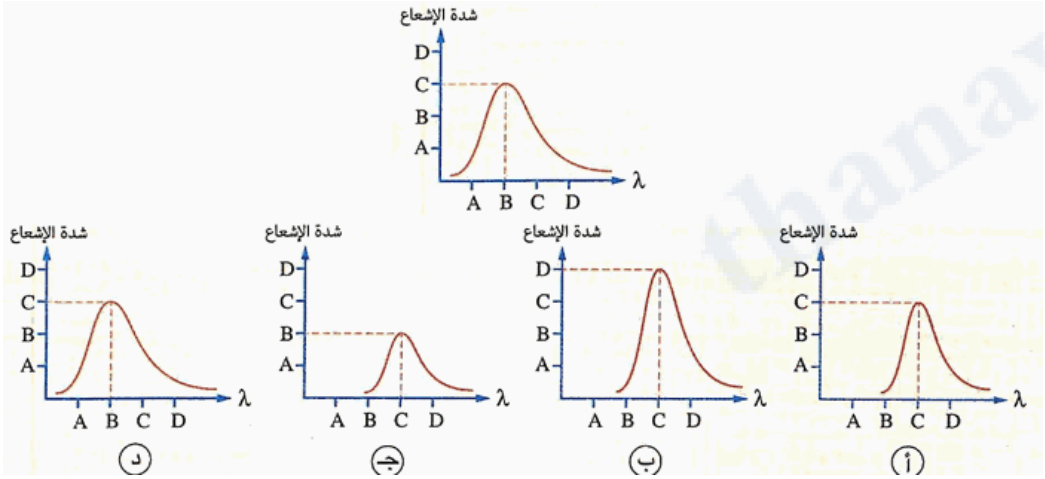


أسئلة امتحانات السنين السابقة – ٢٧ سؤالًا

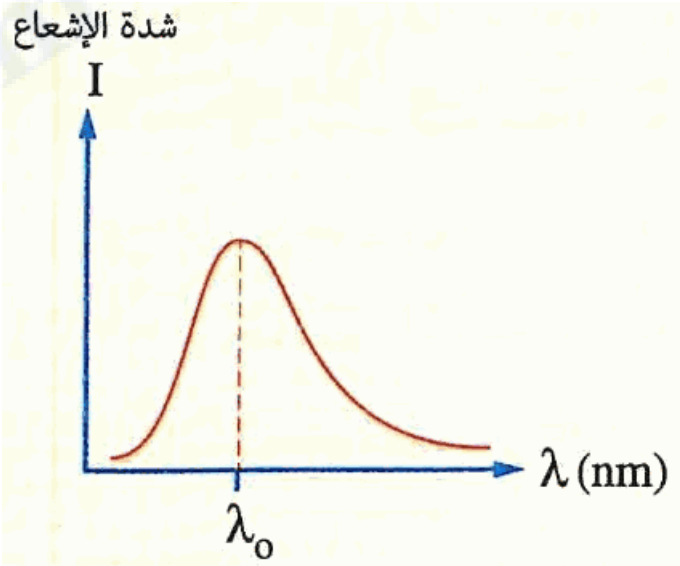
١ أى الأشكال البيانية التالية يُعبر عن العلاقة بين طاقة الفوتون (E) فى إشعاع الجسم الأسود والطول الموجى له (λ) ؟
(دور أول ٢٣)



٢ الشكل المقابل يمثل منحنى بلانك للإشعاع الصادر عن جسم ساخن، فإذا تُرك الجسم ليبرد، فإن المنحنى يمكن تمثيله بالشكل ..... (دور ثانٍ ٢٣)
(علمًا بأن : الأشكال ليست وفق مقياس رسم معين)

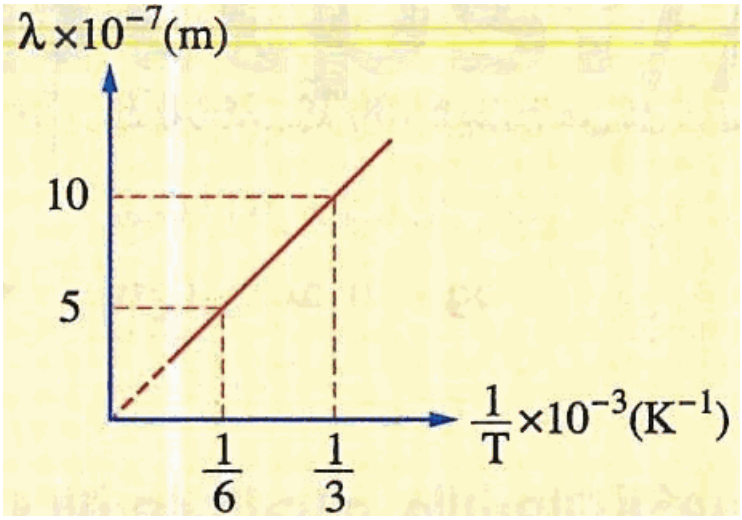


٣ يوضح الشكل البيانى المقابل منحنى بلانك لإشعاع جسم ساخن درجة حرارته 6000 K والطول الموجى المصاحب لأقصى شدة إشعاع صادر عن الجسم هو λ_o، فإنه لكى يصبح الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة إشعاع صادر عن الجسم $(2\lambda_o)$ يجب ..... (دور ثانٍ ٢٤)



(أ) خفض درجة الحرارة بمقدار 1500 K
(ب) رفع درجة الحرارة بمقدار 3000 K
(ج) خفض درجة الحرارة بمقدار 3000 K
(د) رفع درجة الحرارة بمقدار 1500 K

٤ يوضح الشكل البيانى المقابل العلاقة بين الطول الموجى (λ) المصاحب لأقصى شدة إشعاع صادر عن جسم ساخن ومقلوب درجة الحرارة (1/T) على تدريج كلفن، فإن الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة إشعاع صادر عن الجسم عند درجة حرارة 2000 K يساوى ..... (دور أول ٢٤)

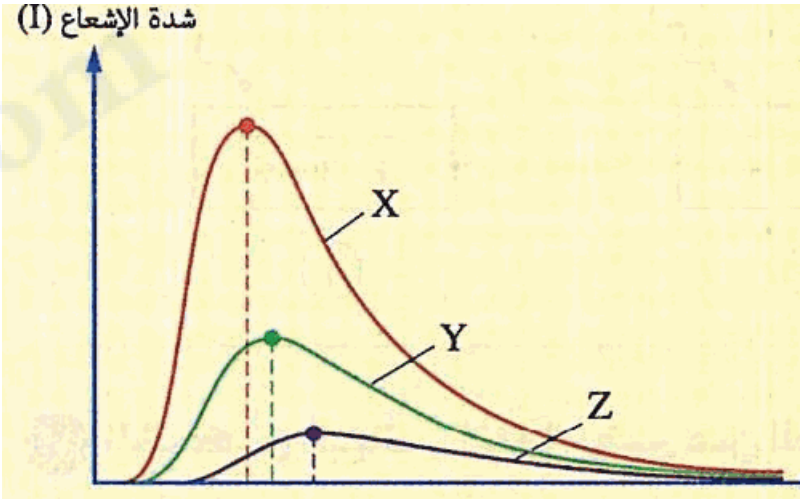


(أ) 15000 AA
(ب) 20000 AA
(ج) 15000 nm
(د) 20000 nm

٥ ينبعث ليزر بطول موجى 200 nm، كم عدد فوتونات الليزر المنبعثة التى تكون مجموع طاقاتها 1 جول ؟ (استرشادى ٢٥)

(أ) 8.32×10^{18}
(ب) 1.01×10^{18}
(ج) 1.36×10^{18}
(د) 9.95×10^{19}

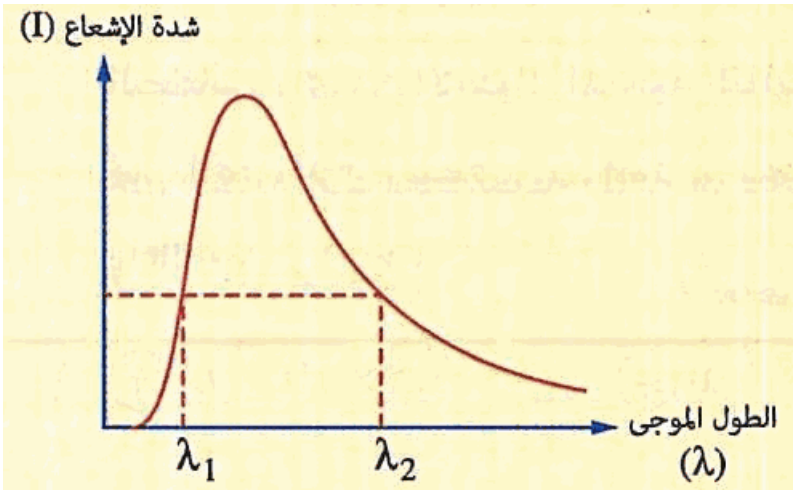
٦ الشكل البيانى يمثل العلاقة بين شدة الإشعاع الكهرومغناطيسى (I) والطول الموجى (λ) للإشعاع الصادر عن ثلاثة أجسام متوهجة (Z) ، (Y) ، (X)، أى العبارات الآتية صحيحة ؟ (دور أول ٢٥)



