

**ملخص فيزياء
(جميع الوحدات) ثالث ثانوي
تعاريف - قوانين - مقارنات
حقائق علمية مع التعليل - مسائل وحلول**

**مجموعة طالب ثانوي
ملخصات - نماذج وزارية - مللزم بسيطة**

إشراف الأستاذ /أنيس مؤنس

لمزيد من الملخصات والإنتضمام للمجموعات

733625238 وتس

aneesalshamiry@gmail.com

((الوحدة الأولى))

تعريف

- ١) **كمية التحرك الخطى:** كمية فيزيائية تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته.
- ٢) سرعة و تتوقف كمية التحرك على عاملين: (١) كتلة الجسم.
- الجسم.
- ٣) **قانون حفظ كمية التحرك الخطى:** كمية التحرك الكلية للأجسام المتصادمة قبل التصادم تساوي كمية التحرك الكلية لها بعد التصادم.
- ٤) **التصادم المرن:** هو التصادم الذي تكون فيه مجموع الطاقة الحركية للأجسام المتصادمة قبل التصادم متساوية لمجموع الطاقة الحركية لها بعد التصادم.
- ٥) **التصادم غير المرن:** هو التصادم الذي تكون فيه الطاقة الحركية للأجسام المتصادمة بعد التصادم أقل من طاقتها الحركية قبل التصادم.
- ٦) **التصادم في بعد واحد:** هو التصادم الذي فيه يتحرك الجسمان بعد التصادم على نفس الخط المستقيم كما قبل التصادم.
- ٧) **التصادم في بعدين:** هو التصادم الذي فيه يتحرك الجسمان بعد التصادم في اتجاهين مختلفين يصunnel زاويتين مع اتجاه خط الحركة الابتدائي (محور السينات).
- ٨) **الصاروخ ذاتي الدفع:** وسيلة لحمل الأقمار الصناعية ومركبات الفضاء والمسابير إلى الفضاء وهو يعمل طبقاً لقانون حفظ كمية التحرك الخطى وقانون نيوتن الثالث.
- ٩) **سرعة الإفلات من الجاذبية:** هي سرعة إفلات الجسم من الجاذبية الأرضية وتتساوى 11.2 كم/ث .
- ١٠) **القمر الصناعي:** عبارة عن جسم يدور حول جسم آخر ويجهز بأجهزة علمية لاستكشاف الفضاء.

- (١١) **سرعة الدوران (السرعة المدارية للقمر الصناعي):** هي سرعة دوران القمر الصناعي حول الأرض في مسار دائري له نصف قطر ثابت وبسرعة ثابتة. حيث تتناسب السرعة عكسياً مع الجذر التربيعي لنصف قطر المدار أي على ارتفاع القمر عن سطح الأرض.
- (١٢) **الحركة الدائرية(الزاوية):** هي الحركة التي يتحرك فيها الجسم حول محور ثابت بسرعة زاوية.
- (١٣) **السرعة الزاوية (ω):** هي معدل تغير الإزاحة (الدورانية) بالنسبة للزمن.
- (١٤) **كمية التحرك الراوی:** عبارة عن حاصل ضرب عزم القصور الذاتي الدوراني في السرعة الزاوية.
- (١٥) **القصور الذاتي الدوراني:** هي مقاومة الجسم لعزم القوة التي تحاول أحدهات تغيير في حالة حركة الجسم الدروانية.
- (١٦) **قانون حفظ كمية التحرك الراوی:** "تظل كمية التحرك الراوی لجسم (أو عدة أجسام) ثابتة ما لم تؤثر عليها عزوم دوران خارجية".
- (١٧) **زاوية القذف (θ):** هي الزاوية المحصورة بين سرعة المقذوف والمحور الأفقي.
- (١٨) **زمن وصول المقذوف للذروة:** أي زمن وصول المقذوف لأقصى ارتفاع.
- (١٩) **ذروة القذف (فصل):** أي أقصى ارتفاع وصل إليه المقذوف.
- (٢٠) **زمن وصول القذيفة للهدف (ز مه):** أي زمن عودة المقذوف إلى نفس السطح الأفقي الذي قذف فيه.
- (١) **المدى الأفقي:** أي المسافة التي قطعها الجسم المقذوف على المحور السيني حتى يصل إلى نقطة الهدف أو هي بعد الهدف عن مكان إطلاق المقذوف.

قوانين

- ١) **كمية التحرك لجسم:**

$$\text{كت} = \text{ك} \times \text{ع} \quad \text{كجم. م/ث} \quad (\text{جم. سم}/\text{ث})$$

٢) قانون حفظ كمية التحرك الخطى للتصادم المرن:

$$ك_1 ع_1 + ك_2 ع_2 = ك_1 ع_0 + ك_2 ع_0$$

٣) قانون حفظ كمية التحرك الخطى للتصادم الغير مرن:

$$ك_1 ع_1 + ك_2 ع_2 = (ك_1 + ك_2) ع$$

٤

() قانون حفظ كمية التحرك الخطى للتصادم في بعدين:

$$ك_1 ع_1 = ك_1 ع_جناه_1 + ك_2 ع_جناه_2$$



التصادم المرن:

$$ك_2 ع_جاه_2 = ك_2 ع_جاه_1$$

$$ك_1 ع_1 + ك_2 ع_2 = (ك_1 + ك_2) ع$$



التصادم الغير مرن:

$$ك_1 ع_1 + ك_2 ع_2 = (ك_1 + ك_2) ع$$

$$\text{ع} = \sqrt{\text{م}/\text{ث}} \cdot \text{ع}^2 \cdot \text{س} + \text{ع}^2 \cdot \text{ص}$$

٥) قوة دفع الصاروخ وحساب كمية التحرك له وسرعته:

$$\text{ق الدفع} = ك_2 ع_2 (\text{صاروخ}) = - ك_1 ع_1 (\text{غازات})$$

٦) قوة صعود الصاروخ وحساب عجلة الصعود:

$$\text{ق الصعود} = \text{ق الدفع} - ك_1 د \text{ نيوتن}.$$

$$د = \frac{\text{ق صعود}}{ك_1} \cdot \frac{\text{م}/\text{ث}}{2}$$

٧) سرعة الإفلات من الجاذبية:

$$\text{ع} = \sqrt{\frac{2 \cdot \text{دنق}}{\text{كم}/\text{ث}}}$$

(٨) سرعة دوران القمر الصناعي (السرعة المدارية):

$$U = \sqrt{\frac{G M_{\text{أرض}}}{R_{\text{مدار}}}}$$

(٩) حركة المقذوفات:

أ) زمن وصول القذيفة للذروة:

شرط $U_s = 0$

$$U_s = U_0 + Dz$$

ب) ذروة القذف:

في وجود الزمن

$$U_s = (U_0 + Dz) \cdot \frac{1}{2}$$

$$\text{أو } U_s^2 = (U_0 + Dz)^2$$

ج) زمن وصول القذيفة للهدف:

$$T_{\text{هدف}} = 2 \times T_{\text{ذروة}}$$

$$\text{أو } U_s = (U_0 + Dz) \cdot \frac{1}{2} \text{ بشرط } U_s = 0$$

(د) المدى الأقصى:

حيث $T_{\text{هدف}} = T_{\text{ذروة}}$

$$U_s = U_0 + Dz$$

هـ) سرعة القذيفة بعد أي فترة زمنية:

$$U_s = U_0 + U_0 t$$

$$U = \sqrt{U_s^2 + U_0^2}$$

*** عند إطلاق قذيفة أفقية:**

$$h = \text{صفر} \quad z_{\text{هدف}} = z_{\text{ذروه}} = 10 \text{ م}/\text{ث}^2$$

الحقائق العلمية مع التعليل

الحقيقة العلمية	التعليق (القصير)
كمية حرك سيارة أكبر من كمية حرك لعبة على هيئة سيارة تحرك بنفس السرعة؟	لكرة كتلتها فتزداد كمية حركها.
ببذل شغل أكبر لتحريك سيارة نقل كبيرة بنفس سرعة سيارة صغيرة؟	لكرة كتلتها فتقل سرعتها فيلزم ببذل شغل أكبر لزيادة سرعتها.
تأثير رصاصة منطلقة من مسدس أكبر من الاختراق فما لو كانت منطلقة باليد؟	لزيادة سرعتها فتزداد كمية حركها ويزداد الاختراق.
الطاقة الحركية لأي تصادم ليست ثابتة؟	لأن الطاقة الحركية تكون ثابتة فقط في حالة التصادم المرن أما في التصادم الغير مرن فتفقد طاقة حركية في صورة صوت - حرارة.
كمية الحرك لأي تصادم ثابتة؟	لأنها تنتقل من جسم لاخر عند التصادم فتظل ثابتة.
لا يوجد في الحياة تصادم عديم	لأنه لا يوجد تصادم يفقد كل الطاقة الحركية

التعليق (القسيس)	الحقيقة العلمية
ولكن قد يفقد جزء منها أو معظمها.	المرونة؟
بسبب رد فعل الهواء الخارج على البالون.	اندفاع البالون المنفوخ بالهواء في اتجاه عكس خروج الهواء من الفتحة؟ ٧
بسبب رد فعل الغازات الساخنة المندفعة من محركاته على الصاروخ لأعلى.	اندفاع الصاروخ النفاث لأعلى؟ ٨
حتى يتمكن القمر من الخروج من مقاومة الهواء والدوران في مدار حول الأرض.	يطلق الصاروخ الحامل للقمر الصناعي بسرعة 8 km/s ؟ ٩
حتى تصبح بعيده عن مقاومة الهواء الجوي لأنه في حالة وجود مقاومة الهواء عند سرعته الهائلة هذه فإن القمر ينصلح أي يتحول الحديد إلى سائل.	توضع الأقمار الصناعية على ارتفاع 150 km من سطح الأرض ١٠
لأن المدى الذي يقطعه أفقياً يعتمد على مقدار سرعته ولذا عند سرعة معينة (1 km/s) فإن القمر يدور حول الأرض في مسار دائري ثابت وبسرعة ثابتة.	دوران القمر حول الأرض في مسار دائري له نصف قطر ثابت وبسرعة ثابتة. ١١
لأنه يتحرك في اتجاه عمودي على اتجاه قوة الجاذبية الأرضية فلا تتأثر مقدار سرعته ولكن يتأثر اتجاه السرعة فيتحرك موازياً لسطح الأرض وبسرعة ثابتة.	سرعة دوران قمر صناعي حول الأرض ثابتة على الرغم من وجود الجاذبية الأرضية. ١٢
لأنه مهما كان ارتفاع مداره عن الأرض فإن الجاذبية الأرضية لا تتعدّم.	من الخطأ القول أن القمر الصناعي يوضع خارج نطاق الجاذبية. ١٣

التعليق (القسيس)	الحقيقة العلمية
<p>لأن سرعة القمر تتناسب عكسيًّا مع الجذر التربيعي لنصف قطر المدار أو بمعنى آخر ارتفاعه عن سطح الأرض لذلك تزداد سرعته كلما قل ارتفاعه عن سطح الأرض وتقل سرعته كلما زاد ارتفاعه أيًّاً أبعد.</p>	<p>تزداد سرعة القمر الصناعي كلما اقترب مداره من سطح الأرض وتقل كلما ابتعد؟</p>
<p>لأن العجلة تحاول مقاومة أي تغيير لحالتها الدورانية حول محورها.</p>	<p>صعوبة إيقاف عجلة دراجة هوائية تدور حول محورها.</p>
<p>لأن كمية التحرك الزاوي للأرض مقدار ثابت طالما لم يؤثر عليها عزوم دوران خارجية.</p>	<p>محور الأرض ثابت بالنسبة للكون المحيط.</p>
<p>لأن العجلة التي يتحرك بها على المستوى الأفقي = صفر أي لا تتأثر بقوة الجاذبية أفقياً ولذلك يتحرك في هذه الحالة بسرعة منتظمة ثابتة.</p>	<p>السرعة الأفقية للجسم المقذوف في الهواء ثابتة.</p>

(١) مقارنة بين

التصادم الغير مرن	التصادم المرن
<p>يحافظ على قانون بقاء كمية التحرك الخطى.</p>	<p>يحافظ على قانون بقاء كمية التحرك الخطى.</p>

التصادم الغير مرن	التصادم المرن	
ينتج عنه فقد في الطاقة الحركية على صورة حرارة - ضوء - صوت.	لا ينتج عنه فقد في الطاقة الحركية.	٢
ينتج عنه تكون جسم واحد جديد بعد التصادم.	لا ينتج عنه تكون جسم جديد بعد التصادم.	٣
سؤال وزاري له: تصادم رصاصة مع هدف.	سؤال وزاري له: تصادم جزيئات الغاز في إناء مغلق.	٤

((الوحدة الثانية))

تعريف

- (١) **أنواع التيار الكهربى:** (١) تيار مستمر: أي تيار موحد الشدة والاتجاه.
 (٢) تيار متعدد: أي تيار متغير الشدة والاتجاه.

- (٢) **أنواع التيار المتردد:** (١) تيار مربع. (٢) تيار مثلثي. (٣) تيار منشاري.
- (٤) **تيار جيببي:** وهو أشهر التيارات المستخدمة في الحياة.
- (٣) **التيار المتردد الجيببي:** هو تيار متغير الشدة لحظياً ومتغير الاتجاه كل نصف دورة من دورات ملف مولدة.
- (٤) **الدينامو:** جهاز لتحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.
- وهو يستخدم في محطات توليد الكهرباء/ إنارة القرى الصغيرة.
- (٥) **العوامل التي تتوقف عليها (ق.د.ك) التأثيرية في ملف الدينامو:**
- (١) مساحة الملف.
 - (٢) كثافة الفيض المغناطيسي.
 - (٣) عدد لفات الملف.
 - (٤) السرعة الزاوية لملف.
 - (٥) جيب الزاوية بين وضع الملف ووضع العمودي.
- (٦) **الذبذبة الكاملة للتيار المتردد:** هي التغير الذي يحدث للتيار المتردد أثناء دوران ملف مولده دورة كاملة.
- (٧) **زمن الذبذبة الكاملة:** هو الزمن الذي يستغرقه حدوث دورة كاملة لملف الدينامو أو حدوث ذبذبة كاملة للتيار المتردد.
- (٨) **التردد:** هو عدد الذبذبات التي يعملاها التيار المتردد في الثانية الواحدة.
- ويساوي نفس عدد دورات الملف المولد له في الثانية الواحدة.
- (٩) **القيمة الفعالة للتيار المتردد:** هي قيمة التيار المستمر الذي يولد نفس الطاقة الحرارية التي يولدها التيار المتردد عند مرورهم في نفس الموصل ولنفس الزمن.
- (١٠) **الأمبير الحراري:** جهاز لقياس القيمة الفعالة للتيار المتردد/ قياس شدة التيار المستمر وينبئ عمله على التأثير الحراري للتيار الكهربائي.

- (١١) **المفاعة السعوية للمكثف**: هي المقاومة (الممانعة) التي يلقاها التيار الكهربى المتردد عند مروره في مكثف بسبب سعته.
- (١٢) **المفاعة الحثية لملف**: هي المقاومة (الممانعة) التي يلاقاها التيار عند مروره في ملف بسبب حثه الذاتي.
- (١٣) **المعاؤقة**: هي مكافئ (محصلة) المقاومة والمفاعة (حثية/سعوية) إذا اتصلا معاً على التوالى بمصدر تيار متردد.
- (١٤) **دائرة الرنين**: دائرة كهربائية تقوم بعملية التوليف وتستخدم في أجهزة الاستقبال اللاسلكي.
- (١٥) **الدائرة المهززة**: دائرة كهربائية تقوم بعملية توليد نبذبات كهرومغناطيسية عالية التردد وتستخدم في أجهزة الإرسال اللاسلكي.
- (١٦) **معنى الرنين**: حالة نصل إليها في الدائرة الكهربائية عند تساوي المفاعة الحثية للملف مع المفاعة السعوية للمكثف فتبرأ أقصى شدة تيار في الدائرة.

