Subject : _____ / /

$\frac{\lambda}{2} = \Delta L = 0,443$

$\lambda = 0,886\,m$

سألة (35) ص 280 :

مزمار ذو طرفين مغلقين مزمار وفتح الطرفين يحوي (O_2) $V = 324\,ms^{-1}$

$f_1 = 162\,Hz$

(1) $L = (2n-1)\frac{\lambda}{4}$

$L = (2n-1)\frac{V}{4f}$

$n=1 \Rightarrow L = \frac{V}{4f_1} = \frac{324}{4\times162}$

$L = \frac{1}{2}\,m$

(2) $\frac{V_{H_2}}{V_{O_2}} = \sqrt{\frac{M_{O_2}}{M_{H_2}}} = \sqrt{\frac{32}{2}} = 4$

$V_{H_2} = 4\,V_{O_2} = 4\times324$

$V_{H_2} = 1296\,ms^{-1}$

$L = (2n-1)\frac{\lambda}{4} = (2n-1)\frac{V_{H_2}}{4f_{H_2}}$

$L = \frac{V_{H_2}}{4f_{H_2}} \Rightarrow f_{H_2} = \frac{V_{H_2}}{4L}$

$f_{H_2} = \frac{1296}{4\times\frac{1}{2}} = \frac{1296}{2}$

$f_{H_2} = 648\,Hz$

الوحدة الرابعة: الصلب والسوائل

الدرس الأول: ((النماذج الذرية والأطياف))

س - ما هي مبادئ الذي أعتمد عليها بور في حل طيوف الذرية؟

(1) أن تغير طاقة الذرة مكمم.

(2) لا يمكن الذرة إلا أن تتواجد في حالات طاقية محددة كل حالة منها تتميز بسوية طاقية محددة.

(3) عندما تنتقل إلكترون في ذرة حجارة من سوية طاقية E_2 إلى سوية طاقية E_1 فإن الذرة تصدر فوتون طاقته تساوي فرق الطاقة بين السويتين:

$\Delta E = E_2 - E_1 = hf$

h ثابت بلانك.

س - يخضع الكترون في ذرة الهيدروجين في مساره لقوتين هما:

(1) القوة الجاذبية الكهربائية: F_E

ناتجة عن جذب النواة (البروتون).

$F_E = K\frac{e^2}{r^2}$

(2) قوة الممالة النابذة:

$F_c = m_e a_c = \frac{m_e V^2}{r}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

س ـ اكتب نص فرضية بور الأولى؟

لكي تكون حركة الالكترون دائرية منتظمة يجب أن يتحقق :

$F_E = F_c$ (قوة جاذبية كهربائية = قوة عطالة النابذة)

ملاحظة: $E_p = -\frac{ke^2}{r}$ (علاقة الطاقة الكامنة الكهربائية)

س ـ استنتج قاعدة الفرضية الأولى لبور؟ استنتج الطاقة الميكانيكية لالكترون ذرة الهيدروجين في مداره؟

حسب فرضية بور الأولى :

$F_E = F_c$

$k\frac{e^2}{r^2} = \frac{m_e V^2}{r}$

$ke^2 r = m_e V^2 r^2$

$ke^2 = m_e V^2 r$

$V^2 = \frac{ke^2}{m_e r}$

طاقة ميكانيكية: $E = E_p + E_K$

$E_p = -\frac{ke^2}{r}$

$E_K = \frac{1}{2} m_e V^2$

$E = -\frac{ke^2}{r} + \frac{1}{2} m_e V^2$

$E = -\frac{ke^2}{r} + \frac{1}{2}\frac{ke^2}{r}$

$E = \frac{-ke^2}{2r}$

ملاحظة: عزم كمية الحركة $= pr = m_e V r$

س ـ كتابة نص الفرضية الثانية لبور؟

هناك مدارات محددة ذات أنصاف أقطار مختلفة يمكن للالكترون أن يدور فيها حول النواة .

عزم كمية الحركة $= m_e V r = \frac{nh}{2\pi}$

حيث h ثابت بلانك، $n = 1, 2, 3, \ldots$

س ـ كتابة نص الفرضية الثالثة لبور؟

يصدر الالكترون طاقة طالما يبقى متحركاً في مداراته حول النواة .