(أ) درجة حرارة الجسم (X) الأعلى بين الأجسام الثلاثة
(ب) درجة حرارة الجسم (Y) الأعلى بين الأجسام الثلاثة
(ج) درجة حرارة الجسم (Z) الأعلى بين الأجسام الثلاثة
(د) الأجسام الثلاثة لها نفس درجة الحرارة

---

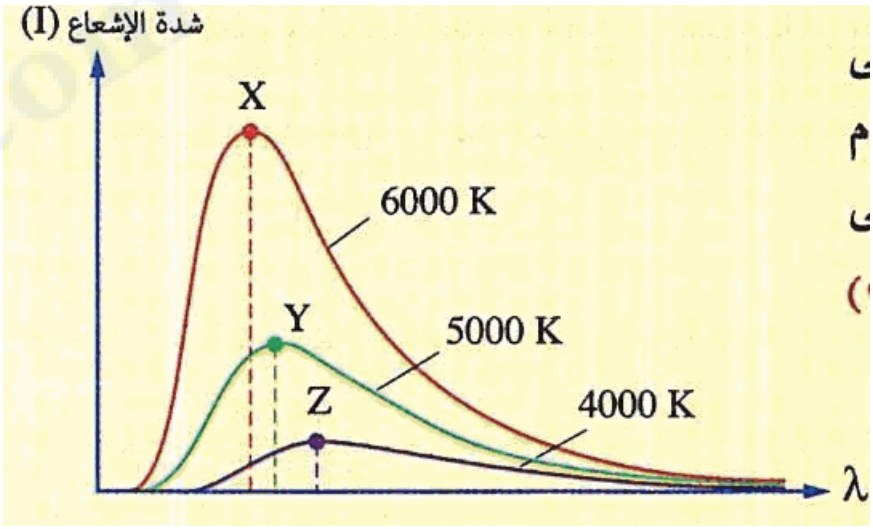
٧ الشكل البيانى المقابل يمثل منحنى بلانك للإشعاع الشمسى، فإن الإشعاع ذو الطول الموجى λ_2 قد يكون للأشعة ..... وطاقة فوتون منه ..... طاقة فوتون من الإشعاع ذو الطول الموجى λ_1 (دور ثانٍ ٢٥)



(أ) فوق البنفسجية ، تساوى
(ب) فوق البنفسجية ، أكبر من
(ج) تحت الحمراء ، أقل من
(د) تحت الحمراء ، تساوى

---

٨ يمثل الشكل البيانى العلاقة بين شدة الإشعاع الكهرومغناطيسى (I) والطول الموجى (λ) للإشعاع الصادر عن ثلاثة أجسام متوهجة، فتكون النسبة بين الأطوال الموجية المصاحبة لأقصى شدة إشعاع $(\lambda_X : \lambda_Y : \lambda_Z)$ هى ..... (استرشادى ٢٦)

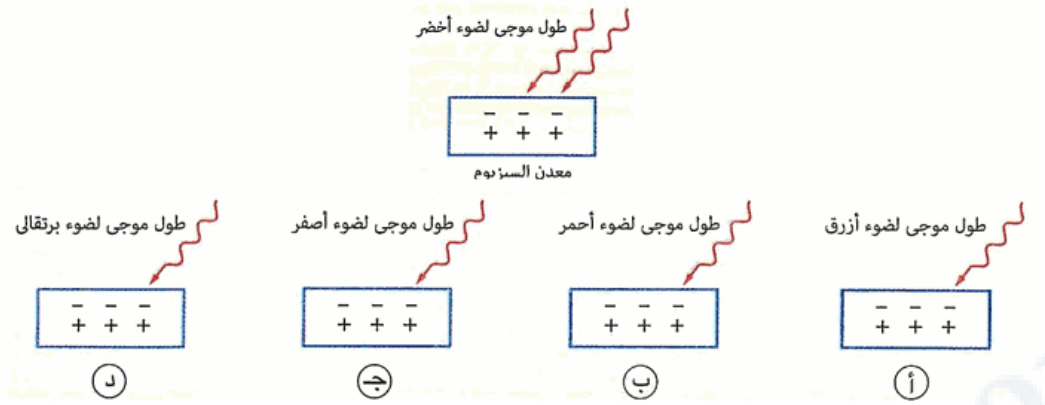


أ) 4 : 5 : 6 ب) 6 : 5 : 4 ج) 5 : 10 : 12 د) 15 : 12 : 10

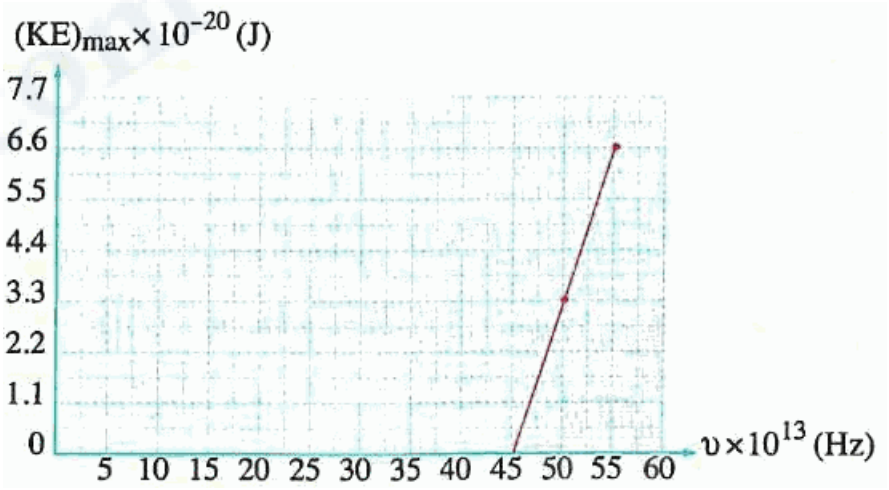
٩ جسمان متوهجان (Y) ، (X) من نفس المادة ولهما نفس مساحة السطح ودرجة حرارتهما على الترتيب ، 2000 K 6000 K ينتج عن كل منهما إشعاع كهرومغناطيسى، فإذا كان التردد الذى يحدث عنده أقصى شدة إشعاع لكل منهما على الترتيب $upsilon_Y$ ، $upsilon_X$، فإن النسبة $(upsilon_X)/(upsilon_Y)$ تساوى ..... (استرشادى ٢٦)

أ) 1/3 ب) 3/1 ج) 3/4 د) 4/3

١٠ فى الشكل المقابل عند سقوط أحد الأطوال الموجية للضوء الأخضر على سطح معدن السيزيوم تحررت منه إلكترونات بالكاد، أى شكل من الأشكال الآتية تتحرر فيه الإلكترونات من سطح السيزيوم مكتسبة طاقة حركة ؟ (تجريبى / يونيو ٢١)

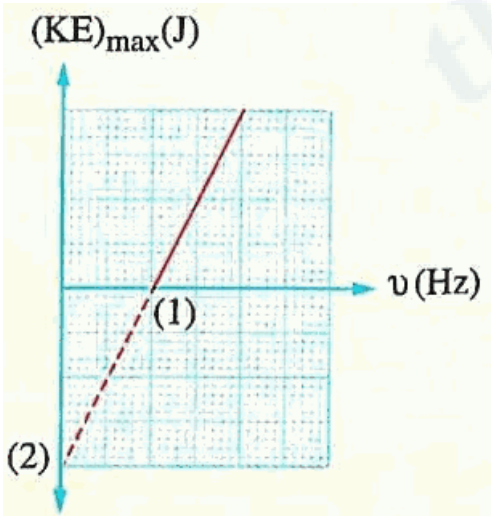


١١ الشكل البيانى المقابل يعبر عن العلاقة بين طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من الخلية الكهروضوئية وتردد الضوء الساقط على الكاثود، أى من الأطوال الموجية التالية يسبب تحرر إلكترونات مكتسبة طاقة حركة مقدارها $6.6 \times 10^{-20}\ J$ ؟ (تجريبى / يونيو ٢١)