القوانين

١) في المولد الكهربائي (الدينامو):

$$* \text{ ق} = \text{s} \times \text{b} \times \text{n} \times \omega (f\pi^2)$$

$$* \text{ ق لحظي} = \text{ق} \times \omega \times \text{ز}$$

$$* \omega = f\pi^2 \times \text{ز}$$

$$\frac{\text{ع}}{\text{نق}} = \omega *$$

٢) عدد مرات وصول شدة التيار المتردد إلى الصفر في الثانية:

$$\text{عدد المرات} = 1 + f^2$$

٣) القيمة الفعالة للتيار المتردد:

$$ت_{فعالة} = \frac{\frac{U}{2}}{0.707} \quad \text{وأيضاً} \quad ت = ع \times 0.707$$

$$ق_{فعالة} = \frac{\frac{C}{2}}{0.707} \quad \text{وأيضاً} \quad ق = ع \times 0.707$$

٤) دائرة تحتوي على مقاومة أو ميمية:

$$ت = \frac{ق(\omega)}{م}$$

٥) دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف:

$$\frac{1}{\pi f سعك} = م(\omega)$$

ب) السعة الكلية لعدة مكثفات متصلة على التوالى:

$$\frac{1}{سع_1} + \frac{1}{سع_2} + \frac{1}{سع_3} = \frac{1}{سعك}$$

$$\text{وفي حالة تساوي السعات} \quad سعك = \frac{سع_1 + سع_2 + سع_3}{ن}$$

$$\text{وفي حالة مكثفين فقط} \quad سعك = \frac{سع_1 \times سع_2}{سع_1 + سع_2}$$

ج) السعة الكلية لعدة مكثفات متصلة معاً على التوازي $سعك = سع_1 + سع_2 + سع_3$

$$\text{وفي حالة تساوي السعات} \quad سعك = سع_1 \times ن$$

د) شدة التيار المار في الدائرة:

$$ت = \frac{ق(\omega)}{\omega سعك}$$

٦) دائرة تيار متردد تحتوي على ملف حث:

$$أ) م(حث) = f\pi^2$$

ب) المفاعة الكلية لعدة ملفات متصلة معاً على التوالي

$$M_{\text{ك}} = M_1 + M_2 + M_3$$

وفي حالة تساوي المفاعة $M_{\text{ك}} = M_1 \times n$

ج) المفاعة الكلية لعدة ملفات متصلة معاً على التوازي:

$$+ \frac{1}{M_1} + \frac{1}{M_2} = \frac{1}{M_{\text{ك}}}$$

$$\frac{1}{M_{\text{ك}}}$$

وفي حالة تساوي المفاعة $M_{\text{ك}} = \frac{M}{n}$

وفي حالة ملفين فقط $M_{\text{ك}} = \frac{M_1 \times M_2}{M_1 + M_2}$

د) شدة التيار المار في الدائرة:

$$I = \frac{V}{R}$$

٧) المعاوقة في دائرة تيار متعدد:

أ) عند توصيل مقاومة / ملف

$$M_C = M + M_R$$

ب) عند توصيل مقاومة / مكثف

$$M_C = M + M_L$$

ج) عند توصيل ملف / مكثف

$$M_C = M - M_L$$

د) عند توصيل مقاومة / ملف / مكثف

$$M_C = M + (M_R - M_L)$$

هـ) حساب شدة التيار:

$$I = \frac{V}{M_C}$$

$$\phi = \frac{\theta - \theta_0}{\omega}$$

و) حساب زاوية الطور بين الجهد والتيار

(٨) الدائرة المهترة / دائرة الرنين:

$$f = \frac{1}{\pi \sqrt{\omega}}$$

أ) تردد الدائرة:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

ب) الطول الموجي للموجة

$$\omega_2 = \frac{1}{\omega_1} f$$

ج) المقارنة بين ترددي دائرتين

$$\frac{\omega_2}{\omega_1}$$

الحقائق العلمية مع التعليل

الحقيقة العلمية	التعليق (التفسير)
عند حركة سلك عمودي على مجال مغناطيسي تتولد ق.د.ك تأثيرية.	لأنه يقطع خطوطاً فيductor المغناطيس عليه بقوة تجعل الشحنات الموجبة تتحرك في طرف والشحنات السالبة في الطرف الآخر للسلك فينشأ فرق جهد بين طرفي السلك تنتجه عن ق.د.ك تأثيرية.
القوة الدافعة التأثيرية المتولدة في ملف الدينامو تكون قيمة عظمى عندما يكون مستوى الملف موازي للمجال.	لأن معدل قطع خطوط الفيductor يكون أكبر ما يمكن فتتولد ق.د.ك تأثيرية عظمى ($\omega = 90^\circ$). $z = 1 \Rightarrow q = \text{ق}$.
لا نلاحظ انطفاء المصايد الكهربائية في المنازل عند وصول شدة التيار للصفر.	لكرة تردد التيار وصغر الزمن وحدوث ظاهرة مداومة الروية.
يفضل استخدام التيار المتردد عن التيار المستمر في الحياة العملية.	لأن: ١) أجهزته ارخص ثمناً. ٢) يمكن رفع أو خفض قوته الدافعة. ٣) يمكن تحويله إلى تيار مستمر. ٤) تكاليف نقله منخفضة.
يصلح الأميتر الحراري لقياس التيار	لأن عمله مبني على تولد حرارة في الموصل

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
عند مرور تيار كهربى فيه الحرارة الناتجة لا تتوقف على اتجاه التيار.	الكهربى بنوعية متعدد ومستمر.
لكرر مقاومتها النوعية فتتمدد بمقدار ملحوظ عند مرور التيار الكهربى فيها حتى الضعيف منها.	سلك التسخين في الأميتر الحراري من سيبكة إيريديوم بلاatin ٦
لأنه لابد من فترة زمنية تتساوى فيها الحرارة المتولدة مع الحرارة المفقودة منه في الهواء المحيط حتى يقف التمدد ويثبت المؤشر.	يتحرك مؤشر الأميتر الحراري ببطء عند مرور التيار أو عند قطعه. ٧
لأن الحرارة المتولدة فيه تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار.	أقسام تدابير الأميتر الحراري غير متتساوية الأبعاد. ٨
لعلاج تأثير عمله بدرجة حرارة الجو المحيط به.	يشد سلك التسخين في الأميتر الحراري على لوحة لها نفس معامل تمدد مع عزله عنها. ٩
لأنه يمر تيار لحظي يشحن المكثف فيصبح جهد المكثف يساوي جهد البطارية فيقيف مرور التيار، بينما في التيار المتعدد تحدث عمليات شحن وتفریغ فيستمر مرور التيار الكهربى.	لا يمر التيار المستمر في المكثف إلا لحظياً بينما يمر التيار المتعدد في المكثف. ١٠
لأنه في حالة الرنين تكون محث = مسع وتكون المعاوقة أصغر ما يمكن ($M = \frac{1}{Q}$) لذا تكون شدة التيار أكبر ما يمكن.	عندما تكون الدائرة المهززة في حالة رنين تكون شدة التيار فيها أكبر ما يمكن. ١١
لوجود مقاومة في أسلاك الدائرة فتفقد طاقة كهربية في صورة طاقة حرارية.	لا تصلح الدائرة المهززة لوحدها في توليد ذبذبات عالية التردد سعتها ثابتة. ١٢
لأن تردد المحطة يساوي تردد دائرة الرنين بالجهاز فتسمح بمرورها فقط دون غيرها.	يلقط الراديو محطة (موجة) دون غيرها من بقية المحطات. ١٣

مقارنة بين

وجه المقارنة	الدائرة المهززة	دائرة الرنين
١) التركيب.	ملف حث/مكنت ثابت السعة	ملف حث/مكنت متغير السعة.
٢) الغرض منها.	توليد ذبذبات عالية التردد/ توليد موجات كهرومغناطيسية	التوسيف (ضبط الموجة)
٣) الاستخدام	تستخدم في أجهزة الإرسال اللاسلكي	تستخدم في أجهزة الاستقبال اللاسلكي.

((الوحدة الثالثة))

تعاريف

- أنواع المادمن حيث توصيلها الكهربى:** (١) مواد جيدة التوصيل.

(٢) مواد رديئة التوصيل.

(٣) أشباه الموصلات.

أشباه الموصلات: هي مواد ليست جيدة التوصيل وليس رديئة التوصيل وتعتبر عازلة تماماً في درجة الصفر المطلق (-273°م).

أنواع أشباه الموصلات: (١) أشباه الموصلات الندية.

(٢) غير الندية.

٤) أشباه الموصلات النقية: هي عناصر المجموعة الرابعة مثل السليكون والجرمانيوم التي تترتب ذراتها في شكل بلوري دون إضافة شوائب لها.

٥) طرق زيادة التوصيل الكهربائي في بلورة أشباه الموصلات النقية:

(١) رفع درجة الحرارة.

(٢) التعرض لعامل مؤين.

(٣) إضافة نسبة ضئيلة من الشوائب

٦) أشباه الموصلات الغير نقية: هي أشباه موصلات نقية أضيف إليها عنصر من المجموعة الخامسة أو الثالثة كشوائب بنسبة ضئيلة.

٧) أنواع أشباه الموصلات غير النقية:

a. شبة موصل من النوع السالب (أو بلورة سالبة N): وهي بلورة جرمانيوم (سليكون) أضيف إليها عنصر خماسي التكافؤ بنسبة ضئيلة.

b. شبة موصل من النوع الموجب (أو بلورة موجبة P): وهي بلورة جرمانيوم (سليكون) أضيف إليها عنصر ثلاثي التكافؤ بنسبة ضئيلة.

٨) الوصلة الثانية ($N-P$): هي بلورة سالبة متصقة ببلورة موجبة وتسمى منطقة الاتصال بينهما بالوصلة الثانية.

٩) الجهد الحاجز: هو فرق الجهد المتكون على جانبي الوصلة والذي يمنع عبور مزيد من الإلكترونات لتتملاً الفجوات. وشرط مرور التيار الكهربائي في الوصلة هو التغلب على الجهد الحاجز.

١٠) طرق توصيل الوصلة في الدوائر الكهربائية:

c. **طريقة التوصيل الأمامي:** فيها يقل الجهد الحاجز ويمر تيار أمامي قوي هو الفرق بين التيار الناشئ عن حاملات الشحنة السائدة والتيار الناشئ عن حاملات الشحنة غير السائدة.

- d. طريقة التوصيل الخلفي: فيها يزداد الجهد الحاجز فلا يمر تيار أو قد يمر تيار ضعيف جداً بسبب حاملات الشحنة غير السائدة.
- (١١) الغرض من الوصلة الثانية: تقويم التيار المتردد تقويم نصف موجي وتستخدم في الأجهزة الإلكترونية.
- (١٢) دايدون الإنديوم / جرمانيوم: جهاز لتقويم التيار المتردد تقويم نصف موجي.
- (١٣) مميزات أشباه الموصلات (الوصلة/ الترانزستور):
- (١) صغير الحجم.
 - (٢) رخيصة الثمن.
 - (٣) غير عرضه للكسر.
 - (٤) تعمل بمجرد تشغيل الدائرة.
 - (٥) تعمل تحت جهد منخفض.
 - (٦) الفقد في الطاقة قليل.
- (٧) تملك الأجهزة المصنوعة منها متانة وثبات عالي وزمن خدمة طويلة.
- (٨) الترانزستور: عبارة عن ٣ بلورات مختلفة ملتصقة مع بعضها من السليكون أو الجرمانيوم أي يمكن اعتباره وصالتين ثالثتين.
- (٩) أنواع الترانزستور: (١) ترانزستور من النوع $N-P-N$
- (١٠) ترانزستور من النوع $P-N-P$
- (١١) الغرض من الترانزستور: تقويم وتكبير التيار المتردد.
- (١٢) استخدام الترانزستور: يستخدم في الآلات الحاسبة/ الأجهزة الإلكترونية/ أجهزة الإرسال والاستقبال اللاسلكي.
- (١٣) التكبير في الترانزستور: هناك ٣ طرق للتکبير هي:
- e. طريقة القاعدة المشتركة.
 - f. طريقة الباعث المشترك.
 - g. طريقة المجمع المشترك.

(١٩) معامل تكبير الترانزستور: هو النسبة بين مقاومة دائرة المجمع و مقاومة دائرة الباущ.

قوانين

(١) حساب تيار الباущ أو المجمع أو القاعدة:

$$\text{تيار الباущ} = \text{تيار المجمع} + \text{تيار القاعدة}.$$

$$t_B = t_C + t_E$$

(٢) حساب تكبير التيار في الترانزستور:

$$\text{معامل تكبير التيار} = \frac{\text{تيار الخروج}}{\text{تيار الدخول}}$$

$$= \frac{\text{تيار المجمع}(t_c)}{\text{تيار الباущ}(t_E)} \quad \text{في طريقة القاعدة المشتركة.}$$

$$= \frac{\text{تيار المجمع}(t_c)}{\text{تيار القاعدة}(t_B)} \quad \text{في طريقة الباущ المشترك}$$

(٣) حساب تكبير الجهد في الترانزستور:

$$\text{معامل تكبير الجهد} = \frac{\text{جهد الخروج}}{\text{جهد الدخول}}$$

$$= \frac{t_c \times M}{t_E \times M} \quad \text{في طريقة القاعدة المشتركة}$$

$$= \frac{t_c \times M}{t_B \times M} \quad \text{في طريقة الباущ المشترك}$$

(٤) حساب تكبير القدرة في الترانزستور:

$$\text{معامل تكبير القدرة} = \frac{\text{القدرة الخارجية}}{\text{القدرة الداخلية}}$$

$$= \frac{C \times T^2}{T^2 \times E} = \frac{C}{E} \text{ في طريقة القاعدة المشتركة}$$

$$= \frac{T^2 \times C}{T^2 \times E} = \frac{C}{E} \text{ في طريقة الباعث المشترك}$$

٥) حساب تكبير الترانزستور:

$$\text{معامل تكبير الترانزستور} = \frac{\text{مقاومة الخروج}}{\text{مقاومة الدخول}}$$

ل الحقائق العلمية مع التعليل

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
يرجع ذلك لارتباط الإلكترونات القوي بذرانها في البلورة بروابط تساهمية لدرجة يصعب كسر الروابط وبالتالي تحرير الإلكترونات الروابط في البلورة فتكون مقاومتها كبيرة وبالتالي تكون رديئة التوصيل بل تكون عازلة تماماً في درجة الصفر المطلق.	أشباء الموصلات رديئة التوصيل الكهربائي (مقاومتها كبيرة) في درجات الحرارة المنخفضة .
لأنه عند التسخين تتكسر الرابطة وتحرر الإلكترونات تتحرك بحرية في البلورة تاركة مكانها فجوات موجبة فقل مقاومتها ويزداد التوصيل الكهربائي لها.	بزيادة التوصيل الكهربائي لأن أشباه الموصلات عند رفع درجة الحرارة.
لأنه عند إضافة الشوائب إليها من عناصر المجموعة	بزيادة التوصيل الكهربائي

التحليل (التفسير)	الحقيقة العلمية
<p>الخامسة مثل الزرنيخ يرتبط مع ٤ ذرات مجاورة تاركاً إلكترون حر يتحرك في البلورة فيزيداد التوصيل الكهربائي وعند إضافة عنصر من المجموعة الثالثة مثل الجاليوم يرتبط مع ٣ ذرات مجاورة تاركاً فجوة موجبة يتحرك الإلكترون ليملأها وهكذا يزداد التوصيل الكهربائي في البلورة.</p>	<p>لأشبه الموصلات عند إضافة نسبة ضئيلة من الشوائب إليها.</p>
<p>لتكون الجهد الحاجز</p>	<p>عند لصق بلورة سالية ببلورة موجبة يمنع عبور مزيد من الإلكترونات ليملاً الفجوات</p>
<p>لحدوث التناقض بين الأقطاب وحاميات الشحنة في الوصلة فتتجه نحو المنطقة الفاصلة ويقل الجهد الحاجز أي تقل مقاومتها فتعبر الإلكترونات لتتملأ الفجوات ولذلك يمر تيار قوي.</p>	<p>يمر تيار قوي في الوصلة في حالة توصيلها أمامياً (أو تقل مقاومة الوصلة في حالة توصيلها أمامياً)</p>
<p>لحدوث التجاذب بين الأقطاب وحاميات الشحنة في الوصلة فتتحرك نحو الأقطاب ويزيداد سمك المنطقة الفاصلة ويزيداد الجهد الحاجز أي تزداد مقاومتها فلا يمر تيار كهربائي (قد يمر تيار ضعيف جداً بسبب حركة حاميات الشحنة الغير سائدة)</p>	<p>عدم مرور تيار كهربائي أو قد يمر تيار ضعيف جداً في الوصلة عند توصيلهاخلفياً. (أو تزداد مقاومة الوصلة في حالة توصيلهاخلفياً)</p>
<p>لأن مقاومتها صغيرة في حالة التوصيل الأمامي فيمر تيار قوي و مقاومتها كبيرة في حالة التوصيل الخلفي</p>	<p>تستخدم الوصلة الثانية في تقويم التيار المتردد.</p>