يمتص: عند انتقال الالكترون من مدار ذو طاقة أدنى إلى مدار

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

ذو طاقة أعلى.

• يصدر: عند انتقاله من مدار ذو طاقة أعلى إلى مدار ذو طاقة أدنى.

س: اظلل قاعدة الفرضية الثانية لبور، $m_e V r = \frac{n h}{2\pi}$ وحيث $E_K = \frac{K e^2}{2r}$ الطاقة حركية

استنتج العلاقة المعبرة عن نصف قطر مسار الالكترون حول النواة وذلك من أجل $n=1$ التي تعطى نصف قطر بور r_0 ثم علاقة نصف القطر r_n من أجل n بدلالة r_0

حسب فرضية ثانية لبور: نوجد سرعة:

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

نعوض في E_K:

$$E_K = \frac{1}{2} m_e V^2$$

$$E_K = \frac{m_e}{2}\left(\frac{n h}{2\pi m_e r}\right)^2$$

$$E_K = \frac{n^2 h^2}{8\pi^2 m_e r^2}$$

نعوض: $\left(E_K = \frac{K e^2}{2r}\right)$

$$\frac{K e^2}{2r} = \frac{n^2 h^2}{8\pi^2 m_e r^2} \quad \times 2r^2$$

$$\Rightarrow \frac{K e^2}{1} = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2 m_e r}$$

$$r = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2 K e^2 m_e}$$

من أجل $n=1$ نصف قطر بور $r_0 = \frac{h^2}{4\pi^2 e^2 K m_e}$

$$\Rightarrow r_n = n^2 r_0$$

من أجل n مدار

الاستطلاق: طاقة ذرة هيدروجين في حالتها الأساسية تساوي $-13{,}6\,eV$

طلب: ما الطاقة اللازمة لانتزاع الكترون من ذرة هيدروجين في حالتها الأساسية؟ هي علاقة E من أجل n و E_0

$$E = \frac{-K e^2}{2r}$$

$$E_n = \frac{-K e^2}{2 r_n}$$

$$E_n = \frac{-K e^2}{2}\left(\frac{4\pi^2 K e^2 m_e}{n^2 h^2}\right)$$

$$E_n = \frac{-2\pi^2 K^2 e^4 m_e}{n^2 h^2}$$

من أجل حالة أساسية $n=0$

$$n=0 \Rightarrow E_0 = \frac{-2\pi^2 K^2 e^4 m_e}{h^2}$$

$$E_0 = -13{,}6\,eV$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____

/ /

وفي أجل n : مدار / $E_n = \frac{E_0}{n^2}$

س ـ كيف تتأين ذرة الهدروجين ؟
لكي تتأين يجب إعطاؤها طاقة تكفي لنقل الالكترون من حالة ارتباط في سويته الأساسية إلى حالة عدم الارتباط أي تصبح طاقته مساوية للصفر
إعطاؤها طاقة تساوي $+13,6eV$

س ـ ما منشأ الطيوف الذرية ؟
• في ذرة الهدروجين توجد سويات طاقة مثارة كثيرة يمكن للالكترون أن يشغل أي سوية من هذه السويات.
• إن انتقال الالكترون من سوية إلى سوية أخفض يؤدي إلى إصدار طاقة : $\Delta E = E_2 - E_1 = hf$
• الانتقالات المختلفة بين سويات الطاقة سوف تفصل على إصدارات بترددات مختلفة.
• إن الطيف مكون من عدد من الخطوط الطيفية كل خط من الخطوط يمثل انتقال الالكترون بين سويتين طاقيتين.

س ـ عدد أنواع الطيوف مع ذكر أمثلة ؟

① الطيوف مستمرة : طيف الاصدار متصل (يحوي جميع الألوان السبعة دون انقطاع).
مثال : مصباح الكهرباء (التنغستين) ضوء الشمس.