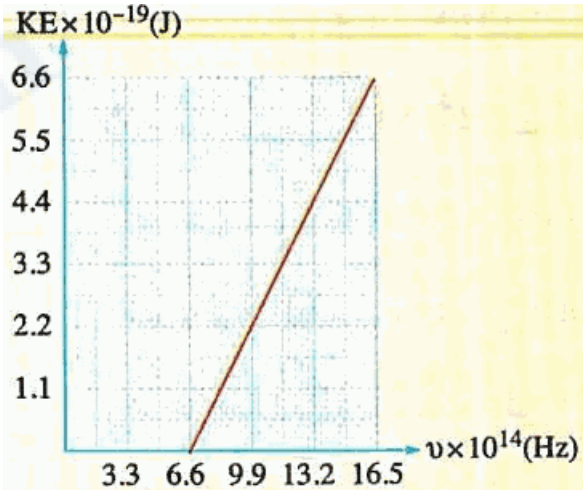
أ) $5.5 \times 10^{-7}\ m$ ب) $5.3 \times 10^{-7}\ m$ ج) $5.6 \times 10^{-7}\ m$ د) $5.7 \times 10^{-7}\ m$

١٢ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنطلقة من سطح فلز وتردد الضوء الساقط عليه، فتكون وحدة قياس خارج قسمة قيمة النقطة (2) على قيمة النقطة (1) هى ..... (دور أول ٢١)



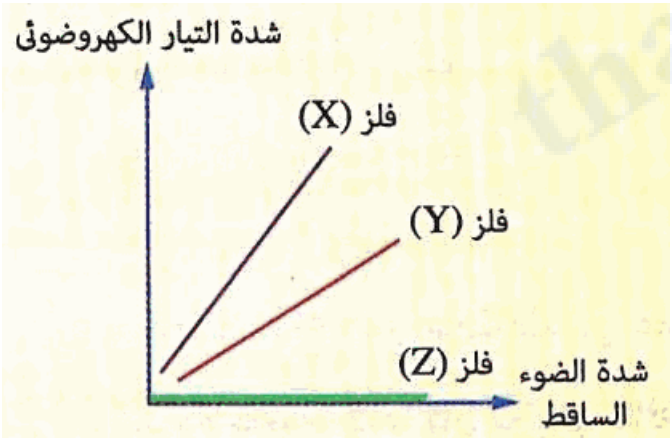
أ) $kg.m^2.s$ ب) J/s ج) $kg.m^2.s^{-1}$ د) $kg.m.s^{-1}$

١٣ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من سطح كاثود خلية كهروضوئية وتردد الضوء الساقط، فتكون دالة الشغل للسطح هى ..... (دور أول ٢١)



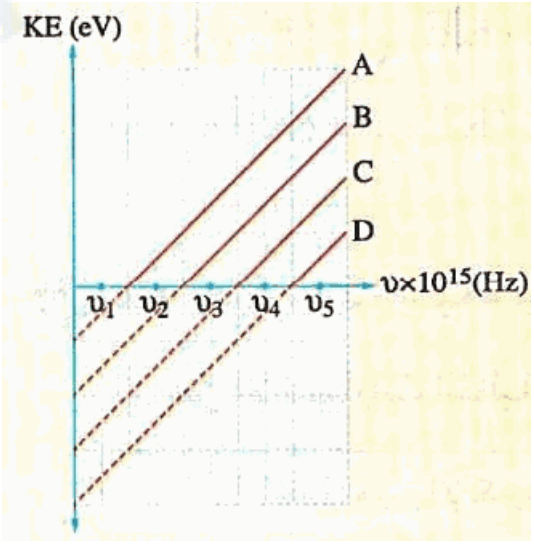
(أ) 2.7 eV (ب) 0.27 eV (ج) 0.027 eV (د) 27 eV

١٤ يوضح الشكل المقابل العلاقة بين شدة التيار الكهروضوئى وشدة الضوء الساقط على مهبط ثلاث خلايا كهروضوئية من فلزات مختلفة (X ، Y ، Z)، فأى فلز يكون التردد الحرج له أكبر من تردد الضوء الساقط ؟ (دور ثانٍ ٢١)



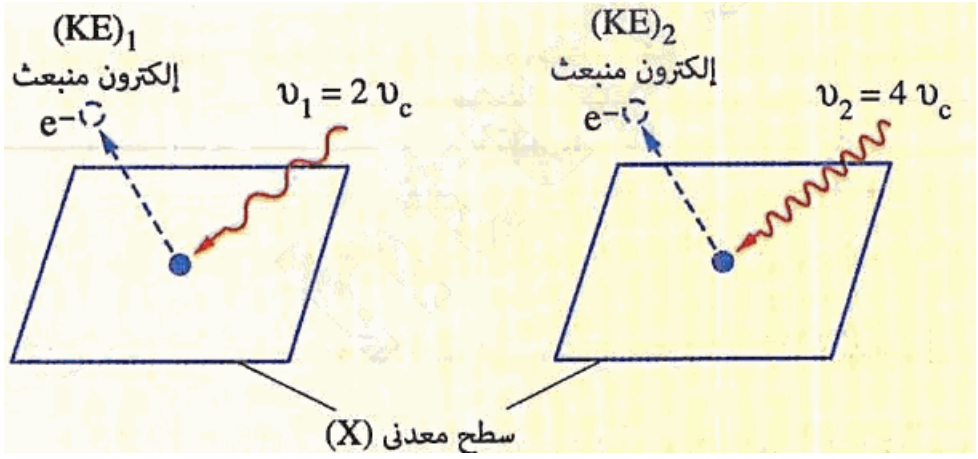
(أ) الفلز (X) (ب) الفلز (Y) (ج) الفلز (Z) (د) جميع الفلزات

١٥ يمثل الشكل البيانى العلاقة بين طاقة حركة الإلكترونات المنطلقة من أسطح أربعة معادن (A ، B ، C ، D) وتردد الضوء الساقط على سطح كل منها، أى الترددات يسمح بانبعاث إلكترونات من سطحى المعدنين (A ، B) فقط ولا يسمح بانبعاث إلكترونات من سطحى المعدنين (C ، D) ؟ (دور أول ٢٢)



أ) $upsilon_3$ ب) $upsilon_5$ ج) $upsilon_2$ د) $upsilon_4$

١٦ يوضح الشكل سطحًا معدنيًا X التردد الحرج لمعدنه يساوى $upsilon_c$، تم إسقاط فوتون عليه تردده $(upsilon_1 = 2upsilon_c)$ فتحرر الإلكترون بطاقة حركية عظمى قدرها $(KE)_1$، عند استبدال الفوتون بآخر تردده $(upsilon_2 = 4upsilon_c)$ تحرر الإلكترون بطاقة حركية عظمى قدرها $(KE)_2$، فإن النسبة $((KE)_1)/((KE)_2)$ = ... (دور أول ٢٢)

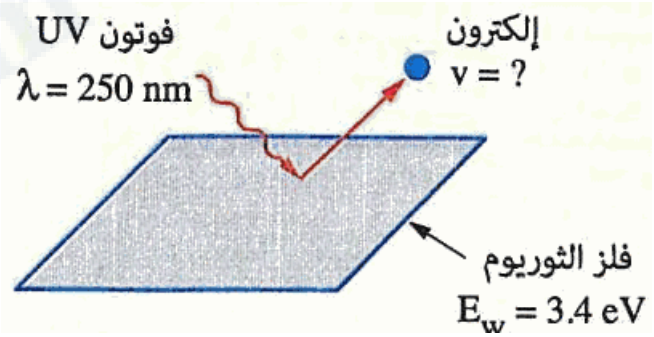


أ) 1/2 ب) 1/3 ج) 1/4 د) 1/8

١٧ سطح معدنى دالة الشغل لمعدنه (E_w)، أسقط عليه فوتون طاقته (E_1) والتى تساوى ثلاثة أمثال دالة الشغل للمعدن فتحرر الإلكترون بسرعة (v)، وعند استبدال الفوتون الأول بآخر طاقته (E_2) والتى تساوى سبعة أمثال دالة الشغل للمعدن، فإن الإلكترون سيتحرر بسرعة ..... (دور ثانٍ ٢٢)

أ) $\sqrt{(3)}\ v$ ب) $3\ v$ ج) $\sqrt{(6)}\ v$ د) $6\ v$

١٨ إذا علمت أن كتلة الإلكترون = $9.1 \times 10^{-31}\ kg$ ، شحنة الإلكترون = $1.6 \times 10^{-19}\ C$ ، ثابت بلانك = $6.625 \times 10^{-34}\ J.s$ ، سرعة الضوء فى الفراغ = $3 \times 10^{8}\ m/s$ ، ومستعينًا بالبيانات على الرسم، تكون أقصى سرعة للإلكترون المنبعث نتيجة سقوط فوتون UV على سطح فلز الثوريوم تساوى ..... (دور ثانٍ ٢٢)



أ $7.43 \times 10^{4}\ m/s$ ب $7.43 \times 10^{6}\ m/s$ ج $7.43 \times 10^{5}\ m/s$ د $7.43 \times 10^{3}\ m/s$