التحليل (التفسير)	الحقيقة العلمية
<p>فلا يمر تيار أي أنها تسمح لأنصاف النذبذات بالمرور فقط فيمر تيار كهربائي في اتجاه واحد فقط وهو ما يسمى بتقويم التيار المتردد.</p>	
<p>لأن عدد الفجوات في القاعدة قليل فيعبر إليها عدد قليل من الإلكترونات ليمלאها فيمر تيار أمامي ضعيف.</p>	<p>يمر تيار أمامي ضعيف عند توصيل الباृث بالقاعدة أمامياً.</p>
<p>لحدوث التجاذب بين الأقطاب وحملات الشحنة فيزداد سُمك المنطقة الفاصلة ويزداد الجهد الحاجز فلا يمر إلا تيار ضعيف جداً بسبب حركة حاملات الشحنة غير السائدة.</p>	<p>يمر تيار خلفي ضعيف جداً عند توصيل المجمع بالقاعدة خلفياً.</p>
<p>لأن تيار الباृث يتحكم في تيار المجمع.</p>	<p>يسمى تيار الباृث بالحاكم وتيار المجمع بالمحكوم على الرغم من اتصال كل منهم ببطاريه خاصة به.</p>
<p>لأن:</p> <p>(١) توصيل البطاريات على التوالى يزيد فرق الجهد فتكتسب الإلكترونات (أو الفجوات في النوع $P-N-P$) طاقة حرکية كبيرة فتتجه للمجمع بدلاً من القاعدة.</p>	<p>مرور الجزء الأكبر من تيار الباृث نحو المجمع بدلاً من القاعدة في حالة توصيل الترانزستور من النوع $N-P-(N)$ أو $(P-N-P)$ علمياً.</p>
<p>(٢) عدد الفجوات (أو الإلكترونات في النوع $P-N-P$) في القاعدة قليلة فيعبر إليها عدد قليل من الإلكترونات (أو الفجوات في النوع $P-N-P$) أما العدد الأكبر فيتجه للمجمع.</p>	

التحليل (التفسير)	الحقيقة العلمية
<p>(٣) كبر مساحة وصلة القاعدة/ المجمع يجعل مقاومتها صغيرة فتتجه إليها الالكترونيات (الفجوات في النوع $(P-N-P)$)</p>	
<p>يرجع ذلك لأنها: (١) صغيرة الحجم. (٢) رخيصة الثمن.</p> <p>(٣) غير عرضه للكسر. (٤) تعمل تحت جهد منخفض.</p> <p>(٥) الأجهزة المصنوعة منها تملك متانة وثبات عالي وزمن خدمة طويلة.</p>	<p>يفضل استخدام الوصلة/ الترانزستور في الأجهزة الإلكترونية بدلاً من الصمامات أو احتفاء الأجهزة الكهربائية التي تعمل على الصمامات حديثاً.</p>
<p>لأنه يعمل بمجرد تشغيل الدائرة أما الصمام فيحتاج إلى فترة زمنية لتسخينه.</p>	<p>الأجهزة التي تعمل على الترانزستور أسرع في التشغيل من التي تعمل على الصمام الثلاثي.</p>
<p>لأن تيار المجمع (الخروج) أصغر من تيار الباعث (الدخول)</p>	<p>تكبير التيار بطريقة القاعدة المشتركة أقل من الواحدة.</p>
<p>يرجع ذلك لأن مقاومة الخروج (المجمع) كبيرة بسبب التوصيل الخلفي فيزداد المجال الكهربائي أما مقاومة الدخول (الباعث) صغيرة بسبب التوصيل الأمامي فيقل المجال الكهربائي وهذا يؤدي إلى تكبير الجهد والقدرة.</p>	<p> يحدث تكبير للجهود والقدرة في الترانزستور في طريقة القاعدة المشتركة على الرغم من عدم حدوث تكبير للتيار.</p>

التحليل (التفسير)	الحقيقة العلمية
لأن تيار المجمع (الخروج) أكبر بكثير من تيار القاعدة (الدخول)	تكبير التيار بطريقة الباعث المشترك عالي (أكبر من الواحد) ١٦
لأن تكبير التيار فيها يكون عالي فيؤدي ذلك إلى أن يكون تكبير الجهد عالي وتکبير القدرة عالي جداً	تفضل طريقة الباعث المشترك في التكبير عن الطرق الأخرى. ١٧

مقارنة بين: البلورة الموجبة / البلورة السالبة: (N-Type) / (P-Type)

البلورة السالبة (الشائبة المانحة)	البلورة الموجبة (الشائبة المستقبلة)	وجه المقارنة
هي بلورة جرمانيوم (أو سليكون) أضيف إليها عنصر (فلز) خماسي التكافؤ بنسبة ضئيلة.	هي بلورة جرمانيوم (سليكون) أضيف إليها عنصر (فلز) ثلاثي التكافؤ بنسبة ضئيلة.	١) تركيبها (تعريفها)
الإلكترونات السالبة.	الفجوات الموجبة.	٢) حاملات الشحنة السائلة.
الفجوات الموجبة	الإلكترونات السالبة.	٣) حاملات الشحنة غير السائلة.
صغيرة	كبيرة	٤) قدرة التوصيل الكهربائي.

٢) مقارنة بين التوصيل الأمامي/ التوصيل الخلفي في الوصلة الثانية:

وجه المقارنة	الوصيل الأمامي	الوصيل الخلفي
١) طريقة التوصيل	توصيل البلورة الموجبة بالقطب الموجب للبطارية والبلورة السالبة السالبة بالقطب الموجب لها.	توصيل البلورة الموجبة بالقطب الموجب للبطارية والبلورة السالبة بالقطب الموجب لها.
٢) الجهد الحاجز المكون.	يقل	يزداد
٣) مقاومة الوصلة	تقل	تزداد
٤) التيار الكهربائي المار	كبير	ضعيف جداً أو لا يمر تيار

٣) مقارنة بين التكبير بطريقة القاعدة المشتركة/ وبطريقة الباعث المشترك.

وجه المقارنة	طريقة القاعدة المشتركة	طريقة الباعث المشترك
١) تكبير التيار	أقل من الواحد الصحيح	عالي (أكبر من الواحد)
٢) تكبير الجهد.	عالي	عالي
٣) تكبير القدرة.	متوسط	عالي جداً
٤) الإشارة الداخلة والإشارة الخارجية.	متافقان في الطور.	مختلفان في الطور بينهما زاوية 180°

((الوحدة الرابعة))

تعريف

(١) التوصيل الكهربائي في المواد المختلفة:

- (أ) المواد الصلبة: توصيل إلكتروني. (ب) الإلكترونيات: توصيل أيوني.
(ج) الغازات: توصيل إلكترون أيوني.

(٢) التوصيل الكهربائي في الغازات:

الغازات ربيبة التوصيل ولكن يمكن زيادة التوصيل الكهربائي في الغازات بثلاث طرق:

- (أ) التسخين الشديد. (ب) التعريض لعامل مؤين مثل أشعة X .
(ج) قذف الغازات بقدائف مشحونة سريعة مثل الإلكترونات.

(٣) تعريف عملية إعادة الإتحاد:

هي اتحاد الأيون الموجب بالإلكترون السالب لتكوين الذرة المتعادلة.

(٤) تعريف التفريغ الكهربائي:

هو انهيار مقاومة الغازات لمرور التيار الكهربائي خلالها في ظروف معينة وبالتالي يمر تيار كهربائي فيها خلال هذه الفترة.

(٥) أنواع الانبعاث الإلكتروني من الكاثود:

- (أ) الانبعاث الثانوي: هو انبعاث الإلكترونات من سطح الكاثود عندما يصطدم به الأيونات الموجبة بشرط طاقة حركة الأيونات أكبر من طاقة السطح.

- (ب) الانبعاث الحراري: هو انبعاث الإلكترونات من سطح الكاثود نتيجة تسخينه ويحدث ذلك عند اصطدام الأيونات الموجبة به بشرط طاقة حركة الأيونات أصغر من طاقة السطح.

(٦) تعريف الأشعة المهبطية(الكاثودية):

هي أشعة إلكترونية غير مرئية تتبع من المهبط في أنبوبة التفريغ وتسير في خط مستقيم حتى تصطدم بالأنود محدثة وميض.

- (٧) **أنبوبة أشعة الكاثود:** تطبيق عملي على ظاهرة التفريغ الكهربائي والغرض منها توليد أشعة إلكترونية وتستخدم في الإسليوسكوب / الرادار / التليفزيون.
- (٨) **تعريف النقطة المضيئة:** هي نقطة لها لون معين تحدد موضع سقوط الأشعة الإلكترونية على الشاشة وهي ناتجة من فقد الأشعة لجزء من طاقتها الحركية نتيجة التصادم.
- (٩) **الإسليوسكوب (كاشف الذبذبات الكاثودي):** جهاز لتعيين تردد جهد مجهول ورسم منحنيات بيانية له.
- (١٠) **الرادار:** جهاز الغرض منه الكشف عن الأجسام وتعيين بعدها وسرعتها واتجاهها بواسطة موجات لاسلكية قصيرة جداً ويستخدم في الكشف عن الطائرات / السفن.
- (١١) **دائرة المسح:** دائرة صمام إلكتروني خاص يعطي جهد متغير يسمى جهد أسنان المنشار يجعل النقطة المضيئة تتحرك أفقياً على الشاشة من اليسار لليمين.
- (١٢) **الكتينوسكوب:** كاشف الرادار ووظيفته إظهار الأهداف على الشاشة وتعيين ارتفاعها وسرعتها واتجاهها.
- (١٣) **الإرسال اللاسلكي (الإذاعي):** هي عملية بث الأصوات من محطة الإذاعة إلى الجو بعد تحويلها إلى تيارات كهربائية معبرة عن الصوت ثم تحميلاً على تيارات عالية التردد ثم إلى موجات كهرومغناطيسية تنتشر في الجو.
- (١٤) **تعريف التيار الحامل:** تيار عالي التردد تولده دائرة المهتزة.
- (١٥) **تعريف التيار المعدل:** هو التيار الناتج من اختلاط التيار الم عبر عن الصوت بالتيار الحامل وهو متغير السعة أو التردد.

- (١٦) **الاستقبال اللاسلكي (الإذاعي)**: هي استلام الموجات اللاسلكية بواسطة جهاز الاستقبال ثم تحويلها إلى تيارات تأثيرية مختلفة التردد ثم تحويلها إلى نفس الصوت الحادث في الإرسال.
- (١٧) **مكبر الصوت الديناميكي (السماعة)**: يقوم بتحويل التيارات المعبّرة عن الصوت إلى نفس الموجات الصوتية الحادثة أمام الميكروفون في جهاز الإرسال.
- (١٨) **عملية الإرسال التلفازي**: هي عملية إرسال صور الأشياء إلى الجو بعد تحويلها من طاقة ضوئية إلى طاقة كهربائية ثم تحويلها على موجات كهرومغناطيسية قصيرة جداً تنتشر في الجو.
- (١٩) **الإيكونوسكوب (آلة التصوير التلفازي)**: جهاز لتحويل الصور الضوئية إلى تيارات كهربائية معبّرة عن الصورة يتم تحويلها بعد ذلك على تيارات عالية التردد.
- (٢٠) **عملية المسح التلفازي**: عملية تتم في الإرسال والاستقبال التلزيوني وهي أمرار الشعاع الإلكتروني على صفوف الخلايا الكهروضوئية في الإرسال وعلى السطح الداخلي للشاشة في الاستقبال.
- (٢١) **عملية الاستقبال التلفازي**: هي استقبال الموجات الكهرومغناطيسية المرسلة بواسطة جهاز الاستقبال وتحويلها إلى طاقة كهربائية ثم إلى طاقة ضوئية في كما في الإرسال.
- (٢٢) **المرشح الضوئي**: غشاء رقيق ملون لا يسمح ب النفاذ الضوء من خلاله إلا للضوء الذي يماثله في اللون. ويستخدم في كاميرا التصوير التلفازي الملونة.

قوانين

١) حساب القدرة الكهربية لأنبوبة أشعة الكاثود:

$$قد = س \times ت \quad \text{وات}$$

٢) حساب عدد الإلكترونات المندفعة إلى شاشة الأنبوبة:

$$ن = \frac{ت \times ز}{ش_e} \text{ إلكترون}$$

٣) حساب بعد الهدف عن محطة رadar أو الزمن المنقضي بين إرسال التبضة واستقبالها:

$$ف = ع \times \frac{1}{2} ز \quad \text{م}$$

٤) حساب عدد الموجات المتكونة في المسافة بين محطة الرادار والهدف:

$$ن = \frac{ف}{ل} \quad \text{موجة.}$$

٥) حساب سعة المكثف/ الحث الذاتي للملف في الدائرة المهتزة:

$$f = \frac{ع}{ل} \quad \text{هرتز}$$

$$\frac{1}{2\pi \sqrt{\ص \times س}} = f$$

الحقائق العلمية مع التعليل

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
لأنه يتآين إلى أيونات موجبة وإلكترونات سالبة.	عند تسخين الهواء يصبح موصل للتيار الكهربائي.
لأنه تزداد سرعة الذرات والجزيئات فتتصادم مع بعضها وتتأين إلى أيونات موجبة وإلكترونات سالبة ويصبح الغاز موصل.	الغازات الساخنة توصل التيار الكهربائي.
بسبب تقليل الضغط وزيادة فرق الجهد تكتسب الإلكترونات طاقة حركية تمكناها من التصادم بذرات متعادلة فتؤينها ويسمى التأين بالصدمة الإلكترونية.	تأين الغاز في أنابيب التفريغ الكهربائي.
<p>يرجع ذلك لسبعين:</p> <ol style="list-style-type: none"> ١) عملية إعادة الاتحاد بين الأيون الموجب والإلكترون لتكوين الذرة المتعادلة فقد طاقة في صورة ضوء. ٢) عملية إثارة ذرات الغاز عند اصطدام الإلكترونات بها فقد طاقة في صورة ضوء. 	ظهور ضوء في أنابيب التفريغ الكهربائي.
يحدث ذلك نتيجة تصادم الأيونات الموجبة بالكافود وينتج عنه انبعاث ثانوي أو حراري.	انبعاث الإلكترونات من سطح الكافود في أنابيب التفريغ الكهربائي.
للتحكم في حرف الإشعاع الإلكتروني على الشاشة في اتجاه معين وعند تساويمهم ينعدم الانحراف وتسير الأشعة في خط مستقيم.	تعامد المجالات الكهربائية (المغناطيسية) في أنبوبة أشعة الكافود.

التعليق (القصیر)	الحقيقة العلمية
لتكوين مجالين متعاودين يعملان على حرف الشعاع الإلكتروني في اتجاه معين حسب المجال المؤثر والغرض من الأنبوة.	وجود ملفات أو لواح حارقة في أنبوبة أشعة الكاثود. ٧
لأنه عند سقوط الأشعة الإلكترونية عليها فإنها تفقد جزء من طاقة حركتها فتشعر المادة ضوء ذو لون معين وتظهر نقطة مضيئة.	وجود مادة فلوريسية (كبرتيد الخارصين) على الطرف المتسع لأنبوبة أشعة الكاثود. ٨
لاختلاف طاقة حركة الإلكترونات الساقطة ونوع المادة الفلوريسية.	اختلاف لون الوميض المتنكون على الشاشة. ٩
لأنها تمنع تراكم الإلكترونات على الشاشة وتعمل على إعادتها للكاثود وذلك لأنها مادة جيدة للتوصيل الكهربائي.	يغطي السطح الداخلي المخروطي للشاشة بطبقة من مستحلب الكربون تتصل بالكاثود. ١٠
لأنه جهد متغير بطريقة معينة يجعل النقطة مضيئة تتحرك على الشاشة أفقياً من اليسار لليمين ثم تخفي وتنظر من جديد وتكرر حركتها.	يتصل اللوحان الرأسيان في الإسيلوسkop بجهد متغير يسمى جهد أسنان المنشار. ١١
لأن تردد التيار في هذه الحالة يكون أكبر من ٦/ذث فتحدث ظاهرة مداومة الرؤية ونرى خط مستقيم مضيء.	تبعد النقطة مضيئة على الشاشة وكأنها خط مستقيم مضيء ١٢
لصغر كتلة الإلكترونات فيكون قصورها الذاتي صغير جداً فتستجيب لأي تردد عالي أو منخفض وتهتز.	يستطيع الشعاع الإلكتروني أن يهتز بترددات منخفضة أو عالية. ١٣
لأن تردد الجهد المجهول يساوي تردد دائرة المسح في هذه الحالة فتنطبق الموجات على بعضها	تسكن المنحنيات على الشاشة في الإسيلوسkop. ١٤