② الطيوف متقطعة : طيف الاصدار متقطع (عدد خطوط ومنتقية يفصل بينها مناطق مظلمة)
مثال : غاز الهدروجين، مصباح بخار الزئبق.
ملاحظة : بشكل عام :
• طيوف الغازية متقطعة
• طيوف الأجسام الصلبة السائلة متصلة

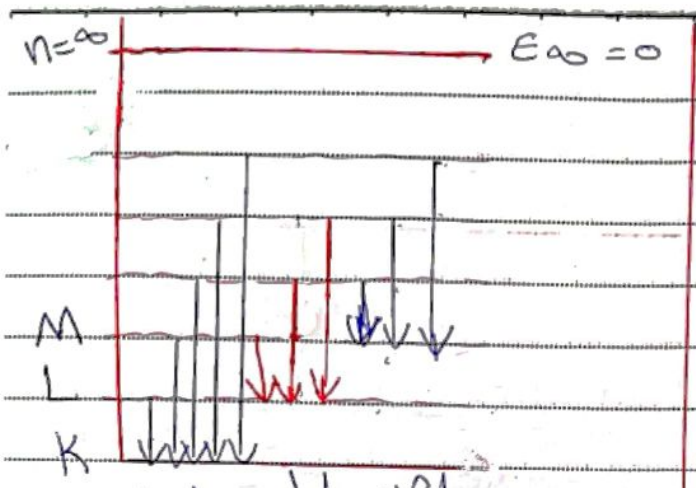
2017
سؤال :
طاقة الالكترون في ذراته أن طاقة الكترون في مدار ما في ذرة (الكترون ذرة) تتألف من قسمين ما هما ؟
ج ① متمم الشغل : هو الطاقة اللازمة لنقل الالكترون من مداره إلى مدار بعيد جداً بحيث تصبح تأثيره بالحقل الكهربائي عن نواة الذرة منعدم.

$E_p = F_c r_n = \frac{-e^2}{4\pi\varepsilon_0 r_n}$

② ج حركي : هي طاقة الحركة الناتجة عن دوران حول

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /



باشن بالمر ليمان

النواة والتي تعطى:

$$E_K = \frac{1}{2} m_e V_n^2 - \frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 r_n}$$

$$E = E_K + E_p$$

$$\Rightarrow E_n = -\frac{13,6\ eV}{n^2}$$

وهي طاقة سالبة تمثل طاقة الارتباط تمثل طاقة التجاذب كهربائي الجزء الأكبر منها وهي طاقة لهذه طاقة تتناسب عكسا مع مربع بعد المدار n الذي يدور فيه الإلكترون وتزداد مع ابتعاد الإلكترون عن النواة

س: اشرح بتجربة تبين كيف نسجل طيف ذري للمصباح؟

نمرر الحزمة الضوئية الصادرة عن وصباح على موشور وتتلقى الحزمة المنحرفة على الحاجز.

الألوان الطيف

(أحمر - برتقالي - أصفر - أخضر - أزرق - نيلي - بنفسجي)

س: اسم سلاسل الطيفية للهدروجين (سلسلة ليمان - سلسلة بالمر - سلسلة باشن)

ملاحظة:

ليمان: تنتج عن عودة الالكترون من أي مستوى إلى مستوى K

بالمر: تنتج عن عودة الالكترون من أي مستوى إلى مستوى K

باشن: تنتج عن عودة الالكترون من أي مستوى إلى مستوى M.

ميزات السلاسل:

① سلسلة ليمان (أكبر سلاسل الطيف طاقة):

أنها أمواج ضوئية غير مرئية بسبب ترددها الكبير وطولها موجة قصيرة الطول موجة الضوئي في

② سلسلة بالمر:

أنها أمواج ضوئية يمكن مشاهدتها وقياسها في المختبر

③ سلسلة باشن: أنها أمواج

AL SAMRAH

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

ضوئية على وريقة بسبب توازنها وانخفاض .

أختبر نفسي ص 207

أولاً: أختار الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1) (b) يمتص طاقة.
2) (d) يصبح ذو طاقة موجبة.
3) (a) تزداد
4) (a) الإلكترون في وضع طاقة وضع كهربائية أدنى.
5) (c) تمتص جزيئات طاقة الإشعاع مطابقة لفرق الطاقة بين مستويين وختلفين.