---

١٩ سقط إشعاع كهرومغناطيسى على ثلاثة أسطح من معادن مختلفة C ، B ، A، فتحرر من سطح كل منها إلكترونات كهروضوئية، فإذا كان ترتيب دالة الشغل لهذه المعادن $(E_w)_C > (E_w)_B > (E_w)_A$، أى من الاختيارات التالية يعبر عن الترتيب الصحيح للقيمة العظمى لطاقة حركة الإلكترونات الكهروضوئية ؟ (تجريبى ٢٣)

أ $(KE)_B < (KE)_A < (KE)_C$ ب $(KE)_C < (KE)_B < (KE)_A$

ج $(KE)_A < (KE)_C < (KE)_B$ د $(KE)_C < (KE)_A < (KE)_B$

---

٢٠ عند تغيير جهد الشبكة فى أنبوبة أشعة الكاثود من (− 12 V) إلى (− 4 V) مع ثبوت فرق الجهد بين الآنود والكاثود، أى من الاختيارات التالية صحيح ؟ (دور أول ٢٤)

أ معدل مرور الإلكترونات خلال الشبكة : يقل ، شدة إضاءة الشاشة : تزداد

ب معدل مرور الإلكترونات خلال الشبكة : يزداد ، شدة إضاءة الشاشة : تزداد

ج معدل مرور الإلكترونات خلال الشبكة : يقل ، شدة إضاءة الشاشة : تقل

د معدل مرور الإلكترونات خلال الشبكة : يزداد ، شدة إضاءة الشاشة : تقل

---

٢١ عند سقوط فوتونات من ضوء تردده (υ) بمعدل φ_L على كاثود خلية كهروضوئية كانت شدة التيار الكهروضوئى الناتج 3 mA، وعند زيادة معدل سقوط الفوتونات لنفس الضوء على الكاثود للضعف، فإن ..... (دور أول ٢٤)

أ شدة التيار : 3 mA ، دالة الشغل : تظل كما هى

ب شدة التيار : 3 mA ، دالة الشغل : تقل للنصف

ج شدة التيار : 6 mA ، دالة الشغل : تظل كما هى

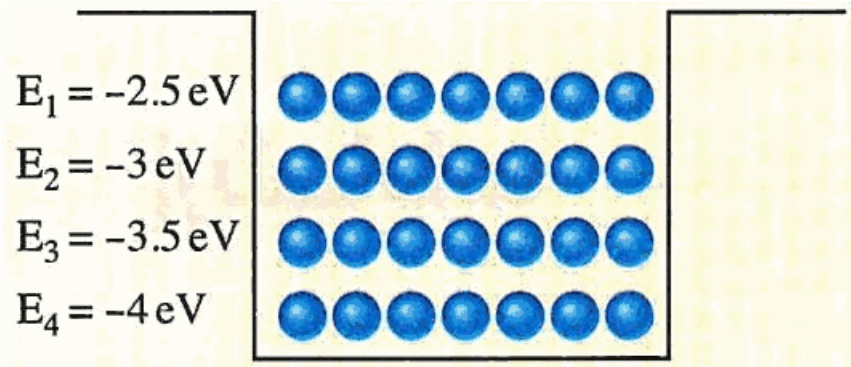
د شدة التيار : 9 mA ، دالة الشغل : تزيد للضعف

---

٢٢ إذا كان فرق الجهد المستخدم بين الآنود والكاثود فى أنبوبة أشعة الكاثود 500 V، فإن أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة من الكاثود تساوى ..... (استرشادى ٢٥)

أ) $4 \times 10^{-17}\ J$ ب) $8 \times 10^{-17}\ J$ ج) $12 \times 10^{-17}\ J$ د) $16 \times 10^{-17}\ J$

٢٣ الشكل المقابل يمثل مخطط طاقة ربط الإلكترونات فى سطح معدن، فإن دالة الشغل لسطح المعدن تساوى ..... (استرشادى ٢٥)

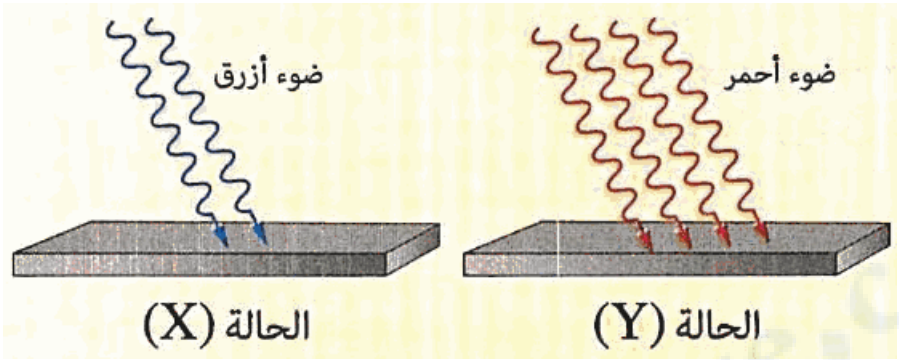


أ) 2.5 eV ب) 3 eV ج) 3.5 eV د) 4 eV

٢٤ تنبعث الإلكترونات الكهروضوئية من سطح معدن عند سقوط ضوء معين عليه، ماذا يحدث لكل من دالة الشغل وطاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة عندما يسقط على المعدن ضوء آخر بتردد أعلى ؟ (تجريبى ٢٣)

٢٥ سقط ضوء أحادى اللون تردده $6 \times 10^{14}\ Hz$ على كاثود خلية كهروضوئية فانبعثت إلكترونات طاقة حركتها القصوى 1 eV، وعند سقوط ضوء آخر تردده (X) هيرتز على نفس كاثود الخلية الكهروضوئية كانت أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة 0.38 eV، احسب تردد الضوء (X). (دور أول ٢٣)

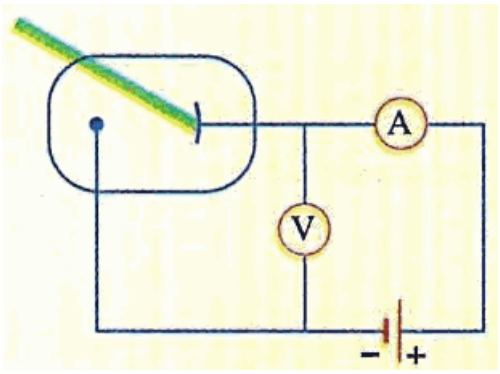
٢٦ الشكل يوضح التأثير الكهروضوئى فى حالتين (X ، Y)، فى الحالة (X) يسقط ضوء أزرق خافت على السطح المعدنى، وفى الحالة (Y) يسقط ضوء أحمر عالى الشدة على نفس السطح المعدنى، بفرض انبعاث إلكترونات من السطح المعدنى فى الحالتين، قارن بين الإلكترونات الكهروضوئية المنبعثة فى الحالتين (من حيث : السرعة القصوى لانبعاثها - معدل انبعاثها). (دور أول ٢٥)



٢٧ فى الشكل دائرة خلية كهروضوئية تسقط عليها حزمة من ضوء أحادى اللون، يسجل الأميتر قراءة تدل على وجود تيار كهروضوئى ضعيف الشدة بالدائرة، لزيادة شدة التيار الكهروضوئى بالدائرة، ما الإجراء اللازم تنفيذه بالنسبة : (دور ثانٍ ٢٥)

(١) لطريقة توصيل البطارية بالدائرة ؟

(٢) لخصائص الضوء الساقط على الخلية ؟



مفتاح الإجابات والحلول

أسئلة الاختيار من متعدد

١ أ	٢ ب	٣ ج	٤ أ	٥ ب	٦ د	٧ د	٨ ج	٩ د	١٠ أ
١١ أ	١٢ أ	١٣ ب	١٤ أ	١٥ أ	١٦ ج	١٧ ج	١٨ أ	١٩ ج	٢٠ أ
٢١ ب	٢٢ ج	٢٣ ج	٢٤ ج	٢٥ ب	٢٦ ج	٢٧ أ	٢٨ د	٢٩ ب	٣٠ ج
٣١ ب	٣٢ ج	٣٣ د	٣٤ د	٣٥ ب	٣٦ د	٣٧ ج	٣٨ ب	٣٩ أ	٤٠ ب
٤١ ب	٤٢ ب	٤٣ د	٤٤ ب	٤٥ أ	٤٦ د	٤٧ أ	٤٨ د	٤٩ ج	٥٠ ج
٥١ أ	٥٢ أ	٥٣ أ	٥٤ ج	٥٥ د	٥٦ أ	٥٧ ج	٥٨ ب	٥٩ أ	٦٠ أ
٦١ د	٦٢ ب	٦٣ ب	٦٤ د	٦٥ ب	٦٦ ج	٦٧ أ	٦٨ ب	٦٩ ب	٧٠ د
٧١ أ	٧٢ د	٧٣ ج	٧٤ ب	٧٥ ج	٧٦ ج	٧٧ ج	٧٨ ب	٧٩ ب	٨٠ ج
٨١ ب	٨٢ أ	٨٣ ب	٨٤ أ	٨٥ ب	٨٦ ج	٨٧ د	٨٨ د	٨٩ أ	٩٠ ج
٩١ ج	٩٢ د	٩٣ ج	٩٤ ب	٩٥ د	٩٦ ج	٩٧ ب	٩٨ ج	٩٩ د	١٠٠ ج
١٠١ ب	١٠٢ د	١٠٣ د							