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
البعض.	
لتحويل النبذبات الكهربائية إلى موجات لاسلكية عالية التردد.	وجود ملف معدني في بؤرة هوائي مرسل الرadar. ١٥
لاستقبال الموجات المنعكسة ثم تحويلها إلى تيارات كهربائية تأثيرية لها نفس تردد الموجات.	وجود ملف معدني في بؤرة مستقبل الرادار. ١٦
حتى يمسح أوسع منطقة من الجو المحيط بالمحطة بالموجات اللاسلكية في الإرسال أما في الاستقبال لتجميع أكبر ما يمكن من الموجات المنعكسة.	شكل هوائي المرسل والمستقبل في الرادار قطع مكافئ ١٧
توفيراً للجهد والوقت المبذول في تشغيل هوائيين منفصلين في اتجاه واحد.	يستخدم في الرادار الحديث هوائي واحد مشترك يوصل بالمرسل والمستقبل على التبادل. ١٨
لطول المسافة التي تقطعها الموجات حيث تتناسب قدرة الموجة المستقبلة أو شدة الصورة المتكونة عكسياً مع مربع المسافة المقطوعة وبالتالي نحصل على صورة واضحة.	مرسل الرادار قدرته عالية كما يراعى فيمستقبل الرادار تكبير التيارات المستقبلة. ١٩
لصغر ترددده ولذلك يحمل على تيار حامل عالي التردد.	التيار الم عبر عن الصوت (أو الم عبر عن الصورة) لا يعطي موجات لاسلكية. ٢٠
لأن ترددتها يساوي تردد دائرة الرنين بالجهاز فتمر دون بقية الموجات.	يلقط جهاز الراديو (التلفاز) موجة (محطة) بدون غيرها. ٢١
لتكبير التيار المعدل وبالتالي تكبير الطاقة المصاحبة	تستخدم دوائر ترانزستور في ٢٢

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
للموجات فتزيد قدرة المحطة على الإرسال حتى تغطي مساحة أكبر.	محطات الإذاعة (جهاز الإرسال).
لتثبيت التيار المقوم إلى حد كبير وبالتالي زيادة قدرة الجهاز على الاستقبال.	تستخدم دوائر ترانزستور في جهاز الراديو (جهاز الاستقبال). ٢٣
لأنه حساس للضوء (طاقة نزعة صغيرة) وبالتالي عند سقوط الضوء عليه تتبعث منه إلكترونات ضوئية.	تغطي الخلايا الكهروضوئية بطقة من السيليكون. ٢٤
للتحكم في عدد الإلكترونات المتجهة من الكاثود إلى لوح الصورة.	يحاط الكاثود بشبكة في قاذف الإلكترونات. ٢٥
حتى تكون الصورة الناتجة في جهاز الاستقبال غير مهترئة.	قسم الصفوف الفردية أولاً ثم الزوجية ثانياً. ٢٦
حتى لا يتشتت الضوء الداخل إلى الكاميرا وبالتالي نحصل على صورة واضحة للجسم المراد تصويره.	أنبوبة التصوير مظلمة من الداخل. ٢٧
لأن عملية المسح واحدة في الإرسال والاستقبال.	رؤبة نفس الصور الحادثة في الإرسال في جهاز التلفاز (الاستقبال) ٢٨
لظهور الصورة بمعدل ٢٥ صورة في الثانية فتحدث ظاهرة مداومة الرؤية ونرى صور طبيعية.	تظهر الصور على شاشة التلفاز حقيقة وغير متقطعة. ٢٩
لاستقبال ٣ إشارات (موجات) مرسلة للجسم المراد تصويره بألوانه الأساسية الأحمر/ الأخضر/ الأزرق فيعطي كل مدفع شعاع إلكتروني.	تحتوي أنبوبة أشعة الكاثود في التلفاز الملون على ثلاثة مدافع إلكترونية. ٣٠

مقارنة بين

النفاذ الملون	النفاذ العادي (أبيض/أسود)	وجه المقارنة
لها ٣ أنابيب مستقلة.	لها أنبوبة واحدة.	١) كاميرا النفاذ في الإرسال.
٣ إشارات بالألوان الأساسية للجسم.	إشارة واحدة للجسم.	٢) الإشارة المرسلة.
بها ٣ قوادف إلكترونية.	بها قادف إلكتروني واحد	٣) أنبوبة أشعة الكاثود في الاستقبال.
تغطى بمجموعات الحبيبات الفوسفورية كل مجموعة عبارة عن ٣ حبيبات فوسفورية حمراء/ خضراء/ زرقاء	مغطاة بمادة فلوريسية مثل كبرتيد الخارصين.	٤) الشاشة.

وظيفة كل من:

***الأسيلوسکوب:** تعيين تردد جهد مجهول ورسم منحنيات بيانيه له ودراسة طبيعة

الاحترازة المسببة له.

***الملف المعدني في مستقبل الرadar:** استقبال الموجات المنعكسة من الجو وتحويلها

إلى تيارات كهربية تأثيرية لها نفس تردد الموجات.

* **الدائرة المهتزة:** توليد تيارات عالية التردد تسمى التيارات الحاملة لحمل التيار الم عبر عن الصوت أو الصورة.

* **دائرة الرنين:** القيام بعملية التوليف أي اختيار المحطة أو القناة المراد سماعها أو مشاهدتها.

* **البنديقة الإلكترونية:** توليد الإلكترونات والتحكم في عددها وزيادة سرعتها حتى تسقط على الشاشة محدثة نقطة مضيئة.

* **الشبكة الحاكمة:** التحكم في عدد الإلكترونات المنبعثة من الكاثود إلى لوح الصورة.

* **الشاشة:** تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية (صورة ضوئية).

* **الشعاع الإلكتروني:** عند سقوطه على الشاشة تثار المادة الفلوريسية وتعطى ضوء فت تكون صورة ضوئية.

* **المرشحات في التلفاز الملون:** تحل الضوء المنعكس من الجسم المراد تصويره إلى ثلاثة ألوان أساسية تشكل كل منها إشارة تلفازية مستقلة

((الوحدة الخامسة))

تعاريف

(٢٠) علم الفيزياء ينقسم إلى:

الفيزياء التقليدية: العلم الذي يفسر الظواهر الطبيعية للأنظمة العيانية .h

.
١. **الفيزياء الحديثة:** العلم الذي يفسر سلوك الجسيمات الصغيرة جداً للأنظمة المجهرية.

(٢١) **نظريّة دالتون الترثيّة:** المادة تتكون من ذرات غير قابلة للهدم أو الانقسام.

(٢٢) **نموذج طومسون الترثي:** الذرة شبيهة بكرة مصممة تتوزع بداخلها الشحنات الموجبة بانتظام وتخللها الإلكترونات السالبة بحيث يكون مجموعها مساوياً للشحنة الموجبة.

(٢٣) **الطيف المتصل:** هو الطيف الذي يحتوي على عدد كبير من الأطوال الموجية بشكل مستمر ومثال له طيف المصادر الضوئية/ الشمس.

(٢٤) **الطيف الخطي:** هو الطيف الذي يحتوي على عدد محدود من الأطوال الموجية بشكل خطوط منفصلة. أمثلة: العناصر الكيميائية.
* يستفاد منه: في الكشف عن المعادن والتمييز بينها.

(٢٥) **أنواع الطيف الخطي:**

(١) **طيف انباع:** هي الألوان الناتجة من العنصر عند تسخينه.
(٢) **طيف امتصاص:** هي الخطوط السوداء الناتجة عند سقوط ضوء على العنصر.
(٢٦) **قانون كيرشوف:** العناصر الكيميائية عندما تثار بالتسخين فإنها تشع نفس الألوان التي تمتصها حيث لكل عنصر ألوان خاصة يمتصها.

(٢٧) **طرق إثارة العنصر الكيميائي:**

(١) **قذف غاز العنصر في أنابيب التفريغ** بـإلكترونات فيمتص طاقتها أو جزء منها.
(٢) سقوط أشعة ضوء عليه فيمتصها.
(٣) تسخين العنصر.

(٢٨) **طيف ذرة الهيدروجين:**

(١) تظهر خطوط طيف تترتب في مجموعات تسمى بسلسل الأطيف.

(٢) الفرق بين الأطوال الموجية لخطوط الطيف تتناقص بسرعة كلما اتجهنا نحو الموجات الأقصر.

٢٩ نموذج رذرفور الذري:

(١) تترك الشحنة الموجية للذرة ومعظم كتلتها في النواة.

(٢) تتوزع الإلكترونات السالبة حول النواة في مدارات بحيث تتعادل شحنتها مع الشحنة الموجية للنواة.

(٣) معظم حجم الذرة المحاط بالنواة فراغ.

٣٠ إشعاع الجسم الأسود السؤال وزاري ي: ينبعث إشعاع حراري عند تسخينه يعتبر طيف مستمر (متصل) وقد عجز علماء الفيزياء التقليدية عن وضع صيغة رياضية لتفسير طيفه.

٣١ الجسم الأسود السؤال وزاري ي: هو الجسم الذي يمتص جميع الأطوال الموجية أو يشعها.

٣٢ مبدأ الكم لبلانك:

(١) ينبعث الإشعاع من الجسم الأسود الساخن نتيجة اهتزاز جزيئات أو ذرات سطحه وتسمى بالمهتزات.

(٢) المهزات لا تتبّع بالطاقة الإشعاعية بشكل مستمر وإنما على شكل كمات.

(٣) الكم لا يقبل الانقسام ولذلك فإن امتصاص (ابتعاث الطاقة يتم بصورة متقطعة وليس مستمر).

٣٣ فروض نظرية بوهر:

(١) يتحرك الإلكترون حول النواة في مدارات دائريّة دون أن تشع الذرة طاقة.

(٢) المدارات المستقرة المكممة تجعل كمية التحرّك الزاوي للإلكترون بأخذ قيم محددة.

- (٣) لا تشع الذرة طاقة طالما بقى الإلكترون في مداره ولكنها تشع أو تمتضي كمية محددة من الطاقة عند انتقال الإلكترون من مستويات الطاقة.
- (٣٤) **مخطط مستوى الطاقة:** هو مخطط تمثل فيه طاقات الإلكترون في المدارات المختلفة بمستوى أفقى ويبين انتقالات الإلكترون.
- (٣٥) **نموذج بوهر سيرفيلد :** (١) مدارات الإلكترون حول النواة على شكل قطع ناقص بشكل عام.
- (٢) يوجد عدد كمي آخر يسمى العدد الكمي السمتى.
- (٣) يؤدي هذا أن ينقسم كل مدار أساسى إلى مدارات فرعية.

القوانين

- (١) حساب كمية التحرك الزاوي للإلكترون:
- $$\text{كمية التحرك} = \frac{\hbar}{\pi^2 e} \times n^2 \times \text{كجم.م/ث}$$
- (٢) حساب نصف قطر المدار:
- $$\text{نصف قطر} = \frac{1}{n} \times \text{نصف قطر المدار}$$
- (٣) حساب سرعة الإلكترون في المدار:
- $$\text{سرعة} = \frac{1}{n} \times \text{مسار المدار}/\text{ث}$$
- (٤) حساب طاقة الإلكترون (طاقة المدار) أو العدد الكمي الرئيسي للمستوى (رتبة المدار):
- $$\text{طاقة} = \frac{1}{n^2} \times \text{أ. ف}$$

- (٥) حساب الطول الموجي/ العدد الموجي:

$$\text{أ. ف} \quad \left(\frac{1}{\frac{2}{I}} - \frac{1}{\frac{2}{f}} \right) R_H = \frac{1}{\lambda}$$

٦) حساب الطاقة الممتصة أو المنبعثة:

$$\text{طا}_I - \text{طا}_f = hf$$

$$\text{أ. ف} \quad \text{طا}_I - \text{طا}_f = \text{طا}$$

٧) حساب تردد الضوء / الطول الموجي:

$$f = \frac{\text{ع ض}}{\lambda} \quad \text{هرتز}$$

$$f = \frac{\text{طا}}{h} \quad \text{هرتز}$$

الحقائق العلمية مع التعليل

التعليق (التفسيير)	الحقيقة العلمية
لاكتشاف الإلكترونات السالبة والأيونات الموجية ولذلك فإن الذرة يمكن أن تقفل أو تكتسب بعض مكوناتها وعليه يجب إلغاء أن الذرة لا يمكن هدمها أو انقسامها.	إلغاء الشق الثاني من نظرية دالتون أو (فشل النظرية) ١
لأنه ظهر بعد اكتشاف الإلكترون وإثباته أن الذرة متعادلة كهربياً نجح في تفسير بعض خواص المادة.	يعتبر نموذج طومسون أول نموذج ذري. ٢
لأن طيف المصادر الضوئية يحتوي على عدد كبير من الأطوال الموجية بشكل مستمر أما العناصر فطيفها يحتوي على عدد محدود من الأطوال الموجية بشكل خطى.	طيف المصادر الضوئية مستمر بينما طيف العناصر الكيميائية خطى. ٣

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
منفصل.	
لأن الهيدروجين يمتص ألوان معينة من الضوء الساقط عليه هي نفسها التي يشعها عند تسخينه حسب قانون كيرشوف.	عند سقوط ضوء على ذرة الهيدروجين تظهر خطوط سوداء.
لأن خطوط طيفها تنظم في تراتيب معينة تصنف إلى مجموعات تسمى سلاسل الطيف.	تصنيف طيف ذرة الهيدروجين في سلاسل.
لأنه لم يستطع تفسير الطيف الخطي المشاهد لسلسلة بالمر لذرة الهيدروجين وأنه لم يستطع تفسير تشتت جسيمات ألفا الساقطة على صفيحة الذهب.	فشل نموذج طومسون النري.
لوجوده في مركز كل ذرة نواة موجبة فتنافر معها (دقائق ألفا بزوايا مختلفة حسب اقترابها من المركز)	انحراف وانعكاس أو ارتداد عدد قليل من جسيمات ألفا عند اصطدامها بصفحة ذهب.
لأن معظم حجم الذرة المحيط بالنواة فراغ تدور فيه الإلكترونات ونظرًا لصغر كتلتها فإنها لا تؤثر على جسيمات ألف السريعة.	نفاذ معظم جسيمات ألفا الساقطة على صفيحة الذهب دون انحراف.
لأنه حسب النظرية الكهرومغناطيسية التقليدية يحدث تعجيل لشحنة الإلكترون فيشع طاقة بصورة مستمرة وي فقد طاقته تدريجياً حتى يقع في النواة ويندمج معها.	فشل نموذج رذرфорد النري.
لأنه في بداية التسخين ينبعث إشعاع حراري طاقته صغيرة يقع في منطقة الأشعة تحت الحمراء وهي لا ترى لذلك يظهر معتم وبزيادة الحرارة تزداد طاقة	ظهور قطعة حديد عند بداية التسخين معتمة ثم تبدأ بالتوهج بعد ذلك رفع درجة الحرارة.

التعليق (القصیر)	الحقيقة العلمية
الإشعاع ويظهر في منطقة الضوء المرئي فيعطي اللوان أحمر / برتقالي ثم الأبيض.	
لعجز علماء الفيزياء التقليدية عن وضع صيغة رياضية تعبر عن المنحنى التجريبي لطيف الجسم الأسود.	مشكلة (معضلة) الجسم الأسود الساخن.
يحدث ذلك عندما ينتقل الإلكترونون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل فيفقد طاقة في صورة ضوء.	انبعاث الضوء من ذرة بوهر
لأن سرعته تتناسب عكسيًا مع رتبة المدار ولذلك كلما اقترب تقل رتبة المدار فتزداد سرعته.	تزداد سرعة الإلكترونون كلما اقترب من النواة.
لأن مدارات الإلكترونون مكممة ولذلك يسمح له بالتوالد فيها وليس في أي مدارات.	لا يوجد الإلكترونون في الذرة إلا في مدارات محددة
لأن طاقة الإلكترونون سالبة وهي تتناسب عكسيًا مع مربع رتبة المدار لذلك تزداد جりباً كلما أبتعد عن النواة.	تزداد طاقة الإلكترونون جريباً كلما ابتعد عن النواة.
لأن طاقة الإلكترونون داخل الذرة مكممة أي لها قيمة محددة ولذلك ينتج عن حركته طيف خطى أما خارج الذرة فطاقته موجبة لأنها طاقة حرارية لحركة مستمرة فينتج عن حركته طيف مستمر.	الطيف الناتج عن حركة الإلكترونون في الذرة طيف خطى بينما خارج الذرة خطية مستمرة.
لأن طاقته كبيرة فيعتبر غير مستقر لذلك إما يعود إلى المستوى الأصلي فاقداً طاقته في صورة طيف خطى أو ينطلق خارج الذرة في التفاعلات الكيميائية بعكس	الإلكترونون البعيد عن النواة غير مستقر ويشترك في التفاعلات الكيميائية بعكس الإلكترونون

التعليق (القصیر)	الحقيقة العلمية
الإلكترون القريب فهو مستقر لأن طاقته صغيرة.	القريب من النواة.
لأنها تمثل الطاقة التي يجب أن يمتصلها الإلكترون لنفذه من المستوى الأرضي (طا_1) إلى المستوى (طا_2). وهي تساوي الفرق بين طاقة المستويين.	طاقة التأين لذرة الهيدروجين 13.6 eV أ.ب ١٨
لأن مسار أي جسم تحت تأثير قوة تناسب عكسياً مع مربع المسافة هو بشكل عام قطع ناقص.	مدار الإلكترون حول النواة على شكل قطع ناقص. ١٩
لأن كل مستوى أساسى ينقسم إلى مستويات فرعية متقاربة فتظهر خطوط تساوى عدد المستويات الفرعية.	عند تحليل طيف ذرة الهيدروجين بمطياف تحليل قوي تظهر خطوط فرعية لكل خط طيف. ٢٠

((الوحدة السادسة))

تعاريف

- (١) **الظاهرة الكهروضوئية:** هي ظاهرة انبعاث الإلكترونات من سطح الفلز عند سقوط ضوء ذو تردد معين عليه.
- (٢) **الإلكترونات الضوئية:** هي الإلكترونات المنبعثة من سطح الفلز عند سقوط ضوء عليه.