ثانياً: حل مسائل الأسئلة:

مسألة أولى، ص 208:

$r = 0.53 \times 10^{-10}\ m$

1) $F_E = k\frac{e^2}{r^2}$

$F_E = 9 \times 10^9 \times \frac{(16 \times 10^{-20})^2}{(0.53 \times 10^{-10})^2}$

$F_E = \frac{9 \times 256 \times 10^{-40+9}}{(0.53)^2 \times 10^{-20}}$

$F_E = 82 \times 10^{-9}\ N$

2) $F_E = F_c$

$k\frac{e^2}{r^2} = m_e a_c$

$k\frac{e^2}{r^2} = m_e \frac{V^2}{r}$

$V^2 = \frac{k e^2}{m_e r}$

$V = \sqrt{\frac{k e^2}{m_e r}}$

$V = \sqrt{\frac{9 \times 10^9 \times (16 \times 10^{-20})^2}{9.1 \times 10^{-31} \times 0.53 \times 10^{-10}}}$

$V = 2.19 \times 10^6\ m/s$

$V \approx 2.2 \times 10^6\ m/s$

$c >> V$ لذا نطبق أن $\gamma \approx 1$ وعندها تكون $m \approx m_0$ أي يمكن إهمال التصحيح الكلي للكتلة والاعتماد على قوانين ميكانيك النيوتوني.

3) $V = \omega r = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f$

$f = \frac{V}{2\pi r} = \frac{2.2 \times 10^6}{2\pi \times 0.53 \times 10^{-10}}$

$f = 65 \times 10^{14}\ HZ$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

مسألة ثانية ص208 :

$h = 6{,}63 \times 10^{-34}\ J$

$\lambda = ?$ $\quad \Delta E = ?$

$E_3 = -1{,}51\ eV$

$E_2 = -3{,}4\ eV$

$\Delta E = E_2 - E_3$

$\Delta E = -3{,}4 - (-1{,}51)$

$\Delta E = -3{,}4 + 1{,}51$

$\Delta E = -1{,}89\ eV$

$1eV = 1{,}6 \times 10^{-20}\ J$

$\Delta E = -3{,}024 \times 10^{-19}\ J$

الطاقة متحررة ؛

$\Delta E = +3{,}024 \times 10^{-19}\ J$

$\Delta E = hf = h\frac{c}{\lambda}$

$\lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6{,}63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{3{,}024 \times 10^{-19}}$

$\lambda = 6{,}6 \times 10^{-7}\ m$

مسألة ثالثة ص208 :

F_1 ← قوة جذب كتلي للبروتون وتوجد في الالكترون ①

F_2 ← قوة كهربائية التي تجذب بها النواة الالكترون

$F_1 = G\frac{m_e m_p}{a^2}$

$F_2 = K\frac{e^2}{a^2}$

$F_1 = 6{,}67 \times 10^{-11} \times 1{,}67 \times 10^{-27} \times 9{,}1 \times 10^{-31}$ / $9 \times 10^{9} \times (1{,}6 \times 10^{-20})^2$

$\frac{F_1}{F_2} = 10^{-39}$

$F_1 = 10^{-39} F_2$

$F_2 = 10^{+39} F_1$

$F_2 >> F_1$ نلاحظ أن

لذا نهمل قوة الجذب الكتلي أمام قوة جذب كهربائي .

$E_n = \frac{-13{,}6}{n^2}$ ②

$n = 1 \Rightarrow E_1 = -13{,}6\ eV$

أو بطريقة أخرى

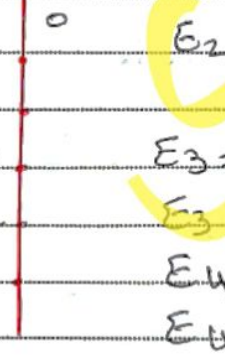
$E_1 = -13{,}6\ eV$ ③

$E_2 = \frac{-13{,}6}{(2)^2} = -3{,}4\ eV$

$E_3 = \frac{-13{,}6}{(3)^2} = -1{,}51\ eV$

$E_4 = \frac{-13{,}6}{(4)^2} = -0{,}8\ eV$

$E_5 = \frac{-13{,}6}{(5)^2} = -0{,}54\ eV$



$f = 2{,}91 \times 10^{15}\ Hz$ ④

$n_1 = 1 \quad n_2 = ?$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

$E_n = \frac{E_0}{n^2}$; $\Delta E = E_2 - E_1$

$\Delta E = -\frac{E_0}{n_2^2} - \left(-\frac{E_0}{n_1^2}\right)$

$\Delta E = \frac{-E_0}{n_2^2} + \frac{E_0}{n_1^2}$

$\Delta E = E_0 \left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$

$E_0 = 13{,}6\ eV$

$\Delta E = 13{,}6\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right] = hf$