١ الإجابة (أ)

الضوء الأحمر طوله الموجي أكبر من فوق البنفسجي

فالنسبة $(\lambda_{red})/(\lambda_{UV})$ أكبر من الواحد

٢ الإجابة (ب)

السطح الأسود يمتص إشعاعًا أكثر من الأبيض

فترتفع حرارة السطح B أكثر

٣ الإجابة (ج)

لون الإشعاع الغالب للجسم الأسود يتغير بدرجة حرارته فقط

ولا يتوقف على مادته ولا كتلته

٤ **الإجابة (أ)**

اللون يدل على درجة الحرارة: الأبيض الأصفر الأسخن والأحمر الداكن الأبرد
فالموضع A أقل حرارة

٥ **الإجابة (ب)**

الجسم الأسخن (x) قمته أعلى وتزاح إلى طول موجي أقصر
والجسم الأبرد (y) قمته أقل وعلى طول موجي أكبر

٦ **الإجابة (د)**

عند نقص درجة الحرارة:
القمة تزاح إلى الترددات الأقل
والمساحة تحت المنحنى (الطاقة الكلية) تقل

٧ **الإجابة (د)**

إخراج ساق الحديد يقلل المفاعلة الحثية للملف
فيزداد التيار ويزداد توهج المصباح
I_0 تزيد و λ_0 تقل

٨ **الإجابة (ج)**

الطاقة الكلية الصادرة تتناسب مع T^4
الجسم x أسخن فالنسبة بين طاقته وطاقة y أكبر من الواحد

٩ **الإجابة (د)**

عند الترددات العالية جدًا تقترب شدة الإشعاع من الصفر
وهذا ما فسره بلانك

١٠ **الإجابة (أ)**

القمة في المنطقة المرئية يعني جسمًا شديد السخونة
مثل نجم متوهج

١١ **الإجابة (أ)**

رفع درجة الحرارة يزيد عدد الفوتونات المنبعثة في الثانية

١٢ **الإجابة (أ)**

رفع درجة الحرارة يزيد الشدة فتصبح قيمة I أكبر

١٣ الإجابة (ب)

عند λ_1 الشدة أقل وطاقة الفوتون أكبر

فعدد الفوتونات المنبعثة بالطول λ_1 أقل منه عند λ_2

١٤ الإجابة (أ)

الفيزياء الكلاسيكية توقعت أن تزداد الشدة إلى ما لا نهاية عند الأطوال القصيرة

وهذا يتعارض مع المنحنى في المنطقة A

١٥ الإجابة (أ)

المصباح المتوهج أغلب طاقته تحت حمراء (غير مرئية)

فنسبة الطاقة غير المرئية إلى المرئية أكبر من الواحد

١٦ الإجابة (ج)

قانون فين: $\lambda_m T = const$

علاقة عكسية، والرسم منحنى زائدي

١٧ الإجابة (ج)

$$\lambda_m T = const$$

$$(\lambda_1)/(\lambda_2) = T_2/T_1 = 2400/9600 = 1/4$$

١٨ الإجابة (أ)

$$\lambda_m T = const$$

$$\lambda' = 10\lambda \Rightarrow T' = 3000/10 = 300\ K$$

١٩ الإجابة (ج)

$$\lambda_1 T_1 = \lambda_2 T_2$$

$$T_{Earth} = (6000 \times 0.499)/9.66 = 309.9\ K$$

٢٠ الإجابة (أ)

ارتفاع الحرارة ينقص λ بمقدار $5/8\lambda_0$ فتصبح $3/8\lambda_0$

$$T_0\lambda_0 = (T_0 + 500)3/8\lambda_0$$

$$T_0 = 300\ K$$

٢١ الإجابة (ب)

من الرسم: $\lambda_m \propto 1/T$

$$\lambda_m = 690/(2.38 \times 10^{-4}) \cdot 1/4830 = 600\ nm$$

وهو في المنطقة المرئية

٢٢ الإجابة (ج)

الأجسام الدافئة تشع أشعة تحت حمراء
ولذلك تعتمد عليها أجهزة الرؤية في الظلام

٢٣ الإجابة (ج)

كلما زاد التردد عن حد معين قل عدد الفوتونات المنبعثة
وهذا ما يفسر انخفاض المنحنى عند الترددات العالية

٢٤ الإجابة (ج)

الذرة تنتقل من مستوى أعلى إلى أدنى فتشع فوتونًا
$E = h\nu$

٢٥ الإجابة (ب)

$$E = h\nu = 6.625 \times 10^{-34} \times 5 \times 10^{14} = 3.3 \times 10^{-19}\ J$$

٢٦ الإجابة (ج)

أشعة الكاثود جسيمات مشحونة (إلكترونات)

٢٧ الإجابة (أ)

الجزء (1) هو الفتيلة التي تنبعث منها الإلكترونات

٢٨ الإجابة (د)

الجزء (4) هو لوحا الانحراف المسؤولان عن تغيير موضع الاصطدام بالشاشة

٢٩ الإجابة (ب)

الجزء (2) هو الشبكة التي تتحكم في عدد الإلكترونات فتتحكم في شدة الإضاءة

٣٠ الإجابة (ج)

الفتيلة (الكاثود) سالبة والشبكة سالبة قليلًا
والأنودان موجبان لتسريع الإلكترونات

٣١ الإجابة (ب)

زيادة سالبية الشبكة تقلل عدد الإلكترونات المارة
فتقل شدة الإضاءة

٣٢ الإجابة (ج)

الفتيلة هي مصدر الإلكترونات
فإذا تلفت لا تنبعث إلكترونات ولا تضيء الشاشة

٣٣ الإجابة (د)

الشبكة هي التي تغير شدة الإضاءة
ولا إشارة عليها فتبقى الشدة ثابتة تقريبًا

٣٤ الإجابة (د)

عند عدم عمل نظام التحريك لا ينحرف الشعاع
فيظهر نقطة مضيئة واحدة على الشاشة

٣٥ الإجابة (ب)

الإلكترونات سالبة فتنجذب نحو اللوح الموجب
فينحرف الشعاع نحوه

٣٦ الإجابة (د)

طاقة حركة الإلكترونات عند الأنود تعتمد على فرق الجهد بين الأنود والكاثود

$$KE = eV$$

٣٧ الإجابة (ج)

معدل الانبعاث من الفتيلة يتحكم فيه تسخينها
فلا يتغير بتغير فرق الجهد

٣٨ الإجابة (ب)

$$KE = eV = 1/2mv^2$$

$$v \propto \sqrt{(V)}$$

$$v' = \sqrt{(2)}\, v$$

٣٩ الإجابة (أ)

$$v^2 = 2eV/m$$

علاقة طردية خطية تمر بنقطة الأصل

٤٠ الإجابة (ب)

$$KE = eV = 1.6\times10^{-19}\times1000 = 1.6\times10^{-16}\ J$$

٤١ الإجابة (ب)

$$v = \sqrt{(2eV/m)} = \sqrt{((2\times1.6\times10^{-19}\times1000)/(9.1\times10^{-31}))}$$

$$v = 1.88\times10^{7}\ m/s$$

٤٢ الإجابة (ب)

الانبعاث يتوقف على نوع مادة الكاثود (دالة الشغل) وتردد الضوء الساقط

٤٣ الإجابة (د)

KE_{max} لا تعتمد على شدة الضوء

فالرسم خط أفقي

٤٤ الإجابة (ب)

سرعة الفوتون ثابتة دائمًا (c) مهما تغير تردده

٤٥ الإجابة (أ)

$E_1 = \varphi + KE = E_2 + \varphi$

فالفوتون أكبر طاقة من الإلكترون المتحرر

$E_1/E_2 > 1$

٤٦ الإجابة (د)

مضاعفة الشدة تزيد عدد الفوتونات للضعف

فيزداد عدد الإلكترونات للضعف أي شدة التيار الكهروضوئي

٤٧ الإجابة (أ)

دالة الشغل:

$\varphi = 1240/591.5 = 2.096\ eV$

طاقة الفوتون اللازم:

$E = 2.096 + 1.81 = 3.906\ eV$

$\lambda = 1240/3.906 \approx 318\ nm$

٤٨ الإجابة (د)

المعدل يقل بتقليل شدة الضوء

فيقل عدد الفوتونات ولا ينعدم

٤٩ الإجابة (ج)

معدل الانبعاث يعتمد على شدة الشعاع (عدد الفوتونات)