- (٣) الخلية الكهروضوئية:** جهاز يمكن بواسطته تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربية بطريقة غير مباشرة.
- (٤) الشروط الواجب توافرها في الخلية الكهروضوئية:**
- (١) الانفاس مع الكوارتز.
 - (٢) الانفاس مفرغ من الهواء.
 - (٣) الكاثود مقعر الشكل.
 - (٤) الأنود قضيب معدني رفيع.
- (٥) استخدامات الخلية الكهروضوئية:**
- (١) في آلات التصوير العادي.
 - (٢) في آلة التصوير التلفزيونية.
 - (٣) في إضاءة الشوارع بطريقة آلية.
 - (٤) غلق وفتح الأبواب آلية.
 - (٥) كجرس إنذار ضد اللصوص.
- (٦) تيار التشبع:** هو شدة التيار الثابت الذي نحصل عليه عند جهد معين للمصدر يكون قادر عنده على جذب جميع الإلكترونات المنبعثة.
- (٧) جهد الإيقاف:** هو الجهد السالب للمصدر اللازم لإيقاف أسرع الإلكترونات وأكبرها طاقة وعنده ينعدم مرور التيار في دائرة الخلية.
- (٨) التردد الحرج (f_٠):** هو أقل تردد للضوء الساقط يلزم لتحرير الإلكترون من سطح الفلز دون إعطائه طاقة حركة.
- (٩) الطول الموجي الحرج:** هو أكبر طول موجي للضوء الساقط يلزم لتحرير الإلكترون من سطح الفلز دون إعطائه طاقة حركة حرقة.
- (١٠) دالة الشغل:** هي أقل طاقة تلزم لتحرير الإلكترون من سطح الفلز دون إعطائه طاقة حرقة.
- (١١) شدة الضوء لحزمة ضوئية:** هو عدد الفوتونات الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من سطح ما في الثانية.

(١٢) تفسير اينشتين للظاهرة الكهروضوئية:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| (أ) إذا كان $f_o > f$ | لا تتبع إلكترونات. |
| (ب) إذا كان $f_o = f$ | تبعد إلكترونات ولا تكتسب طاقة حركة. |
| (ج) إذا كان $f_o < f$ | تبعد إلكترونات وتكتسب طاقة حركة. |

(١٣) العوامل التي تتوقف عليها طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة:

- (١) تردد الضوء الساقط.
(٢) دالة الشغل للفاز.

(١٤) **الأشعة السينية:** هي موجات كهرومغناطيسية (ضوئية) طاقتها عالية وتردداتها عالي وطولها الموجي قصير جداً. وتسمى ظاهرة توليدها بالظاهرة الكهروضوئية العكسية.

(١٥) احتمالات الحصول على الأشعة السينية:

- (١) **الاحتمال الأول:** يفسر الحصول على طيف خطي مميز لمادة الهدف وهو يتوقف على نوع مادة الهدف وليس على فرق الجهد المستخدم.
(٢) **الاحتمال الثاني:** يفسر الحصول على طيف مستمر (متصل) للأشعة وهو يتوقف على فرق الجهد المستخدم وليس على نوع مادة الهدف.

(١٦) خواص الأشعة السينية:

- (١) طاقتها عالية. (٢) لها قدرة عالية على النفاذ. (٣) لا تتأثر بالمجالات.

(١٧) استخدامات الأشعة السينية:

- (١) **في الطبي:** في الكشف عن كسور العظام / وجود الحصوات في الكلى.
(٢) **في الصناعة:** الكشف عن الشقوق في الفلزات كهيكل الطائرات والأنباب المعدنية.

- (٣) **في الكشف عن وجود الأجسام الصلبة:** في أمتنة المسافرين دون فتحها.

- (١٨) **معنى كلمة ليزر:** تضخيم أو تكبير شدة الضوء بواسطة الانبعاث المستحق للإشعاع.
- (١٩) **معنى كلمة ميزر:** تضخيم أو تكبير شدة الأمواج القصيرة غير المرئية بواسطة الانبعاث المستحق للإشعاع.
- (٢٠) **أشعة الليزر:** هي حزمة رفيعة من الأشعة باللغة الشدة وتحتفظ بشدتها مركزه لمسافات بعيدة وتكون فوتوناتها مترابطة ومتلقية في الطور ولها اتجاه واحد.
- (٢١) **الامتصاص المستحق:** هو إثارة الذرة من المستوى الأرضي إلى المستوى الأعلى بسقوط فوتون عليها طاقته تساوي الفرق بين طاقة المستويين.
- (٢٢) **الانبعاث التلقائي:** هو الانبعاث المتكون نتيجة رجوع الذرة من مستوى طاقة أعلى إلى مستواها العادي بدون مؤثر خارجي وهو إشعاع مكون من فوتونات مختلفة الطور والاتجاه فيكون غير مترابط.
- (٢٣) **الانبعاث المستحق:** هو الانبعاث المتكون نتيجة رجوع الذرة من مستوى طاقة أعلى إلى مستواها العادي نتيجة تأثير فوتون خارجي على ذرة مثارة أصلًا وهو إشعاع مكون من فوتونات لها نفس التردد والطور والاتجاه فيكون مترابط.
- (٢٤) **شروط الحصول على الإشعاع المستحق:**
- (١) إثارة عدد كبير من الذرات كي توجد في مستوى الطاقة الأعلى.
 - (٢) ضمان خروج الفوتونات في اتجاه واحد.
- (٢٥) **الاستيطن الطبيعي:** هو وجود الذرات في المستوى الأرضي المستقر.
- (٢٦) **الاستيطن العكسي:** هو وجود الذرات في المستوى الأعلى من الطاقة ويحدث ذلك عند إثارتها.
- (٢٧) **ليزر الياقوت:** عبارة عن ليزر بلوري يعطي نبضات لونها أحمر.

- (٢٨) **البليقوت:** بلورة أكسيد الومنيوم بها شوائب صغيرة من الكروم وهو يكسب البلورة اللون الأحمر الوردي.
- (٢٩) **خواص أشعة الليزر:** (١) وحيدة اللون. (٢) مترابطة. (٣) شدتها عالية.
- (٣٠) **استخدامات أشعة الليزر:**
- (١) **في الطب:** في جراحة الكبد/ السرطان/ العيون.
 - (٢) **في الصناعة:** ثقب المعادن وصهرها/ حفر الأنفاق والمناجم.
 - (٣) **في مجال الملاحة الجوية:** توجيه الطائرات لتحديد أهدافها.
 - (٤) **في الأغراض العسكرية:** صنع قنابل وصواريخ موجهة بالليزر.
 - (٥) **في الأبحاث.**

القوانين :

أولاً: الظاهرة الكهروضوئية

(١) حساب طاقة الحركة العظمى للإلكترون/ طاقة الفوتون/ دالة الشغل.

$$\text{معادلة اينشتين طاقه} \boxed{E = hf - \frac{1}{2} \kappa e^2} \quad (\text{جول})$$

(٢) حساب طاقة الفوتون/ تردد الضوء الساقط/ الطول الموجي للضوء الساقط.

$$\frac{310 \times 12.4}{\lambda} = طا$$

جول أو

$$h \frac{\text{ع ض}}{\lambda} = hf = طا$$

أ.ف

(٣) حساب دالة الشغل (طاقة النزع)/التردد الحرج/ الطول الموجي:

أ.ف

$$\frac{310 \times 12.4}{\lambda} = Wo$$

$$h \frac{\text{ع ض}}{\lambda_0} = hf_o = Wo$$

(٤) حساب جهد الإيقاف / الطاقة الحركية العظمى للإلكترون:

$$ش_e - o = \frac{1}{2} ك_e ع_e^2 (\text{طاع}) \text{ جول}$$

جول

$$\frac{1}{2} ك_e ع_e^2 = \text{طاع}$$

(٥) حساب سرعة الإلكترون:

ثانياً: الأشعة السينية:

(٦) حساب أقصر طول موجي للأشعة/ فرق الجهد:

$$\frac{310 \times 12.4}{h} = \lambda_0 \quad \text{أو}$$

$$م \frac{h}{ش_e \times ع_e} = \lambda_0$$

(٧) حساب أقصر طول موجي للأشعة في حالة عدم وجود فرق جهد وجود سرعة الإلكترون:

$$م \frac{h}{ش_e \frac{1}{2} ك_e ع_e} = \lambda_0$$

(٨) حساب طاقة الأشعة (الفوتون):

$$\text{طا} = hf = \frac{1}{2} e^2 k_e \times \lambda = \frac{e^2}{\lambda_0}$$

(٩) حساب تردد الأشعة:

$$\frac{\lambda_0}{\lambda} = f_o \text{ هرتز}$$

$$\frac{\lambda_0 \times \omega}{h} = f_o \text{ هرتز} \quad \text{أو}$$

الحقائق العلمية مع التعليل

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
لأنه تتطبق منه إلكترونات فيصبح سطحه مشحون بشحنة موجبة تتعادل مع شحنتي ورقي الكشاف السالبة فتنطبق الورقتان.	عند سقوط أشعة فوق بنفسجية على لوح زنك (خارصين) سالب موضوع فوق قرص كشاف كهربى تتطبق ورقي الكشاف.
لأن الزجاج يمتص الأشعة فلا تنفذ إلى اللوح فيمنع حدوث الظاهرة الكهروضوئية.	عند سقوط أشعة فوق بنفسجية (ضوء) على لوح زجاجي موضوع فوق لوح زنك لا تنفرج ورقي الكشاف.
لأنه تطلق منه إلكترونات فتزداد شحنته الموجبة ويزداد انفراج ورقي الكشاف.	عند سقوط الضوء على لوح زنك موجب بزداد انفراج ورقي الكشاف الكهربى.
أ) حتى لا تتأكسد مادة المهيكل.	أنبوب الخلية الكهروضوئية مفرغ من

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
ب) حتى لا تعيق حركة الإلكترونات من الوصول للمصدع.	الهواء.
لأن الكوارتز يسمح بنفاذ الأشعة فوق البنفسجية التي طاقتها عالية بينما الزجاج يمتصها.	أنبوب الخلية الكهروضوئية من الكوارتز وليس من الزجاج. ٥
حتى تجمع الإلكترونات المنبعثة منه عمودياً سطحة عند مركز التكور حيث يوجد الأنود.	كاثود الخلية الكهروضوئية مقرر الشكل. ٦
حتى لا يحجب الضوء عن الكاثود.	أنود الخلية الكهروضوئية قضيب معدني رفيع. ٧
لأنها تعتبر مقاوم كهربائي لدائرة أخرى تحكم في غلق وفتح هذه الدائرة آلياً.	تستخدم دائرة الخلية الكهروضوئية على نطاق واسع في الحياة العملية. ٨
لأنه بزيادة شدة الضوء تزداد عدد الفوتونات الساقطة على سطح الفلز وحيث أن كل فوتون يصطدم بـإلكترون لذلك تزداد عدد الإلكترونات المنبعثة وتزداد شدة التيار.	تزداد شدة تيار الخلية الكهروضوئية بزيادة شدة الضوء الساقط عليها. ٩
لأن طاقة الضوء الساقط على المهبط تكفي لانتزاع الإلكترونات من السطح ثم تكسبها طاقة حركة تمكنها من الوصول إلى المصعد فيمر تيار كهربائي في الدائرة.	قد يمر تيار في دائرة الخلية الكهروضوئية على الرغم من أن فرق الجهد بين المصعد والمهبط = صفر. ١٠
لأن جهد المصعد الموجب يكون قادر على جذب جميع الإلكترونات المنبعثة كل ثانية	ثبتت شدة تيار الخلية الكهروضوئية عند جهد معين لل المصعد مهما زاد الجهد. ١١

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
فيصل إليه عدد ثابت من الإلكترونات وتثبت شدة التيار.	
لأن سالبية المصعد تعمل على رد الإلكترونات المنبعثة من المهبط لحدوث التناfar فلا يصل إليه إلا أسرع الإلكترونات وعند جهد سالب معين فإن المصعد يوقف أسرع الإلكترونات فلا تصل إليه وينعد مرور التيار.	تقل شدة تيار الخلية الكهروضوئية بزيادة سالبية المصعد حتى جهد معين تتعذر عنه شدة التيار.
يرجع ذلك حسب مكان الإلكترون المنبعث من المهبط فإذا كان في سطح الفلز فإنه ينبعث بطاقة حركية كبيرة أما إذا كان بعيداً عن السطح أي في المستوى الأقل فإنه يثار أولاً إلى السطح ثم يتم انتزاعه ولذلك يكتسب طاقة حركية أقل.	تبعد الإلكترونات من سطح المهبط بسرعات مختلفة.
لأن لكل فلز تردد حرج يجب أن لا يقل عنه تردد الضوء الساقط حتى يمكن أن يبعث بالإلكترونات.	يختلف ابعاد الإلكترونات وكذلك طاقة حركتها حسب نوع الفلز.
لأن الفترة الزمنية بين سقوط الضوء وانبعاث الإلكترونات من السطح صغيرة جداً (١٠٠ ثانية) لذلك تهمل.	انبعاث الإلكترونات من سطح الفلز عند سقوط الضوء عليه يكون لحظياً.
لأن طاقة الفوتون تكون أقل من طاقة نزع الإلكترونات من سطح الفلز.	عدم انبعاث الإلكترونات من سطح الفلز إذا كان تردد الضوء الساقط أصغر من التردد الحرج.

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
لأن طاقة الفوتون تساوي طاقة النزع فينبعث الإلكترون دون اكتسابه طاقة حركة.	عدم اكتساب الإلكترونات المنبعثة من سطح الفلز طاقة حركية إذا كان تردد الضوء الساقط يساوي التردد الحرج. ١٧
لكرة تردداتها وطاقتها فتزداد سرعة الإلكترونات المنبعثة.	يفضل استخدام الأشعة فوق البنفسجية في الخلايا الكهروضوئية. ١٨
لصغر تردد الحرج ودالة شغله فتزداد سرعة الإلكترونات المنبعثة.	يفضل استخدام السيريوم كمهبط للخلايا الكهروضوئية. ١٩
لأنها تحدث عند سقوط الإلكترونات سريعة على سطح فلز فتنطلق فوتونات الأشعة السينية وهذا عكس ما يحدث في الظاهرة الكهروضوئية إذ تسقط فوتونات الضوء على سطح الفلز فتتبعث منه الإلكترونات.	تسمى ظاهرة توليد الأشعة السينية بالظاهرة الكهروضوئية العكسية. ٢٠
لزيادة طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من الكاثود فتجه للهدم وتصطدم به بسرعة عالية وتتطلاق الأشعة.	يستخدم فرق جهد عالي في أنبوبة توليد الأشعة السينية. ٢١
(١) لأن درجة انصهاره عالية فيتحمل الحرارة الناتجة من التصادم. (٢) لأن طاقة مستوياته عالية فتنطلق منه فوتونات الأشعة السينية بطاقة عالية.	يفضل أن يكون الهدف في أنبوبة توليد الأشعة السينية من فلز ثقيل. ٢٢
لأن النحاس جيد التوصيل للحرارة فيمتص الحرارة الناتجة من الهدف ثم تقوم العوارض	أنواع أنبوبة كولدج من النحاس تتصل به عوارض معدنية. ٢٣