$\Delta E = hf = 6{,}63 \times 10^{-34} \times 2{,}91 \times 10^{15}$

$\Delta E = 19{,}4933 \times 10^{-19}\ J$

$\Delta E = +12{,}13\ eV$

$+12{,}13 = 13{,}6\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$

$\left(\frac{n_2^2 - 1}{n_2^2}\right) 13{,}6 = 12{,}13$

$n_2 = 3$

تفكير ناقد ص 209 .

بسبب انكسار وتباعد الضوء عبر قطرة الماء وهذا يشابه انكسار الضوء عبر الهواء ويتبدد ضوء الشمس الأبيض إلى الوان الطيف مرئي المنبعث من

الأمر إلى البنفسجي (أو هو طيف مستمر) .

الدرس الثاني :

((انتزاع الإلكترونات وتسريعها))

س/ عدد طرائق انتزاع الالكترون من سطح المعدن P

① الفعل الكهروضوئي : طاقة الانتزاع على شكل طاقة ضوئية .

② الفعل الكهرحراري : عند تسخين المعدن تنتزع الالكترونات .

③ قذف المعادن بجزيئات من الجسيمات ذات الطاقة الكافية .

عند اصطدام بسطح المعدن ينتزع منه الإلكترون .

ملاحظة :

$F_E = eE$: قوة كهربائية

e شحنة الالكترون / E حقل كهربائي

فرق كمون :

$V = E \cdot d$

س/ تتوقع إحدى طاقة انتزاع إلكترون من E_3 في سطح المعدن وتقل مسافة P عن (2016) دورة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

لانتزاع الكترون يجب تقديم طاقة أكبر من عمل القوة الكهربائية (W) التي تجذب الالكترون نحو داخل.

$W_s = F\,dl = eE\,dl$

$W_s = eV_s$: $V_s = Edl$

بما أن عمل الانتزاع يساوي طاقة الانتزاع: $E_s = W_s$

يصبح: $E_s = W_s = eV_s$

V_s فرق الكمون بين سطح المعدن والوسط المجاور.

e شحنة الالكترون / E شدة الحقل الكهربائي وتولد عن الالكترونات موجبة عند سطح المعدن.

$\Rightarrow W_s = E_s = eV_s$

E_s طاقة الانتزاع

W_s عمل الانتزاع

V_s فرق الكمون الانتزاعي بين سطح المعدن وسطح خارجي.

مناقشة:

بفرض E الطاقة التي يمتصها الالكترون (الطاقة ممنوحة للالكترون) ونميز الحالات التالية:

① $E < E_s$: لا ينتزع الالكترون ويبقى مجذباً نحو داخل الكتلة المعدنية.

② $E = E_s$: يتحرر الالكترون من سطح المعدن بسرعة ابتدائية معدومة.

③ $E > E_s$: يتحرر الالكترون من سطح المعدن وله سرعة ابتدائية تحسب من العلاقة:

$E_k = E - E_s$

$\frac{1}{2}mev^2 = E - E_s$

$v^2 = \frac{2(E-E_s)}{me}$

$v = \sqrt{\frac{2(E-E_s)}{me}}$

ملاحظات:

① الطاقة ممنوحة
- على شكل حرارة: تدعى الفعل الكهروحراري
- على شكل ضوء: تدعى الفعل الكهروضوئي
- على شكل قذائف ذات سرعات مختلفة: تدعى بأشعة مهبطية.