بشرط أن يكون التردد أكبر من الحرج

٥٠ الإجابة (ج)

عدد الإلكترونات يتناسب مع عدد الفوتونات الساقطة

وهو لم يتغير فلا يتغير عدد الإلكترونات

٥١ الإجابة (أ)

زيادة إضاءة المصباح تزيد عدد الفوتونات

فيزداد التيار الكهروضوئي

٥٢ الإجابة (أ)

رفع الحرارة يزيد الطاقة الكلية والفوتونات في الثانية
فيزداد معدل الانبعاث

٥٣ الإجابة (أ)

رفع الحرارة يزيح القمة إلى ترددات أعلى
فتزداد أقصى طاقة حركة

٥٤ الإجابة (ج)

دالة الشغل خاصية للفلز
ولا تعتمد على تردد الضوء فتظل ثابتة

٥٥ الإجابة (د)

$KE_{max} = hc/(\lambda) - \varphi$
خط مستقيم يقطع محور $1/(\lambda)$ عند قيمة موجبة

٥٦ الإجابة (أ)

السرعة لا تتغير بتغير الشدة
فالعلاقة خط أفقي

٥٧ الإجابة (ج)

التردد أقل من الحرج فلا تنبعث إلكترونات
$N_2/t = 0$ لأي قيمة N_1/t

٥٨ الإجابة (ب)

التردد أكبر من الحرج: كل فوتون يحرر إلكترونًا
$N_2/t \propto N_1/t$ خط مستقيم من الأصل

٥٩ الإجابة (أ)

$KE = h\nu - \varphi$
الميل h = والمقطع على محور KE هو $-a$ = $-\varphi$
$h = (\varphi)/(\nu_0) = a/b$

٦٠ الإجابة (أ)

الخطوط متوازية (الميل h)
دالة الشغل $\varphi = h\nu_0$
$\nu_A < \nu_B < \nu_D \Rightarrow E_A < E_B < E_D$

٦١ الإجابة (د)

x, y من السيزيوم و z من الفضة (دالة شغل أكبر)

$KE = hc/(\lambda) - \varphi$

y طوله الموجي أقصر من x فسرعته أكبر

z أقل سرعة لأن دالته أكبر

$z < x < y$

٦٢ الإجابة (ب)

البوتاسيوم دالته أقل (1.8 eV) فتردده الحرج أقل

الخطان متوازيان (الميل h) وخط البوتاسيوم على اليسار

٦٣ الإجابة (ب)

عند نفس الطول الموجي طاقة الحركة للمعدن (2) أقل

فدالة الشغل له أكبر

٦٤ الإجابة (د)

$h = slope = C/(B - A)$

٦٥ الإجابة (ب)

$\varphi = h\nu_0$

عند $4\nu_0$: $KE = 4h\nu_0 - h\nu_0 = 3\varphi$

$E_1/E_2 = (\varphi)/(3\varphi) = 1/3$

٦٦ الإجابة (ج)

$KE = E_{photon} - \varphi$

يجب أن تكون طاقة الفوتون أكبر من 3 eV

$4 - 3 = 1\ eV$

٦٧ الإجابة (أ)

$h\nu = \varphi + KE = 3 + 2 = 5\ eV$

$2h\nu = 10\ eV$

$KE' = 10 - 3 = 7\ eV$

٦٨ الإجابة (ب)

$KE \propto (\nu - \nu_c)$ و $\nu \propto \sqrt{(KE)}$

$KE_2/KE_1 = (2-1)/(5-1) = 1/4$

$\nu_2/\nu_1 = 1/2$

$\nu_2 = 4 \times 10^6\ m/s$

٦٩ الإجابة (ب)

نفس الفوتون على السطحين:

$KE_x - KE_y = \varphi_y - \varphi_x = 4 - 3 = 1\ eV$

فالسطح الأقل دالة شغل يعطي طاقة حركة أكبر بـ 1 eV

٧٠ الإجابة (د)

$KE = hc/(\lambda) - \varphi$

$KE' = 2hc/(\lambda) - \varphi = 2KE + \varphi$

فهي أكبر من $2KE$

٧١ الإجابة (أ)

$E = 1240/623 = 1.99\ eV$

$KE = 1/2mv^2 = 9.6 \times 10^{-20}\ J$

$\varphi = E - KE = 2.23 \times 10^{-19}\ J$

٧٢ الإجابة (د)

$\nu_0 = (\varphi)/h = (2.23 \times 10^{-19})/(6.625 \times 10^{-34})$

$\nu_0 = 3.37 \times 10^{14}\ Hz$

٧٣ الإجابة (ج)

الأحمر تردده أقل من الأصفر الذي لم يحرر إلكترونات

فلا تنبعث إلكترونات ينعدم المعدل

٧٤ الإجابة (ب)

التردد الحرج في منطقة الأزرق

فالأشعة التي تحرر إلكترونات ترددها أعلى منه فهي فوق البنفسجية

٧٥ الإجابة (ج)

الفوتونات 4 و 5 و 6 eV حررت إلكترونات والفوتون 3 eV لم يحرر

$3 < \varphi < 4\ eV$

٧٦ الإجابة (ج)

$$E = 12400/3100 = 4\ eV$$
$$\varphi = E - KE = 4 - 2.5 = 1.5\ eV$$

٧٧ الإجابة (ج)

$$\nu_0 = (\varphi)/h = (3.3125\times10^{-19})/(6.625\times10^{-34}) = 5\times10^{14}\ Hz$$

٧٨ الإجابة (ب)

$$\lambda = 1240/2.48 = 500\ nm = 5\times10^{-7}\ m$$

٧٩ الإجابة (ب)

الضوء (a):

$$E = 12400/4000 = 3.1\ eV$$
$$KE = 0.8\ eV \Rightarrow \varphi = 2.3\ eV$$

الضوء (b):

$$E = 12400/5500 = 2.25\ eV < \varphi$$

فتردده أقل من الحرج

٨٠ الإجابة (ج)

الخط يقطع محور التردد عند $3\times10^{14}\ Hz$

وهو التردد الحرج

٨١ الإجابة (ب)

$$\varphi = h\nu_0 = 6.625\times10^{-34}\times3\times10^{14} = 2\times10^{-19}\ J$$
$$E = KE + \varphi = 20\times10^{-20} + 20\times10^{-20} = 4\times10^{-19}\ J$$
$$\lambda = hc/E = 5\times10^{-7}\ m$$

٨٢ الإجابة (أ)

$\varphi = 9.6\times10^{-19}\ J$ من المقطع على محور KE

$$\lambda_0 = hc/(\varphi) = (6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8})/(9.6\times10^{-19})$$
$$\lambda_0 = 2.07\times10^{-7}\ m$$

٨٣ الإجابة (ب)

$$\varphi = 9.6\times10^{-19}\ J$$
$$h\nu = KE + \varphi = 19.2\times10^{-19}\ J$$
$$\nu = (19.2\times10^{-19})/(6.625\times10^{-34}) = 2.9\times10^{15}\ Hz$$

٨٤ الإجابة (أ)

الخط يبدأ من ν_1 وهو التردد الحرج فـ $\varphi = h\nu_1 = 5\times10^{-19}\ J$

عند $2\nu_1$: $KE = 2h\nu_1 - h\nu_1 = h\nu_1$

$X = 5\times10^{-19}\ J$

٨٥ الإجابة (ب)

كل فوتون يحرر إلكترونًا واحدًا فقط

مهما زادت طاقته

٨٦ الإجابة (ج)

$h\nu = KE + E_w$

$h(2\nu) = 2KE + 2E_w$

$KE' = 2KE + 2E_w - E_w = 2KE + E_w$

٨٧ الإجابة (د)

$\varphi = hc/(\lambda_0) = (6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8})/(3000\times10^{-10})$

$\varphi = 6.625\times10^{-19}\ J$

٨٨ الإجابة (د)

$\varphi = 12400/3000 - 0.5 = 3.63\ eV$

$KE' = 12400/2000 - 3.63 = 2.57\ eV$

أكبر من $0.5\ eV$

٨٩ الإجابة (أ)

$KE = h\nu - h\nu_c$

$KE_x = h\nu(1-1/3) = 2/3h\nu$

$KE_y = h\nu(1-1/2) = 1/2h\nu$

$KE_x/KE_y = 4/3$

٩٠ الإجابة (ج)

$h = (\Delta KE)/(\Delta\nu) = ((4.32-0.18)\times1.6\times10^{-19})/(1.6\times10^{15}-6\times10^{14})$

$h = 6.624\times10^{-34}\ J\cdot s$

٩١ الإجابة (ج)

$\lambda_0 = hc/(\varphi) = (6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8})/(3.968\times10^{-19}) \approx 5000\ mathringA$

يحرر الإلكترونات الشعاع الأقصر من λ_0 أو المساوي له: 5000 Å

٩٢ الإجابة (د)