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
بإشعاعها للهواء وبذلك يتم التخلص من الحرارة الشديدة المتولدة في الأنبوة.	
أ) حتى لا تتأكسد مادة المهبط. ب) حتى لا تعيق حركة الإلكترونات المتجهة نحو المصعد.	أنبوبة كولاج مفرغة من الهواء. ٢٤
لأن الرصاص يمتص الأشعة فيمنع نفاذها وبذلك يحمي العاملين من خطر التعرف لها لطاقتها العالية.	تحاط أنبوبة توليد الأشعة السينية بدرع من الرصاص. ٢٥
لأنها تنتج من تناقص سرعة الإلكترون الذي اصطدم بالهدف ولذلك لا يبدأ انبعاث الأشعة إلا من تردد معين طاقته أصغر من أو تساوي طاقة الإلكترون المقذوف.	طاقة الأشعة السينية لا يمكن أن تكون أكبر من طاقة الإلكترون المقذوف. ٢٦
لأن طاقتها عالية فتكون قدرتها عالية على النفاذ والمواد التي كثافتها عالية جيدة الامتصاص للأشعة مثل العظام والأجسام الصلبة.	تستخدم الأشعة السينية في الكشف عن كسور العظام/ وجود الأجسام الصلبة في أمتعة المسافرين. ٢٧
لأن فوتونات أشعة المصادر مختلفة الطور والاتجاه فيكون غير مترابط بينما أشعة الليزر عبارة عن فوتونات لهما نفس التردد والاتجاه والطور فتعتبر مترابطة.	أشعة المصادر الضوئية المعروفة يعتبر غير مترابط بينما أشعة الليزر مترابطة. ٢٨
لوجود كمية صغيرة من الكروم الأحمر كشوائب فيه فتكتسبه اللون الأحمر.	لون الياقوت أحمر وردي. ٢٩

التعليق (التفسير)	الحقيقة العلمية
لأن الياقوت يتكون من أكسيد الومنيوم وهو مادة خاملة وأيونات الكروم وهي مادة فعالة تثار فتولد أشعة الليزر.	وجود كمية صغيرة من الكروم كمادة شائبة في الياقوت ضروري لتوليد أشعة الليزر. ٣٠
لإرجاع أو عكس فوتونات أشعة الليزر حتى تتوحد اتجاه الأشعة ويحدث الإشعاع المستحدث الذي هو أساس توليد أشعة الليزر.	لابد من وجود المراطين العاكسة ونصف العاكسة في أسطوانة توليد أشعة الليزر. ٣١
وذلك لسبعين: ١) إثارة ذرات الكروم إلى مستويات الطاقة الأعلى. ٢) للحصول على أكبر كمية من الضوء (حزوونة).	تحاط أسطوانة الياقوت بأتوبنة تفريغ حزونة. ٣٢
لأنه ينبع من عودة الذرات من مستوى الطاقة الثاني الذي يوجد به مستويين فرعيين لكل منهم طاقة المختلفة فينتج طوليدين موجيين.	شعاع الليزر الأحمر الناتج يعطي طوليدين موجيين. ٣٣
لأن أشعة الليزر وحيدة اللون لأن فوتوناتها لها نفس الطاقة/ التردد/ الطول الموجي.	لا يمكن تحليل أشعة الليزر بواسطة منشور ثلاثي. ٣٤
لأن أشعة الليزر عبارة عن حزمة رفيعة جداً موحدة الاتجاه فتحتفظ بشدتها لمسافات بعيدة.	أشعة الليزر لا تخضع لقانون التربيع العكسي في الضوء. ٣٥
لأن طاقتها عالية فتلتحم الأوعية الدموية بعد نفاذها مما يمنع نزيف الدم.	تستخدم أشعة الليزر في الجراحة. ٣٦
لأن طاقتها عالية فتقدر على ثقب المعادن الصلبة وتفتها.	تستخدم أشعة الليزر في ثقب المعادن وصهرها وحفر الأنفاق والمناجم. ٣٧

الحقيقة العلمية	التعليق (التفسير)
تستخدم أشعة الليزر في الاتصالات ونقل برامج التلفزيون.	لأنها تنتشر في حزمة طبقية فتحتفظ بشدتها وتركيزها لمسافات بعيدة دون فقد طاقة.

٣٨

مقارنة بين

الطيف المستمر (المتصل)	الطيف الخطي (المميز)
يتولد نتيجة تأثير الإلكترون المنبعث من كاثود الأنبوبة بال المجال الكهربائي لذرة مادة الهدف أثناء اختراقه لهما.	١) يتولد نتيجة اصطدام الإلكترون منبعث من كاثود الأنبوبة بالإلكترون موجود في أحد مستويات الطاقة القريبة من النواة.
لا يتأثر طوله الموجي بتغيير نوع مادة الهدف ولذلك فهو غير مميز لمادة الهدف.	٢) يقل الطول الموجي أي يزيد التردد بزيادة العدد الذري لمادة الهدف ولذلك فهو مميز لمادة الهدف.
مستمر (متصل) يتميز بانتهائه الفجائي عند طول موجي معين.	٣) خطى متراكب على الطيف المستمر في مواضع مختلفة حسب مادة الهدف.
يقل الطول الموجي بزيادة فرق الجهد بين قطبي الأنبوبة.	٤) لا يتوقف الطول الموجي على فرق الجهد بين قطبي الأنبوبة.

مقارنة بين

الانبعاث المستحدث	الانبعاث التلقائي
تكون الذرة مثاراً قبل سقوط الفوتون عليها فتعود إلى حالتها العاديّة وتشع فوتونين.	١) تكون الذرة في حالتها العاديّة قبل سقوط الفوتون عليها فتشتّر وتعود إلى حالتها العاديّة

الانبعاث المستحدث	الانبعاث التلقائي
	وتشع فوتون واحد.
الفوتونات المنطلاقان متساويان في التردد ومتافقان في الاتجاه والطور.	(٢) الفوتون المنبعث له نفس تردد الفوتون الأصلي أما الاتجاه والطور غير محددين
إشعاع مترابط.	(٣) إشعاع غير مترابط
الأشعة لها طاقة هائلة وتحتفظ بشدتها وتركيزها لمسافات بعيدة.	(٤) نقل طاقة الأشعة بزيادة المسافة.
سؤال وزاري له: أشعة الليزر.	(٥) سؤال وزاري له: مصابيح الإضاءة.

مقارنة بين

شعاع الليزر	ضوء المصباح العادي
يتكون من فوتونات لها نفس الطاقة والتردد ومتعددة في الطور.	(١) يتكون من فوتونات مختلفة الطاقة والتردد وغير متعددة الطور.
موجاته متGANSAة وشديدة الترابط.	(٢) موجاته غير متGANSAة وغير مترابطة.
طاقةه وشدته عالية جداً.	(٣) طاقته محدودة.
يحتفظ بطاقةه وتركيزه لمسافات بعيدة	(٤) يفقد طاقته كلما زادت المسافة التي يقطعها

كرة من العاج كتلتها 3.0 كجم تتحرك بسرعة 9.0 م/ث متوجهة نحو كرة أخرى من العاج ساكنة كتلتها 1.5 كجم وبعد تصادمها تحركا في اتجاهين متعامدين بحيث تحركت الأولى في اتجاه يميل بزاوية 30° على اتجاه خط الحركة الابتدائي. أوجد سرعة كل كرة بعد التصادم.

الإجابة النموذجية

الكرة الأولى	الكرة الثانية
$ك_1 = 3.0$ كجم	$ك_2 = 1.5$ كجم
$ع_1 = صفر$	$ع_2 = ع$
$ع_1 = 30^\circ$ (لأن الحركة في اتجاهين متعامدين)	$ع_2 = 90^\circ$
$ع_1 = ?$	$ع_2 = ?$

بتطبيق قانون حفظ كمية الحركة في الاتجاهين:

$$1) \text{ في اتجاه المحور السيني: } \therefore ك_1 ع_1 = ك_2 ع_2 \text{ جناه} + ك_2 ع_2 \text{ جناه} : \therefore 1.5 \times 0.3 = 0.9 \times 0.3 \times ع_2 + 1.5 \times 0.3 \times ع_2 \text{ جناه}^0 60$$

$$(1) \Leftarrow 0.27 = 0.27 \times 0.3 + 0.075 \times ع_2 \quad \boxed{0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2}$$

$$2) \text{ في اتجاه المحور الصادي: } \therefore ك_1 ع_1 \text{ جناه} = ك_2 ع_2 \text{ جناه} : \therefore 1.5 \times 0.3 \times ع_2 \times 0.15 = 0.9 \times 0.3 \times ع_2 \times 0.87 + 1.5 \times 0.3 \times ع_2 \times 0.87$$

$$\therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2 \quad \therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2 \quad \therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2$$

$$\therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2 \quad \therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2 \quad \therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2$$

$$\therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2 \quad \therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2 \quad \therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2$$

$$\therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2 \quad \therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2 \quad \therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2$$

$$\therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2 \quad \therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2 \quad \therefore 0.27 = 0.261 + 0.075 ع_2$$

$$\therefore \text{ع}_2 = \frac{.27}{.302} = .9 \text{ م/ث}$$

بالتعويض في المعادلة (٢) عن قيمة ع_2

$$\therefore \text{ع}_1 = .9 \times .783 = .87 \text{ م/ث}$$

- صاروخ كتلته ١٠ طن يقذف غازات ساخنة من محركه بمعدل ١٣٠٠ كجم في الثانية وكانت سرعة جزيئات الغاز بالنسبة للصاروخ $50 \times 10^3 \text{ م/ث}$ احسب:
- (١) قوة دفع الصاروخ.
 - (٢) كمية تحرك الصاروخ.
 - (٣) سرعة الصاروخ.

الإجابة النموذجية

$$\begin{aligned} \text{غازات} & \quad \text{صاروخ} \\ \text{ك}_2 = 1300 & \quad \text{ك}_1 = 10 \times 10^3 \text{ كجم} \\ \text{ع}_2 = 10 \times 50 & \quad \text{ع} = ? \end{aligned}$$

$$(1) \because \text{ق} = \text{ك}_1 \text{ع} = \text{ك}_2 \text{ع}_2$$

$$\therefore \text{ق} = 1300 \times 10 \times 50 = 10 \times 65000 = 10 \times 65 \times 10^3 \text{ نيوتن.}$$

$$(2) \because \text{ق} = \text{كت} = \text{كت غازات}$$

$$\therefore \text{كت صاروخ} = 10 \times 65 \times 10^3 \text{ كجم. م/ث}$$

$$(3) \because \text{كت صاروخ} = \text{كت ع}_1$$

$$\therefore 10 \times 65 = 10 \times 10^3 \times \text{ع}_1$$

$$\text{ع}_1 = \frac{10 \times 65}{10 \times 10^3} = \frac{65}{1000} = 0.065 \text{ م/ث}$$

$$\therefore \text{ع}_1 = 0.065 \text{ كم/ث}$$

احسب ارتفاع قمر صناعي عن سطح الأرض علمًا بأن سرعته المدارية 7.6 كم/ث ونصف قطر الأرض 6400 كيلومتر وكتلته الأرض $10 \times 6 \times 10^{24} \text{ كجم}$.

الإجابة النموذجية

$$L = ? \quad U = 7.6 \text{ كم/ث} \quad \text{نق الأرض} = 10 \times 7.6 = 76 \text{ كم} \quad 10 \times 6400 = 64000 \text{ كم} = 64 \text{ كم}$$

$$\begin{aligned} & 10 \times 7.6 = 76 \\ & \frac{U}{\text{نق مدار}} = ? \end{aligned}$$

$$\sqrt{\frac{24 \times 10 \times 6 \times 10^1 - 10 \times 6.67}{\text{نق مدار}}} = 10 \times 7.6 \therefore$$

$$\text{بتربيع الطرفين: } \frac{13 \times 10 \times 4002}{\text{نق مدار}} = 10 \times 57.76$$

$$\therefore \text{نق مدار} = \frac{13 \times 10 \times 4002}{6 \times 10 \times 57.76} = 10 \times 6.9$$

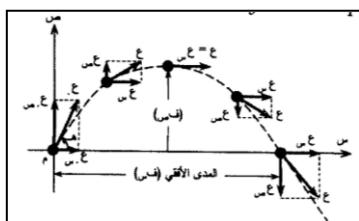
$$\therefore \text{نق مدار} = \text{نق للأرض} + L \quad 10 \times 6.9 = 10 \times 6.4 + L \therefore$$

$$L = 10 \times 6.9 - 10 \times 6.4 = 10 \times 0.5 = 5 \text{ م} = 500 \text{ كم} = 10 \times 500 =$$

قدف جسم بسرعة ابتدائية مقدارها ١٢ م/ث في اتجاه يصنع زاوية 30° مع المستوى الأفقي.
احسب:

- ١) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم المقذوف.
- ٢) الزمن اللازم لوصول الجسم لأقصى ارتفاع.
- ٣) المسافة التي يصل إليها الجسم إلى الهدف (المدى الأفقي).
- ٤) سرعة الجسم بعد قدفه بثانية واحدة.
- ٥) مثل حركة الجسم بالرسم البياني. (اعتبر عجلة الجاذبية ١٠ م/ث٢)

الإجابة النموذجية



$$\begin{aligned} & U = 12 \text{ م/ث} \quad \theta = 30^\circ \quad D = ? \\ & \therefore U^2 = (U_{\text{جاه}})^2 + 2 \text{ دف ص} \quad (1) \\ & \times 2 - \left(\frac{1}{2} \times 12 \right) = \text{صفر} \end{aligned}$$

$$\therefore 20 = U_{\text{جاه}}^2 \times 10 \text{ فص}$$

$$\text{فص} = \frac{36}{20} \text{ م}$$

$$\therefore \text{ع ص} = (\text{ع جاه}) + \text{دز} \quad (2)$$

$$\therefore \text{صفر} = 12 - \frac{1}{2} \times 10 = 12 - 5 = 7$$

$$\therefore \text{دز} = \frac{6}{10} \text{ ث} \quad \therefore \text{دز} = 0.6 \text{ ث}$$

(3) لحساب المدى الأفقي نوجد زمن الوصول للهدف.

$$\therefore \text{فص} = (\text{ع جاه}) \text{ ز} + \frac{1}{2} \text{ دز}$$

$$\therefore \text{صفر} = 12 - \frac{1}{2} \times \text{ز} - \frac{1}{2} \times 0.6 \times \text{ز}^2$$

$$\therefore \text{ز}^2 = 6$$

$$\text{بالقسمة على ز} \quad \therefore \text{ز} = \frac{6}{5} = 1.2 \text{ ثانية.}$$

$$\therefore \text{ز هدف} = 2 \times \text{ز ذروه} \quad \underline{\text{حلثان:}}$$

$$\therefore \text{ز هدف} = 0.6 \times 2 = 1.2 \text{ ثانية}$$

$$\therefore \text{فص} = \text{ع جاه ز}$$

$$\therefore \text{فص} = 12 \times \frac{3}{2} = 18$$

$$\text{فص} = 12.5 = 3 \sqrt{12}$$

$$(4) \text{ ع ص} = \text{ع جاه} = \frac{3}{2} \sqrt{12} = 3 \text{ م / ث} = 10.4 \text{ م / ث}$$

$$\text{ع ص} = \text{ع جاه} + \text{دز}$$

$$\text{ع ص} = 12 - \frac{1}{2} \times 10 = 1$$

$$\text{ع ص} = -4 \text{ م / ث} \quad (\text{الإشارة تغنى أن المقدار يهبط إلى الأسفل})$$

$$\therefore \text{ع} = \sqrt{\text{ع ص} + \text{ع ص}}$$

$$\therefore \text{ع} = \sqrt{(10.4)^2 + (-4)^2} = \sqrt{124.2} = 16 \text{ م / ث}$$

ملف دينامو مستطيل الشكل طوله ٥٠ سم وعرضه ٢٠ سم مكون من ٥٠٠٠ ملفه يدور حول محور مواز لطوله بسرعة ٥٠ دورات في الثانية في مجال مغناطيسي كثافة فيضه ١٤٠٠٠ تسللاً أحسب:

١-أقصى قوة دافعة تحصل عليها؟ (القوة الدافعة بعد $\frac{1}{4}$ دورة - $\frac{3}{4}$ دورة).

٢- القوة الدافعة عندما يميل مستوى على العمودي على المجال بزاوية 30° (القوة الدافعة بعد $\frac{1}{12}$ دورة)

الإجابة النموذجية :

$$س = س \times 50 = 500 \text{ ن} = 500 \times 10^4 \text{ م}^{-1} \times 20 \times 10^4 \text{ م}^{-1} \text{ لفه} \\ ب = ب \times 14 = 0.014 \text{ هرتز} = f \\ (360 = 360 \times \frac{1}{4} \text{ دورة}) \quad ق_ع = ? \quad (1)$$

$$\therefore ق_ع = س \times ب \times ن \times \omega \leftarrow ق_ع = س \times ب \times ن \times \pi \times 22 \times 10 \times 14 \times 10^4 \times 5 \times 10^3 \text{ فولت} \\ ق_ع = \frac{22}{7} \times 10^4 \times 14 \times 10^4 \times 5 \times 10^3 \text{ فولت} \leftarrow ق_ع = 22000 \times 10^4 \text{ فولت} \\ \therefore ق_ع = 220 \text{ فولت.}$$

$$(3) (360 = 360 \times \frac{1}{12} \text{ لحظية}) \quad ق_ز = ? \\ \therefore ق = ق_ع \times جا_ز \quad \therefore ق = \frac{1}{2} \times 220 = 110 \text{ فولت}$$

مولد تيار متعدد يعطي فرق جهد 200 فولت تردد 50 هرتز وصل على التوالي مع ملف حبه الذاتي 28 هنري ومقاومة 60 أوم ومكثف سعته $\frac{70}{176}$ مللي فاراد احسب:

- (١) شدة التيار المار في الدائرة.
- (٢) فرق الجهد بين طرفي المقاومة / الملف / المكثف.
- (٣) زاوية الطور بين الجهد والتيار.