② مركبة مستقيمة فتنظمة:

شاع مماسي	شاع ناظمي
$a_t = 0$	$a_n = 0$

شاع كلي: $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = 0$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$V = const$

$x = Vt + x_0$

② حركة مستقيمة متغيرة بانتظام:

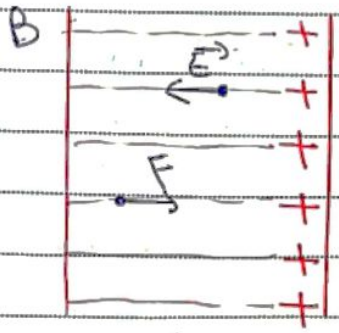
(بانتظام $a_n = 0$ ، $a = a_t = const$)

$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0$

$V = at + V_0$

$V^2 - V_0^2 = 2ad$

س — نضع الكترون سكن عند نقطة A في لبوس السالب لمكثفة مستوية أدرس حركة الالكترون واستنتج علاقة محددة لسرعته عند المصعد؟



تخضع الالكترون لقوة كهربائية ثابتة عكس جهة حقل كهربائي منتظم لبوسيه مستويين فيكتسب الالكترون تسارعا ثابتا.

$\sum \vec{F} = \vec{F}_E = m\vec{a}$

$eE = ma_e \Rightarrow a = \frac{eE}{m_e}$

فالحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

$V^2 - V_0^2 = 2ad$

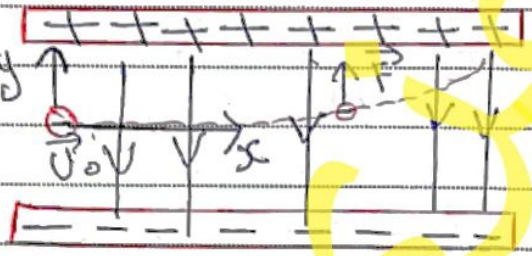
$V^2 - V_0^2 = 2\left(\frac{eE}{m_e}\right)d$

$V_0 = 0$

$V^2 = 2\frac{e U_{AB}}{m_e}$

$V = \sqrt{\frac{2eU_{AB}}{m_e}}$

س — نقذف الكترون سرعته $\vec{V_0}$ يدخل في منطقة حقل كهربائي منتظم $\vec{E}$ بين لبوسي مكثفة مستوية أدرس حركة الالكترون على محورين $\vec{ox}$ و $\vec{oy}$ واستنتج معادلة حامل مسار بالنسبة لمرجع خارجي؟



يخضع الالكترون لقوة كهربائية وإهمال قوة ثقل الالكترون.

• مبدأ الفواصل: نقطة دخول الالكترون بين لبوسي مكثفة.

• مبدأ الزمن: لحظة دخول الالكترون بين لبوسي مكثفة

$\sum \vec{F} = m_e\vec{a}$

$\vec{F} = m_e\vec{a}$ ✱

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

حركة على $\vec{ox}$: تسقط ★ على $\vec{ox}$

$F_x = 0$ ، $a_x = 0$

حركة مستقيمة منتظمة

$x = V_0 t$ — (1)

حركة على $\vec{oy}$: تسقط علاقة ★ على $\vec{oy}$:

$F_e = me\, a$

$a = \frac{F_E}{me} = \frac{eE}{me} = const$

(حركة مستقيمة متسارعة بانتظام)

$y = \frac{1}{2} a t^2$ — (2)

$a = \frac{eE}{me}$

$y = \frac{1}{2} \frac{eE}{me} t^2$ — (3)

ب- نستعمل معادلة المسار : من (1)

نجد : $t = \frac{x}{V_0}$ — (4)

نعوض (4) في (3) :

$y = \frac{1}{2} \frac{eE}{me} \left(\frac{x}{V_0}\right)^2$

$y = \frac{eE}{2me} \frac{x^2}{V_0^2}$

(معادلة قطع مكافئ)

س : هل يمكن أن نحدد بدقة موقع الإلكترون في لحظة ما ؟

لا يمكن تحديد موضع أو سرعة الإلكترون بدقة وأنفا يمكن تحديد احتمال وجود الإلكترون في لحظة ما بوضع معين .

س - هل تختلف طاقة انتزاع إلكترون من سطح معدن عن طاقة انتزاع من الذرة ؟ ولماذا ؟

نعم تختلف نظرا أن الإلكترون يملك طاقة في ذراته هي عبارة عن مجموع طاقته الكامنة والحركية :

$E_n = E_k + E_p$ ولانتزاع الإلكترون يجب تقديم طاقة تدعى طاقة التأين وهي تساوي طاقة ارتباطه بالنواة .