$E = hc/(5000\times10^{-10}) = 3.975\times10^{-19}\ J$

$KE = 3.975\times10^{-19} - 3.968\times10^{-19} = 7\times10^{-22}\ J$

٩٣ الإجابة (ج)

$KE_1/KE_2 = (6\times10^{15}-\nu_0)/(4\times10^{15}-\nu_0) = 3$

$6\times10^{15} - \nu_0 = 12\times10^{15} - 3\nu_0$

$\nu_0 = 3\times10^{15}\ Hz$

٩٤ الإجابة (ب)

$\nu_0 = (3.056\times10^{-19})/(6.625\times10^{-34}) = 4.6\times10^{14}\ Hz$

الطيف A تردده أقل من الحرج فلا يحرر

B و C يحرران، وعدد الإلكترونات يتناسب مع الشدة

فالطيف B (الشدة المتوسطة) أكبر عدداً من C

٩٥ الإجابة (د)

$\varphi = 1/2h\nu$

$KE = h\nu - 1/2h\nu = 1/2h\nu$

عند 2ν: $KE' = 2h\nu - 1/2h\nu = 3/2h\nu = 3KE$

٩٦ الإجابة (ج)

$\nu_0 = (\varphi)/h = (3\times1.6\times10^{-19})/(6.625\times10^{-34}) = 7.25\times10^{14}\ Hz$

٩٧ الإجابة (ب)

$\lambda_{max} = hc/(\varphi) = 12400/3 \approx 4140\ mathringA$

$= 4.14\times10^{-7}\ m$

٩٨ الإجابة (ج)

$E = \varphi + KE = 3 + 2 = 5\ eV$

$\nu = (5\times1.6\times10^{-19})/(6.625\times10^{-34}) = 1.21\times10^{15}\ Hz$

٩٩ الإجابة (د)

$\lambda_0 = 12400/2.2 = 5636\ mathringA$

الألوان التي طولها الموجي أقل من ذلك: الأخضر (5625) والأزرق والبنفسجي

١٠٠ الإجابة (ج)

أكبر سرعة للون الأقصر طولًا (البنفسجي 4000 Å)

$KE = 12400/4000 - 2.2 = 0.9\ eV = 1.44 \times 10^{-19}\ J$

$v = \sqrt{(2KE/m)} = 5.64 \times 10^{5}\ m/s$

١٠١ الإجابة (ب)

$\varphi = E_{photon} - KE$ مع نفس KE

فأكبر دالة شغل لأعلى طاقة فوتون (الأزرق) وهو الفلز Y

١٠٢ الإجابة (د)

$KE_1 = E - \varphi = 1.6 \times 10^{-19}$

$KE_2 = 2E - \varphi = 6.4 \times 10^{-19}$

بالطرح $E = 4.8 \times 10^{-19}\ J$

$\varphi = 4.8 - 1.6 = 3.2 \times 10^{-19}\ J$

١٠٣ الإجابة (د)

$E - \varphi = 0.5$ و $1.2E - \varphi = 0.8$

بالطرح: $0.2E = 0.3 \Rightarrow E = 1.5\ eV$

$\varphi = 1.5 - 0.5 = 1\ eV = 1.6 \times 10^{-19}\ J$

الأسئلة المقالية

١ نموذج الإجابة

الإشعاع الصادر من الشمس : منطقة الضوء المرئى.

الإشعاع الصادر من الأرض : منطقة الأشعة تحت الحمراء.

٢ نموذج الإجابة

فى إشعاع الجسم الأسود (المتوهج) عند الترددات الأعلى من التردد المصاحب لأقصى شدة إشعاع، بزيادة التردد تزداد طاقة الفوتون وبالتالى يقل عدد الفوتونات المنبعثة التى تحمل تلك الطاقة فتقل شدة الإشعاع.

٣ نموذج الإجابة

لأن جزء من الإشعاع الصادر عن قطعة الفحم يقع فى نطاق الأشعة المرئية لأن درجة حرارتها مرتفعة، أما الإشعاع الصادر عن بعض مكونات الحجرة يقع فى نطاق الأشعة تحت الحمراء الغير مرئية لانخفاض درجة حرارتها.

٤ نموذج الإجابة

يظهر اللون الأحمر أولًا أثناء التسخين، لأنه بارتفاع درجة حرارة ساق الحديد تزاح تدريجيًا أقصى شدة إشعاع من الأطوال الموجية الأكبر من منطقة الأشعة تحت الحمراء تجاه الأطوال الموجية الأقل، فيظهر اللون الأحمر كأول إشعاع مرئى للساق ثم تظهر بعده الألوان التى لها أطوال موجية أقل منه.

٥ نموذج الإجابة

(١) الكشف عن ثروات الأرض أو الاستشعار عن بُعد أو أجهزة الرؤية الليلية.
(٢) الرادار.
(٣) التصوير الحرارى فى الطب وخاصةً مجال الأورام.

٦ نموذج الإجابة

يختلف لون كل جزء عن الآخر لاختلاف درجة حرارته، ويعتمد هذا التصوير على الإشعاع الحرارى المنبعث من الأجسام.

٧ نموذج الإجابة

(١) الجزء (1)، يشترط تسخينه إلى درجة حرارة مناسبة تكسب الإلكترونات الحرة به طاقة كافية للتغلب على حاجز جهد السطح فتنبعث منه تلك الإلكترونات.
(٢) الجزء (2) يمثل الشبكة، وبتغيير جهد الشبكة السالب تتغير شدة إضاءة الشاشة، حيث بزيادة سالبية هذا الجهد يزداد التنافر بين الإلكترونات المنبعثة والشبكة فيقل معدل الإلكترونات المارة خلال الشبكة والتى تصل إلى الشاشة، وبذلك تقل شدة إضاءة الشاشة الفلورسية ويحدث العكس عند تقليل قيمة الجهد السالب للشبكة.
(٣) تعجيل الإلكترونات، ويعمل على نفاذ حزمة ضيقة من شعاع الإلكترونات وتوجيهها نحو الشاشة.
(٤) فرق الجهد بين الجزء (1) الذى يمثل الكاثود والجزء (3) الذى يمثل الآنود.
(٥) لمنع اصطدام الإلكترونات أثناء حركتها بجزيئات الهواء مما يمنع تشتتها.

٨ نموذج الإجابة

(١) لا يمكن التحكم فى توجيه مسار الشعاع الإلكترونى أفقيًا ويظهر على الشاشة خط رأسى.
(٢) لا يمكن التحكم فى توجيه مسار الشعاع الإلكترونى رأسيًا ويظهر على الشاشة خط أفقى.

٩ نموذج الإجابة

(١) حتى لا يحجب الضوء الساقط على الكاثود خلال عمل الآنود على التقاط الإلكترونات المنبعثة من الكاثود والتى تسبب مرور تيار خلال الدائرة الخارجية.
(٢) شدة الضوء الساقط.
(٣) (أ) نوع مادة السطح.
(ب) نوع مادة السطح وطاقة الفوتونات الساقطة.

١٠ نموذج الإجابة

لأن أكبر تردد فى هذا الإشعاع الكهرومغناطيسى قد يكون أقل من التردد الحرج للسطح المعدنى، وشرط انبعاث الإلكترونات من السطح أن يكون تردد الإشعاع الساقط على السطح أكبر من أو يساوى التردد الحرج للسطح، ولا يتوقف على زمن تعرض السطح للإشعاع.

١١ نموذج الإجابة

لأن دالة الشغل لفلز السيزيوم أكبر من طاقة فوتونات الضوء الأحمر وأقل من طاقة فوتونات الضوء الأزرق، فلا تنبعث إلكترونات من سطح الفلز عند سقوط الضوء الأحمر وتنبعث عند سقوط الضوء الأزرق.

١٢ نموذج الإجابة

أنبوبة أشعة الكاثود : طاقة حرارية.

الخلية الكهروضوئية : طاقة ضوئية.

١٣ نموذج الإجابة

$\lambda_c = hc/E_w = (6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8)/(4.4 \times 1.6 \times 10^{-19}) = 2.82 \times 10^{-7}\ m = 282\ nm$

مدى الضوء المرئى من 400 nm إلى 700 nm، فطوله الموجى أكبر من λ_c وتردده أقل من $upsilon_c$

لا يستطيع الضوء المرئى تحرير إلكترونات من سطح النحاس.

١٤ نموذج الإجابة

(١) العلاقة : $E = hupsilon$ ، الميل : $h = (\Delta E)/(\Delta\ upsilon)$

(٢) العلاقة : $E = hc/(\lambda)$ ، الميل : $hc = (\Delta E)/(\Delta\ (1/\lambda))$

١٥ نموذج الإجابة

(١) ثابت بلانك يساوى ميل الخط المستقيم.