الإجابة النموذجية :

$$ق = \frac{70}{176} \text{ فاراد} \quad ث = 50 = f \quad سع = 60 \text{ م} \leftarrow م = 0.28 \text{ م} \quad \therefore ج_م = \phi = ? \\ \times 10^{-3} \text{ فاراد} = ج_م = \phi = ? \quad (1) \quad م = \frac{1}{3-10 \times \frac{70}{176} \times 50 \times \frac{22}{7} \times 2} = \frac{1}{f \pi^2} = \frac{1}{سع} \text{ أوم.}$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{(8-88) + (60)} = \sqrt{(-80) + 60} = \sqrt{-20} = \sqrt{400 - 3600} = \\ & \text{مدى} = 100 = 10000 \Omega \text{ أمبير} \\ & T = \frac{220}{100} = 2.2 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{جـمـ} = T \times M = 60 \times 2.2 = 132 \text{ فولت} \quad (2) \\ & \text{جـحـتـ} = T \times \text{محـثـ} = 88 \times 2.2 = 193.6 \text{ فولت} \\ & \text{جيـعـ} = T \times \text{مسـعـ} = 8 \times 2.2 = 17.6 \text{ فولت}. \end{aligned}$$

$$\therefore \phi = \frac{\text{محـثـ} - \text{مسـعـ}}{M} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} & 1.33 = \frac{80}{60} = \frac{8-88}{60} \\ & \therefore \phi = \frac{53.1}{60} \end{aligned}$$

إذا كان تيار القاعدة (المدخل) في ترانزستور بطريقة الباعث المشترك ٤٠ ميكروأمبير وتيار المجمع (المخرج) ٦٠ ميكروأمبير ومقاومة المدخل ٢٠ أوم و مقاومة المخرج ٥٥ كيلو أوم. احسب:

(١) تكبير التيار. (٢) تكبير الجهد.

الإجابة النموذجية

$$(1) \text{ تكبير التيار} = \frac{T_{\text{خروج}}}{T_{\text{دخول}}} = \frac{6-10 \times 60}{6-10 \times 40} = 1.5$$

$$(2) \text{ تكبير الجهد} = \frac{T_{\text{خرج}}}{T_{\text{دخول}}} = \frac{310 \times 50 \times 6 - 10 \times 60}{20 \times 6 - 10 \times 40} = 3750$$

$$(3) \text{ تكبير القدرة} = \frac{T_{\text{خرج}}^2}{T_{\text{دخول}}^2} = \frac{310 \times 50 \times 6 - 10 \times 60 \times 6 - 10 \times 60}{20 \times 6 - 10 \times 40 \times 6 - 10 \times 40} = 5625$$

$$5625 = \frac{90000}{16} = \frac{310 \times 90}{16} =$$

أرسلت موجة رادار طولها 1.8 سم نحو سطح القمر بحيث تتعكس على سطحه وتعود ثانية للأرض. احسب:

(١) الزمن المنقضي بين إرسال النبضة واستقبالها علماً بأن المسافة بين الأرض والقمر $3.6 \times 10^6\text{ كم}$.

(٢) عدد الموجات المتكونة في المسافة بين محطة الرادار والقمر.

(٣) إذا كان حث الملف المستخدم في الدائرة المهتزة في الإرسال $3 \times 10^{11}\text{ هرتز}$. فاحسب: سعة المكثف اللازم لهذه الدائرة.

الإجابة النموذجية :

$$\lambda = \frac{1.8}{3} = 0.6\text{ م} \quad f = \frac{3.6 \times 10^6}{0.6} = 6 \times 10^{11}\text{ م/ث}$$

$$z = ? \quad n = ? \quad f = ? \quad \text{سعة} = ?$$

$$(1) \quad \therefore f = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{2}z} = \frac{\pi}{0.6} = 5.24 \times 10^{11}\text{ هرتز}$$

٤. ثانية.

$$(2) \quad n = \frac{\text{المسافة}(f)}{\text{الطول الموجي}(\lambda)} = \frac{6 \times 10^{11}}{0.6} = 10^{11}\text{ موجة.}$$

$$(3) \quad f = \frac{8\pi}{3 \times 10^{11}} = \frac{8\pi}{3 \times 10^{11}} = 8.10 \times 10^{10}\text{ هرتز.}$$

$$\frac{1}{\sqrt[3]{\frac{22}{7} \times 10^3 \times 10^{11} \times 2}} = \frac{1}{\sqrt[6]{220}} = \frac{1}{\sqrt[6]{36 \times 1936}} = f$$

$$\text{بتربيع الطرفين} \therefore \frac{49}{36} = \frac{2210}{36} \times \frac{1}{\sqrt[6]{1936}}$$

$$\therefore \text{سعة} = \frac{49 \times 36}{2210 \times 1936} = 10^{-12} \text{ فاراد}$$

احسب أقصى قطر المدارات ، ، ٣ لذرة الهيدروجين. واحسب كذلك سرعة الإلكترون في كل منها وطافته. علماً بأن نق_١ = ٥٢٨، أنجستروم، ع_١ = ٤٠٢، س/ث، طا_١ = ١٣.٦ - أ.ف.

الإجابة النموذجية :

$$\text{طا}_1 = 13.6 \quad \text{نق}_1 = 0.528 \quad \text{ع}_1 = 4.02 \times 10^{-10}$$

١٣.٦

$$\begin{array}{lll} \text{؟} = \text{ع}_1 & \text{؟} = \text{نق}_1 & \text{؟} = \text{ع}_2 \\ \text{طا}_1 = \text{؟} & \text{طا}_2 = \text{؟} & \text{؟} = \text{ع} \\ \end{array}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{نق}_2 &= \text{نق}_1 \times \frac{\text{ع}_2}{\text{ع}_1} = \frac{0.528}{4.02} \times 13.6 = 2.112 \text{ أنجستروم (A)}^0 \\ \therefore \text{نق}_2 &= 2.112 \times 10^{-10} \text{ سم} \\ \text{ع}_2 &= 9 \times 0.528 = 4.752 \text{ أنجستروم (A)}^0 \end{aligned} \quad (1)$$

ملاحظة:

إذا طلب نصف القطر بوحدة السنتيمتر والمتر تحولها كما يلي:

$$\text{نق}_2 = 2.112 \text{ أنجستروم} = 2.112 \times 10^{-10} \text{ سم}$$

١٠

$$(\text{؟}) \quad \text{ع}_2 = \frac{1}{2} \text{ م}$$

$$\therefore \text{ع}_2 = \frac{8 \times 10 \times 2.2}{2} = 10 \times 1.1 \text{ م}$$

$$\text{ع}_2 = \frac{8 \times 10 \times 2.2}{3} = 10 \times 0.73 \text{ م/ث}$$

$$(3) \quad \text{طا}_2 = \frac{1}{2} \text{ طان}$$

$$\therefore \text{طا}_2 = \frac{13.6}{4} = 3.4 \text{ أ.ف}$$

$$\therefore \text{طا}_2 = \frac{13.6}{9} = 1.51 \text{ أ.ف}$$

احسب أقصى وأطول الأطوال الموجية في سلسلة ليمان / بالمر؟ ($R_H = 109677.6$ سـ).

الإجابة النموذجية :

$$\therefore \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\text{ن}_f^2} \right) R_H = \frac{1}{\text{طا}}$$

(1) **سلسلة ليمان:**

أقصر الأطوال الموجية عندما

$$n_f = 1 \quad R_H = \left(\frac{1}{\infty} - \frac{1}{2} \right) R_H = \frac{1}{\lambda} \therefore$$

$$-10 \times 9.118 = \frac{1}{109677.6} = \frac{1}{R_H} = \lambda \therefore$$

أنجستروم $911.8 = 10^{-10}$

$n_f = 1$ أطوال الأطوال الموجية عندما

٢

$$\frac{3}{4} \times R_H = \left(\frac{1}{4} - 1 \right) R_H = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right) R_H = \frac{1}{\lambda} \therefore$$

$$-10 \times 1.216 = \frac{4}{109677.6 \times 3} = \frac{1}{R_H \times 3} = \lambda \therefore$$

أنجستروم $1216 = 10^{-10}$

سلسلة بالمر:

$n_f = 2$ أقصر الأطوال الموجية عندما

$$\frac{1}{4} \times R_H = \left(\frac{1}{\infty} - \frac{1}{2} \right) R_H = \frac{1}{\lambda} \therefore$$

$${}^{10} \times {}^{3.647} = \frac{4}{109677.6} = \frac{4}{R_H} = \lambda \therefore$$

أنجستروم $3647 = 10^{-10}$

$n_f = 2$ أطوال الأطوال الموجية عندما

٣

$$\frac{4-9}{36} \times R_H \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{4} \right) R_H = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right) R_H = \frac{1}{\lambda} \therefore$$

$$\frac{5}{36} \times R_H = \frac{1}{\lambda}$$

$$-10 \times 6.560 = \frac{36}{109677.6 \times 5} = \frac{36}{R_H \times 5} = \lambda \therefore$$

أنجستروم $6560 = 10^{-10}$

احسب طول موجة الضوء المنبعث من ذرة الهيدروجين عندما ينتقل من مستوى الطاقة $n = 5$ إلى مستوى الطاقة $n = 3$. وكذلك أوجد ترددہ علمًا بأن سرعة الضوء $c = 3 \times 10^8 \text{ م/ث}$.

الإجابة النموذجية :

$$n_f = 3 = n_i = 5 \times c = 3 \times 10^8 \text{ م/ث}$$

$$\left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) R_H = \frac{1}{\lambda} \quad \dots \quad (1)$$

$$\frac{9-25}{225} \times R_H = \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{9} \right) R_H = \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{27} \right) R_H = \frac{1}{\lambda} \quad \therefore$$

$$\frac{16}{225} \times R_H = \frac{1}{\lambda}$$

$$12822 = \frac{225}{109677.6 \times 16} = \frac{225}{R_H \times 16} = \lambda \quad \therefore$$

أنجستروم

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{12822} = 2.3 \times 10^{14} \text{ هرتز}$$

ويقع هذا الطيف في سلسلة باشن.

احسب العدد الموجي لخطوط الطيف المنبعثة نتيجة الانتقال الإلكتروني من مستوى الطاقة $n = 3.2$ إلى مستوى الطاقة $n = 1$. وكذلك احسب طولها الموجي.

الإجابة النموذجية :

$$? = \lambda \quad ? = \frac{1}{\lambda}$$

$$n_f = 2 \quad n_i = 1 \quad (1)$$

$$\left(\frac{1}{I^2} - \frac{1}{f^2} \right) R_H = \frac{1}{\lambda} \quad \therefore$$

$$\frac{3}{4} \times R_H = \left(\frac{1}{4} - 1 \right) R_H = \left(\frac{1}{2_2} - \frac{1}{2_1} \right) R_H = \frac{1}{\lambda} \quad \therefore$$

$$1 - \frac{3}{4} \times 82258.2 = \frac{1}{\lambda} \times 109677.6 = \frac{1}{\lambda} \quad \therefore$$

$$12160 \times 10^{-8} \text{ سم} = \frac{1}{82258.2} = \lambda \quad (2)$$

$$n_i = n_f = 1$$

$$= \frac{8}{9} \times R_H = \left(\frac{1}{9} - 1 \right) R_H = \left(\frac{1}{2_3} - \frac{1}{2_1} \right) R_H = \frac{1}{\lambda}$$

$$\frac{8}{9} \times 109677.6$$

$$1 - \frac{8}{9} \times 109677.6 = \frac{1}{\lambda}$$

$$1026 \times 10^{-8} \text{ سم} = \frac{1}{974912} = \lambda$$

□

أثيرت ذرة الهيدروجين فانتقل الإلكترون من مستوى الطاقة الأولى إلى مستوى الطاقة الثانية احسب:

- طاقة الإثارة (الطاقة الممتصة) بالجول.

- تردد الإشعاع الضوئي الناتج. طا، = - ١٣.٦ أ.ف.ع $= 10 \times 3 \times 10^8 \text{ م/ث}$

الطول الموجي للإشعاع المنبعث. $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ جول.ث}$

الإجابة النموذجية :

$$\text{طا،} = - 13.6 \times 10^{-3} \text{ جول.ث}$$

$$3.4 = \frac{13.6}{4} = \frac{13.6}{2^2} \Rightarrow \tan = \frac{\text{طا}}{n^2} \quad (1)$$

أ.ف

$$\therefore \text{طا} = \text{طا} - \text{طا}$$

$$\therefore \text{طا} = 13.6 - 3.4 = 13.6 + 3.4 = 10.2 \quad \text{أ.ف}$$

$$\therefore \text{طا} = 10.2 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ جول} = 16.32 \text{ جول}$$

$$10^{10} \times 2.46 = \frac{10 \times 16.32}{10 \times 6625} = \frac{\text{طا}}{h} = f \Leftrightarrow hf = \text{طا} \quad (2)$$

هرتز.

$$10 \times 1.2195 = \frac{8 \times 10 \times 3}{15 \times 2.46} = \lambda \Leftrightarrow \frac{c}{f} = \lambda \quad (3)$$

$$= 10 \times 1219.5 = 1219.5 \text{ أنجستروم}$$

في أنبوبة أشعة المهبط أثيرت ذرات غاز الهيدروجين بقذفها بأشعة الكترونية منطلقة من المهبط طاقتها 12.09 إلكترون فولت احسب:

(١) طاقة المستويات المثارية في الذرة.

(٢) الأعداد الكمية الرئيسية المناظرة لهذه المستويات.

(٣) الأطوال الموجية التي يمكن أن تبعثها الذرة نتيجة لهذه الإثارة؟

إلى أي سلسلة تنتهي إليها. $(\text{طا} = R_H \times 12.6 - 12.09 \text{ أ.ف})$

$$= 10.9677.58 \text{ سم}^{-1}$$

الإجابة النموذجية :

$$\text{طا} = 12.09 \text{ أ.ف}$$

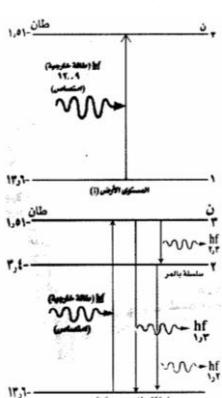
(١) يمتص إلكترون ذرة الهيدروجين الموجودة في المستوى الأرضي (طا_1) هذه

الطاقة (طا) ويتنقل إلى مستوى مثار (طا_2)

$$\therefore \text{طا} = \text{طا}_2 - \text{طا}_1$$

$$\therefore 12.09 = \text{طا}_2 - (13.6) \Leftrightarrow 12.09 = \text{طا}_2 + 13.6$$

$$\therefore \text{طا}_2 = 13.6 - 12.09 = 1.51 \text{ أ.ف}$$



$$\therefore \text{طان} = \frac{\sqrt{13,6}}{\sqrt{1,51}} = \frac{1}{\sqrt{n^2}} = \frac{\text{طان}}{\text{طان}} \leftarrow \therefore n = \sqrt{n^2}$$

\therefore المستوى المثار الذي أنتقل إليه الإلكترون هو المستوى الثالث.

$$\therefore \text{طان} = \frac{1}{\sqrt{n^2}} \leftarrow \text{طان} = \frac{13,6}{4} = \frac{13,6}{2^2} \text{ أ. ف}$$

(٢) \therefore المستويات المثارة هي $n = 3.2$ وطاقتها هي $-3.4 - 1.51$

أ. ف على الترتيب

(٣) لحساب الأطوال الموجية للطيف المنبعث هناك احتمالان:

(أ) يعود الإلكترون من المستوى الثالث إلى المستوى الأول وينتج طول موجي $\lambda_{2,3}$ (سلسلة ليمان)

(ب) يعود الإلكترون من المستوى الثالث إلى المستوى الثاني

الثاني وينتج طول موجي $\lambda_{2,3}$ (سلسلة بالمر) ثم يعود من الثاني إلى المستوى

الأول وينتج طول موجي $\lambda_{1,2}$ (سلسلة ليمان)

$$\therefore \left(\frac{1}{n_2}, \frac{1}{n_1} \right) R_H = \frac{1}{\lambda}$$

$$\frac{8}{9} \times R_H = \left(\frac{1}{9} - 1 \right) R_H = \left(\frac{1}{2_3} - \frac{1}{2_1} \right) R_H = \frac{1}{\lambda_{1,3}} \therefore$$

$$1026 = \frac{9}{10967758 \times 8} = \frac{9}{R_H \times 8} = \lambda_{1,3} \therefore$$

أنجستروم

$$\frac{3}{4} \times R_H = \left(\frac{1}{4} - 1 \right) R_H = \left(\frac{1}{2_2} - \frac{1}{2_1} \right) R_H = \frac{1}{\lambda_{1,2}} \therefore$$

$$1216 = \frac{4}{10967758 \times 3} = \frac{4}{R_H \times 3} = \lambda_{1,2} \therefore$$

أنجستروم

وهذان الخطان ينتميان إلى سلسلة ليمان.

$$\frac{5}{36} \times R_H = \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{4} \right) R_H = \left(\frac{1}{2_2} - \frac{1}{2_1} \right) R_H = \frac{1}{\lambda_{2,3}} \therefore$$

$$6565 = \frac{36}{109677,58 \times 5} = \frac{36}{R_H \times 5} = \lambda_{2,3} \therefore$$

أنجستروم

وهذا الخط هو الأول في سلسلة بالمر.