- انتزاع الإلكترون من سطح معدن : هي طاقة اللازمة تقديمها للإلكترون الحر لانتزاعه من سطح المعدن .

س - هل يكفي الإلكترون الواقع على سطح المعدن امتلاكه لطاقة مساوية لطاقة الانتزاع لهذه المعدن كي يتحرر ؟

نعم يكفي هذه الطاقة انتزاع الإلكترون من سطح المعدن هي الطاقة الدنيا اللازمة لانتزاع دون أن يكتسب أي طاقة حركية .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

ملاحظة : لانتزاع الالكترون الحر من سطح المعدن ونقله مسافة صغيرة خارج المعدن يجب تقديم طاقة إلكترون طاقة انتزاعه (E_s).

ملاحظات :

(1) $E = \frac{U_{AB}}{d}$ → Volt / m

(2) $\vec{F_E} = q\vec{E}$

$q > 0 \Rightarrow \vec{F_E}, \vec{E}$ نفس جهة

$q < 0 \Rightarrow \vec{F_E}, \vec{E}$ جهات متعاكسة

(3) عمل قوة كهربائية مؤثرة على الالكترون :

$W_{F_E} = eU_{AB}$

(4) $1eV = 16 \times 10^{-20} J$

$1J = \frac{1}{16} \times 10^{20} eV$

(5) عدد الالكترونات :

$I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t}$

$\left(N = \frac{It}{e}\right)$

(6) حركة الالكترون حول النواة دائرية منتظمة أي لا يوجد تغير في طاقته حركية وقدره ثابت أي لا يوجد تغير في طاقة الكامنة الكهربائية وبذلك تكون طاقته الكلية ثابتة على ايدور في داره.

تمرين تفسيري صـ 26 :

أولاً : أجب عن الأسئلة الآتية :

(1) + (2) + (3) محلول ضمن ما درس.

ثانياً : أختار ما بين الصحيحة في كل مما يلي :

(1) (c) يقفز من سوية دنى لدنيا إلى سوية أعلى لعليا.

(2) (أ) تحقق c بالإضافة لدم إلى طاقة لم يكن يملكها أثناء وجوده على السطح.

ثالثاً : حل المسائل الآتية :

مسألة أولى :

$e = 16 \times 10^{-20} C$

$m_e = 9.1 \times 10^{-31} kg$

$U = 1000 Volt$

$\Rightarrow m_e \approx 9 \times 10^{-31} kg$

$\delta = 1 \times 10^{-2} m$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

حساب سرعة الالكترون لحظة خروجه
ملكفة : يخضع الالكترون لقوة كهربائية
مهتة تعاكس جهة حقل كهربائي

$F_E = me\ a$

$a = \frac{F_E}{me} = \frac{eE}{me}$

$a = const$

(حركة مستقيمة ومتغيرة بانتظام)

$V^2 - V_0^2 = 2ad$

$V_0 = 0\ ms^{-1}$

$\Rightarrow a = \frac{V^2}{2d}$ ★

$\frac{eE}{me} = \frac{V^2}{2d}$

$V^2 = \frac{2eEd}{me} = \frac{2eU}{me}$

$V = \sqrt{\frac{2eU}{me}}$

$V = \sqrt{\frac{2 \times 16 \times 10^{-20} \times 1000}{9 \times 10^{-31}}}$

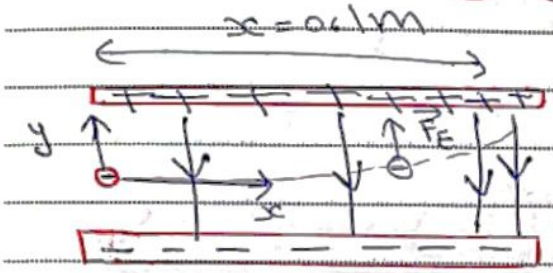
$V = \frac{4\sqrt{2}}{3} \times 10^{7}\ ms^{-1}$