$h = (\Delta\ (KE)_{max})/(\Delta\ upsilon) = ((6.4 - 1.6) \times 10^{-19})/((13.25 - 6) \times 10^{14}) = 6.62 \times 10^{-34}\ J.s$

(٢) من الشكل عند $(KE)_{max} = 1.6 \times 10^{-19}\ J$: $upsilon = 6 \times 10^{14}\ Hz$

$upsilon_c = (hupsilon - (KE)_{max})/h = ((6.62 \times 10^{-34} \times 6 \times 10^{14}) - 1.6 \times 10^{-19})/(6.62 \times 10^{-34}) = 3.58 \times 10^{14}\ Hz$

١٦ نموذج الإجابة

(١) $(E_w)_y = h(upsilon_c)_y = 6.625 \times 10^{-34} \times 8 \times 10^{14} = 5.3 \times 10^{-19}\ J$

(٢) أقل تردد يلزم لتحرير إلكترون من أى من هذه الفلزات يساوى التردد الحرج الأكبر $(upsilon_c)_z = 12 \times 10^{14}\ Hz$

(٣) الفلز x، حيث إن له أقل دالة شغل بين الفلزات الثلاثة، وتبعًا للعلاقة $(KE)_{max} = E_{ph} - E_w$ وبثبوت طاقة الفوتون، فإنه كلما قلت E_w زادت $(KE)_{max}$

١٧ نموذج الإجابة

$KE = hupsilon - E_w$ و $(KE)_1 = (KE)_2$

$hupsilon_1 - (E_w)_x = hupsilon_2 - (E_w)_y$

وبما أن $(E_w)_x > (E_w)_y$ فإن $upsilon_1 > upsilon_2$

١٨ نموذج الإجابة

سطح المعدن (y)، لأن الجسم الأسود تنبعث منه فوتونات بأطوال موجية مختلفة (طيف مستمر)، وفى حالة سقوط الإشعاع الصادر منه على سطح المعدن y الذى له دالة شغل أقل يكون معدل الفوتونات الساقطة التى يمكنها أن تسبب انبعاث للإلكترونات من السطح أكبر، فتنبعث الإلكترونات بمعدل أكبر.

أسئلة امتحانات السنين السابقة

١ ب	٢ ج	٣ ج	٤ أ	٥ ب	٦ أ	٧ ج	٨ د	٩ أ	١٠ أ
١١ أ	١٢ ج	١٣ أ	١٤ ج	١٥ أ	١٦ ب	١٧ أ	١٨ ج	١٩ ب	٢٠ ج
٢١ ج	٢٢ ب	٢٣ أ	٢٤ —	٢٥ —	٢٦ —	٢٧ —			

١ الإجابة (ب)

$E = hc/(\lambda)$

فطاقة الفوتون تتناسب عكسياً مع طوله الموجى.

٢ الإجابة (ج)

عند التبريد تقل أقصى شدة إشعاع ويزاح الطول الموجى المصاحب لها نحو الأطوال الأكبر (قانون فين).

٣ الإجابة (ج)

$\lambda_m T = const$

$T_2 = 6000/2 = 3000\ K$ ، أى تُخفض بمقدار 3000 K

٤ الإجابة (أ)

الميل $m.K\ 10^{-3} \times 3 = (1/3 \times 10^{-3})/(10 \times 10^{-7}) = T\ \lambda_m =$

$\lambda_m = (3 \times 10^{-3})/2000 = 1.5 \times 10^{-6}\ m = 15000\ AA$

٥ الإجابة (ب)

$N = (E\lambda)/hc = (1 \times 200 \times 10^{-9})/(6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}) = 1.01 \times 10^{18}$

٦ الإجابة (أ)

الجسم (X) له أعلى شدة إشعاع وأقصر طول موجى مصاحب لها، فدرجة حرارته الأعلى.

٧ الإجابة (ج)

λ_2 أكبر من الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة، فقد يكون للأشعة تحت الحمراء.

$E = hc/(\lambda)$ و $\lambda_2 > \lambda_1$ فطاقة فوتونه أقل.

٨ الإجابة (د)

$\lambda_m \propto 1/T$

$\lambda_Z : \lambda_Y : \lambda_X = 1/4000 : 1/5000 : 1/6000 = 15 : 12 : 10$

٩ الإجابة (أ)

التردد المصاحب لأقصى شدة إشعاع يتناسب طرديًا مع درجة الحرارة.

$(upsilon_X)/(upsilon_Y) = 2000/6000 = 1/3$

١٠ الإجابة (أ)

الضوء الأخضر يحرر الإلكترونات بالكاد (تردده = التردد الحرج).

الضوء الأزرق تردده أكبر، فتتحرر الإلكترونات بطاقة حركة.

١١ الإجابة (أ)

من الشكل $upsilon_c = 45 \times 10^{13}\ Hz$

$upsilon = upsilon_c + KE/h = 45 \times 10^{13} + (6.6 \times 10^{-20})/(6.625 \times 10^{-34}) \approx 55 \times 10^{13}\ Hz$

$\lambda = c/(upsilon) = (3 \times 10^8)/(5.5 \times 10^{14}) = 5.5 \times 10^{-7}\ m$

١٢ الإجابة (ج)

النقطة (2) = $-E_w$ (J) والنقطة (1) = $upsilon_c$ (Hz)

$h = E_w/(upsilon_c)$ ووحدته $J.s = kg.m^2.s^{-1}$

١٣ الإجابة (أ)

من الشكل $upsilon_c = 6.6 \times 10^{14}\ Hz$

$E_w = hupsilon_c = 6.625 \times 10^{-34} \times 6.6 \times 10^{14} = 4.37 \times 10^{-19}\ J = 2.7\ eV$

١٤ الإجابة (ج)

لا ينتج تيار من الفلز (Z) مهما زادت شدة الضوء، فالتردد الحرج له أكبر من تردد الضوء الساقط.

١٥ الإجابة (أ)

التردد الحرج للمعدن B بين $upsilon_2$ و $upsilon_3$ وللمعدن C بين $upsilon_3$ و $upsilon_4$

فالتردد $upsilon_3$ يحرر الإلكترونات من A و B فقط.

١٦ الإجابة (ب)

$KE = hupsilon - hupsilon_c$

$(KE)_1 = hupsilon_c$ ، $(KE)_2 = 3hupsilon_c$

$((KE)_1)/((KE)_2) = 1/3$

١٧ الإجابة (أ)

$KE = E - E_w$

$1/2mv^2 = 2E_w$ و $1/2mv'^2 = 6E_w$

$v' = \sqrt{(3)}\ v$

١٨ الإجابة (ج)

$E = hc/(\lambda) = (6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8)/(250 \times 10^{-9}) = 7.95 \times 10^{-19}\ J$

$KE = E - E_w = 7.95 \times 10^{-19} - 3.4 \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.51 \times 10^{-19}\ J$

$v = \sqrt{(2KE/m)} = \sqrt{((2 \times 2.51 \times 10^{-19})/(9.1 \times 10^{-31}))} = 7.43 \times 10^5\ m/s$

١٩ الإجابة (ب)

نفس الإشعاع، و $KE = E - E_w$

فكلما زادت دالة الشغل قلت طاقة الحركة : $(KE)_C < (KE)_B < (KE)_A$

٢٠ الإجابة (ج)

٢١ الإجابة (ج)

شدة التيار تتناسب مع معدل سقوط الفوتونات فتصبح 6 mA

ودالة الشغل خاصية لمادة الكاثود فلا تتغير.

٢٢ الإجابة (ب)

$KE = eV = 1.6 \times 10^{-19} \times 500 = 8 \times 10^{-17}\ J$

٢٣ الإجابة (أ)

دالة الشغل = أقل طاقة لتحرير إلكترون = طاقة ربط أعلى مستوى = 2.5 eV

٢٤ نموذج الإجابة

دالة الشغل : لا تتغير.

طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة : تزداد.

٢٥ نموذج الإجابة

$E_1 - (KE)_1 = E_2 - (KE)_2$

$h(upsilon_1 - upsilon_2) = (KE)_1 - (KE)_2$

$6.625 \times 10^{-34}(6 \times 10^{14} - X) = (1 - 0.38) \times 1.6 \times 10^{-19}$

$X = 4.5 \times 10^{14}\ Hz$

٢٦ نموذج الإجابة

السرعة القصوى للإلكترونات المنبعثة : الحالة (X) الضوء الأزرق أكبر، الحالة (Y) الضوء الأحمر أقل.
معدل انبعاث الإلكترونات : الحالة (X) أقل، الحالة (Y) أكبر.

٢٧ نموذج الإجابة

(١) يوصل آنود الخلية بالجهد الموجب للبطارية ويوصل كاثود الخلية بالجهد السالب للبطارية أى يتم عكس أقطاب البطارية الموضحة بالشكل.
(٢) زيادة شدة الضوء الساقط على الخلية الكهروضوئية.