إذا علمت أن أقل تردد يلزم لتحرير الإلكترون من سطح فلز هو 10×10^{14} هرتز
فاحسب طاقة الحركة للكترونين ينبعث من سطح الفلز بسقوط ضوء طول موجته
 6000 انجستروم علمًا بأن: $h = 6.6 \times 10^{-34}$ جول. ث

$$\text{ض} = 3 \times 10^3 \text{ م/ث}$$

الإجابة النموذجية :

$$f_o = \frac{10 \times 10^{14}}{6 \times 10^{-34}} = 10^{10} \text{ هرتز} \quad \text{انجستروم} = (A^o) \quad \text{طاع} = ?$$

$$f = \frac{8 \times 10^{13}}{7 \times 10^{-34}} = \frac{15 \times 10^{10}}{6 \times 10^{-34}} = 10^{10} \times 5 = 10^{10} \times 0.5 \text{ هرتز}$$

$$(f_o - f) h = hf_o - hf$$

$$\text{طاع} = \left(10^{10} \times 6.6 - 10^{10} \times 3 \right) \times 5 = 10^{10} \times 10 \times 6.6 \times 10^{14} \times 2$$

$$\therefore \text{طاع} = 10^{13.2} \text{ جول.}$$

ملاحظة: إذا طلب الطاقة بالإنكرون فولت (أ. ف)

$$\text{طاع} = \frac{20 \times 10^{13.2}}{19 \times 10 \times 1.6} = 10^{8.25} \text{ أ. ف}$$

إذا علمت أن الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون من سطح معدن هي 2.48×10^{19} كجم ، ش = 1.6×10^{19} جول
الإلكترونات من سطح المعدن عند إضافته بواسطة
ضوء أحادي اللون وبأخذ الأطوال الموجية الآتية 6200 انجستروم ، 3100 ، 2100
انجستروم أم لا؟

وفي حالة ابتعاثها احسب طاقة حركة الإلكترون المنبعث - سرعته - جهد
إيقافه؟

الإجابة النموذجية :

$$(ك) = 9.1 \times 10^{31} \text{ كجم ، ش} = 1.6 \times 10^{19} \text{ جول)}$$

$$W_o = 2.48 \times 10^{19} \text{ أ. ف} = 10 \times 1.6 \times 2.48 = 3.97 \times 10^{19} \text{ جول}$$

$$\lambda_1 = \frac{1}{6200} = 1.6 \times 10^{-7} \text{ م}$$

$$\lambda_2 = \frac{1}{3100} = 1.6 \times 10^{-7} \text{ م}$$

تحسب طاقة الفوتون الأول - الثاني ونقارنها بدالة الشغل:

أولاً:

$$= 10 \times 3^{34} = \frac{8 \times 10 \times 3^{34}}{\lambda_1} = h \frac{c}{\lambda_1} = hf = 10 \times 3^{34} = 10 \times 6625 \text{ جول.}$$

\therefore طا، أصغر من دالة الشغل (W_o). \therefore لا تبعث إلكترونات.

$$= \frac{8 \times 10 \times 3^{34}}{8 - 10 \times 31} = h \frac{c}{\lambda_2} = hf = 10 \times 3^{34} = 10 \times 6625 \text{ جول.}$$

طا، أكبر من دالة الشغل. \therefore تبعث إلكترونات.

ثانياً: $hf_o - hf = \text{طا}$ \therefore طا $= 10 \times 6.41 = 64.4 \text{ جول.}$

$$\therefore \text{طا} = 10 \times 6.41 = 64.4 \text{ جول.}$$

ثالثاً: $\text{طا} = \frac{1}{2} k c^2$

$$\therefore \text{طا} = \frac{1}{2} k c^2 = 10 \times 9.1 \times \frac{1}{2} = 44.5 \text{ جول.}$$

$$\therefore \text{طا} = \frac{10 \times 244 \times 2}{31 - 10 \times 9.1} = 44.5 \text{ جول.}$$

$$\therefore \text{طا} = 10 \times 0.735 = 7.35 \text{ م/ث}$$

رابعاً: $\text{طا} = \frac{1}{2} k c^2 = 10 \times 1.6 \times 10 \times 1.6 = 160 \text{ جول.}$

$$\therefore \text{طا} = \frac{10 \times 244}{10 \times 1.6} = 152 \text{ فولت.}$$

حل ثانٍ: طا، \therefore $2 = \frac{12400}{6200} = \frac{3 \times 10 \times 124}{6200} = \frac{3 \times 10 \times 124}{\lambda_1} = 2 \text{ أ. ف}$

\therefore لا تبعث إلكترونات لأن طا، أصغر من $W_o = 2.48 \text{ أ. ف}$.

$$\text{طا} = \frac{12400}{3100} = \frac{3 \times 10 \times 124}{3100} = \frac{3 \times 10 \times 124}{\lambda_2} = 4 \text{ أ. ف}$$

\therefore تبعث إلكترونات.

$$W_o - hf = \text{طا}$$

$$\therefore \text{طا} = 4 - 1.52 = 2.48 \text{ أ. ف}$$

$$\therefore \text{طا} = 4 - 1.52 = 2.48 \text{ أ. ف}$$

ثم نكمل بقية الحل كما سبق.

أسقط ضوء طول موجة ٥٨٩٣ انجستروم على مهبط خلية كهروضوئية فإذا كان جهد الإيقاف للإلكترونات المتبعة ٣٦ فولت احسب:
 ١) طاقة حركة الإلكترونات العظمى؟
 ٢) أقل طاقة تلزم لنزع الإلكترونات؟

٣) الطول الموجي الحرج؟

الإجابة النموذجية:

$$h_e = 0.36 \quad ? = \lambda_o \quad ? = f_o \quad ? = W_o \quad ? = \text{طاع}$$

$$A^o 5893 = \lambda^{10-1} \times 5893 \quad ? = W_o \quad ? = \text{طاع}$$

$$\therefore \text{ش}_e \times h_e = \text{طاع} \quad (1)$$

$$\therefore 1.6 \times 10^{-10} \times 0.36 = \text{طاع}$$

$$\therefore \text{طاع} = 0.576 \times 10^{19} \text{ جول}$$

$$\therefore \text{طاع} = W_o - hf \quad (2)$$

$$h \frac{\text{ص}}{\lambda} - \text{طاع} = W_o \quad \therefore$$

$$10^{19-10} \times 0.576 - \frac{34 \times 10 \times 6,625 \times 8 \times 10 \times 3}{10 \times 5893} = W_o \quad \therefore$$

$$10^{19-10} \times 0.576 - 10^{19-10} \times 3.373 = W_o$$

$$\therefore 10^{19-10} \times 2.797 = W_o \quad \text{جول.}$$

$$hf_o = W_o \quad \therefore \quad (3)$$

$$10^{19-10} \times 4.2 = \frac{10^{19-10} \times 2,797}{34 \times 10 \times 6,625} = f_o \quad \therefore$$

$$10^{19-10} \times 7.14 = \frac{8 \times 10 \times 3}{14 \times 10 \times 42} = \lambda_o \quad \therefore \frac{\text{ص}}{f_o} = \lambda_o \quad \therefore \quad (4)$$

$$10^{19-10} \times 7140 = 1.10 \times 7140 \text{ انجستروم}$$

إذا كانت طاقة الحركة للإلكترون منبعث من سطح تتجسّن هو 1.6×10^{-10} جول وكان أكبر طول موجي يمكنه أن يحرر الإلكترون من سطحه ٤٠٠٠ انجستروم فاحسب: الطول الموجي للضوء الساقط الذي يسبب انبعاث الإلكترونات من

سطح الفلز؟

الإجابة النموذجية:

$$h \frac{\mu}{\lambda_o} = hfo = W_o \therefore$$

$$\frac{34 - 10 \times 6625 \times 8}{7 - 10 \times 4} \times 10^{-19} \text{ جول} = W_o \therefore$$

$$W_o - hf = طاع \therefore$$

$$W_o + طاع = hf \therefore$$

$$10^{-19} \times 4.97 + 10^{-19} \times 1.6 = hf \therefore$$

$$10^{-19} \times 6.57 =$$

$$h \frac{\mu}{\lambda} = hf = طاع \therefore$$

$$\frac{34 - 10 \times 6625 \times 8}{19 - 10 \times 6.57} \times 10^{-19} = h \frac{\mu}{\lambda} = \lambda \therefore$$

$$3.025 = \lambda \text{ م} = 3.025 \text{ انجستروم}.$$

$$\underline{\text{حل ثان:}} طاع = 1 \text{ أ. ف} = \frac{10^{-19} \times 1.6}{10^{-19} \times 1.6} \text{ جول} = 1.6 \times 10^{-19}$$

$$1.6 \times 10^{-19} = \frac{3 \times 10 \times 124}{4000} = Wo \iff \frac{3 \times 10 \times 124}{\lambda_o} = Wo$$

$$Wo - hf = طاع \therefore$$

$$3.1 - 1 = طاع \therefore$$

$$\frac{3 \times 10 \times 124}{\lambda} = طاع \therefore 3.1 - 1 = 3.1 \text{ أ. ف} = 3.1 + 1 = 4.1 \text{ أ. ف} \therefore$$

$$3.1 - 1 = 3.1 \text{ أ. ف} = \frac{12400}{41} = \frac{3 \times 10 \times 124}{41} = \lambda \therefore 3.024 \text{ انجستروم}$$

احسب أقصى طول موجي للأشعة السينية التي تصدر من أنبوبة طبق عليها
فرق جهد مقداره ١٠٠٠ كيلوفولت واحسب كذلك تردد الأشعة – طاقة الأشعة
باليكترون فولت.

$$\begin{aligned} عص = h &= 3 \times 10^1 \text{ م}^3 / \text{ث} \\ &= 6.625 \times 10^{-34} \text{ جول . ث} \\ ش = & 1.6 \times 10^{-19} \text{ كولوم} \end{aligned}$$

الإجابة النموذجية :

$$f = \lambda_0 \quad ? = \lambda_0 \quad ? = طا \quad ج = ١٠٠ \text{ كيلوفولت} = ١٠ \times ١٠٠ = ١٠ \text{ فولت}$$

$$\times ١٢.٤ = \frac{^{34}10 \times 6,625 \times 8}{^510 \times ^{19}10 \times 16} = \lambda_0 \therefore \leftarrow \frac{h}{\lambda \times e} = \lambda_0 \therefore (١)$$

$$\text{حل ثان: } \frac{^310 \times 12.4}{^510} = \lambda_0$$

$$\frac{^310 \times 12.4}{^510} = \lambda_0 \therefore$$

$$١٠ \times ١٢.٤ = \lambda_0 \text{ انجستروم}$$

$$= ١٠ \times ١٢.٤ = ١٠ \times ١٢.٤ = \lambda_0 \text{ م}$$

$$^{18}10 \times ٢٤.٢ = ^{20}10 \times ٠.٢٤٢ = \frac{^810 \times 3}{^1210 \times 12.4} = f \leftarrow \frac{e}{\lambda} = f \therefore (٢)$$

هرتز

$$\text{حل ثان: } \frac{\lambda \times e}{h} = f_o$$

$$\frac{^510 \times ^{19}10 \times 16}{^{34}10 \times 6,625} = f \therefore$$

$$^{20}10 \times ٠.٢٤٢ = f$$

$$^{18}10 \times ٢٤.٢ = \text{هرتز}$$

$$\therefore طا = ش_e \times \lambda \leftarrow \therefore \therefore طا = ش_e \times ١٠ \times ١.٦ = ١٠ \times ١.٦ \text{ جول.} \quad (٣)$$

$$\text{أو طا} = \frac{^{14}10 \times 1.6}{^1910 \times 1.6} =$$

احسب فرق الجهد المستخدم في أنبوبة أشعة سينية بحيث يكون أقصر الأطوال الموجية في طيف الأشعة السينية (١) انجستروم؟

الإجابة النموذجية :

$$\lambda_0 = \lambda = 1 \text{ انجستروم} = 1 \times 10^{-10} \text{ م}$$

$$\frac{h}{\text{م} \times \text{ش}_e^{\text{ض}}} = \lambda_0 \quad \therefore$$

$$10 \times 12.4 = \frac{34 - 10 \times 6,625 \times 8}{10 - 10 \times 10^1 - 10 \times 1.6} = \frac{h}{\lambda_0 \times \text{ش}_e^{\text{ض}}} = \therefore$$

فولت.

$$10 \times 12.4 = \frac{310 \times 12.4}{1} = \frac{310 \times 12.4}{\lambda_0} = \therefore \leftarrow \frac{310 \times 12.4}{\lambda_0} = \lambda_0$$

فولت

أنبوبة أشعة سينية يطبق عليها فرق جهد مقداره ٩٠٠٠ فولت تنتج أشعة طولها الموجي 1.377 انجستروم احسب:

$$(1) \text{ النسبة } \frac{h}{\text{ش}_e^{\text{ض}}} \quad ? \quad (2) \text{ قيمة ثابت بلانك}?$$

الإجابة النموذجية :

$$\lambda_0 = \lambda = 1.377 \text{ انجستروم} = 10 \times 9 \text{ فولت} = 9000 \text{ فولت}$$

$$10 \times 1.377 \text{ م}$$

$$? = h$$

$$? = \frac{h}{\text{ش}_e^{\text{ض}}}$$

$$\frac{h}{\text{م} \times \text{ش}_e^{\text{ض}}} = \lambda_0 \quad \therefore \quad (1)$$

$$\frac{\text{م} \times \lambda_0}{\text{ش}_e^{\text{ض}}} = \frac{h}{\text{ش}_e^{\text{ض}}} \quad \therefore$$

$$10 \times 4.131 = \frac{310 \times 9 \times 10^{-10} - 10 \times 1.377}{8 \times 10 \times 3} = \frac{h}{\text{ش}_e^{\text{ض}}}$$

كولوم.

$$= \frac{h}{\lambda} \quad \therefore \quad (٢)$$

$$= \frac{6.625 \times 10^{-34} \text{ جول.ث}}{10 \times 10^{-9} \text{ م}} = 6.625 \times 10^{24} \text{ كجم.م/ث}$$

اصطدم إلكترون كمية تحركه $9.1 \times 10^{-10} \text{ كجم.م/ث}$ بهدف من التجستان
احسب الطول الموجي للأشعة السينية المنبعثة؟ وكذلك طاقة الأشعة: (ϵ)

$9.1 \times 10^{-31} \text{ كجم}$ ؟

الإجابة النموذجية :

$$\text{كت} = 9.1 \times 10^{-10} \text{ م/ث} \quad ? = \lambda_0 \quad ? = \lambda_0$$

$$\therefore \text{كت} = \frac{h}{\lambda_0} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \text{ جول.ث}}{\frac{9.1 \times 10^{-10} \text{ م/ث}}{2}} \quad \therefore \quad (١)$$

$$\frac{h}{\frac{9.1 \times 10^{-10}}{2}} = \lambda_0 \quad \therefore$$

$$\therefore \lambda_0 = \frac{6.625 \times 10^{-34} \text{ جول.ث}}{9.1 \times 10^{-10} \text{ م/ث}} = 7.10 \times 10^9 \text{ م}$$

$$\text{كت} = \frac{1}{2} \times \frac{h}{\lambda_0} = \frac{1}{2} \times \frac{6.625 \times 10^{-34} \text{ جول.ث}}{7.10 \times 10^9 \text{ م}} = 4.55 \times 10^{-19} \text{ جول} \quad \therefore \quad (٢)$$

مجموعة

(طالب ثانوي)

**نقدم لكم خدمتنا في النماذج الوزارية
السابقة والماضيات المنهجية المبسطة
والملازم المتعددة في جميع المواد**

الدراسية

اعداد نخبة من الموجهين في الجمهورية

لمزيد من الماخصات والنماذج

إشراف عام .. الأستاذ / أنيس الشميري

وتسلسلي / 733625238