$a = \frac{eE}{me} = \frac{eU}{med}$

$a = \frac{16 \times 10^{-20} \times 1000}{9 \times 10^{-31} \times 10^{-2}}$

$a = \frac{16}{9} \times 10^{+16}\ ms^{-2}$

مسألة ثانية: ص 217



$V_0 = 3 \times 10^6\ ms^{-1}$

$E = 200\ V/m$

طول اللبوس $x = 0,1m$

a) مقارنة خارجية
الجملة المدروسة: الالكترون داخل منطقة الحقل الكهربائي المنتظم.
القوة خارجية وذات شدة: إهمال قوة ثقل الالكترون F_E (قوة كهربائية)
$\vec{F_E} = e\vec{E}$
$\vec{F_E}$ لها حامل $\vec{E}$ وتماكسه بالجهة والشدة
بما أن: $\vec{F} = m\vec{a}$
$\vec{F_E} = me\vec{a} = -e\vec{E}$
باعتبار:

مبدأ الفواصل: نقطة دخول الالكترون منطقة الحقل كهربائي فتنتظم.
$[x_0 = 0, y_0]$

مبدأ الزمن: لحظة دخول الالكترون منطقة الحقل الكهربائي فتنتظم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

بالإسقاط على محوريين $\vec{x}x$ أفقياً و $\vec{y}y$ شاقولياً نحو الأعلى.

$\vec{ox}$:
- $V_{ox} = V_o = V_x$
- $F_x = 0 \Rightarrow a_x = 0$
- $V_x = const$

إذاً حركة مسقط $\vec{x}x$ حركة مستقيمة منتظمة

$x = V_o t + x_o$

$x = V_o t$ — (1)

$\vec{oy}$:
- $V_{oy} = V_y = 0$
- $y_o = 0$
- $F_y = F_e = eE$

$m_e a_y = eE$

$\Rightarrow a_y = \frac{eE}{m_e} = const$

إذاً حركة مسقط $\vec{y}y$ حركة مستقيمة متسارعة بانتظام:

$[a = a_y \; ، V_{oy} = 0 \; ، y_o = 0]$

$a = \frac{eE}{m_e}$

$a = \frac{16 \times 10^{-20} \times 200}{9 \times 10^{-31}}$

$a = \frac{32}{9} \times 10^{13} \; ms^{-2}$

b) حركة على $\vec{x}x$ مستقيمة منتظمة:

$x = V_o t$

$t = \frac{x}{V_o}$

$t = \frac{10^{-1}}{3 \times 10^6}$

$t = \frac{1}{3} \times 10^{-7} \; (s)$

تذكير: أنا قد ص 217 ج:

لا يطبق ذلك على الإلكترون في الذرة وذلك وفق فرضيات بور:

- حركة الإلكترون حول النواة دائرية منتظمة.
- لا يصدر الإلكترون طاقة طالما يبقى متحركاً في مداراته حول النواة لأنه يفقد طاقة بكميات محددة عندما ينتقل من مدار لآخر.
- يسرع الإلكترون ويصدر طاقة بكميات محددة عندما ينتقل من مداره إلى مدار أقرب لكي النواة بحسب العلاقة:

$(\Delta E = hf)$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject:- _____ / / .

الدرس الثالث

((الأشعة المهبطية))

س - مما يتألف أنبوب التفريغ الكهربائي ؟

وظيفة (روملكورف)

- أنبوب زجاجي مسدّ ومفلّغ طوله (30-50) cm وقطره 4cm
- يحتوي على غاز معين الأرغون (Ar) والنيون (Ne).
- قطبان كهربائيان: مهبط C، ومصعد A.
- مخلخلة هواء: وظيفتها تحكم بضغط الغاز داخل الأنبوب.

س - ما شروط توليد الأشعة المهبطية ؟

((شكل دورات))

① فراغ كبير في الأنبوب يتراوح الضغط فيه بين $(0,001 = 0,01)$ mmHg

② توتر كهربائي كبير بين قطبي الأنبوب حيث يولد حقل كهربائي شديد بجوار المهبط.

س - ما تأثير الأشعة المهبطية ؟ وكيف يتحقق تجريبياً من ذلك الطبيعة ؟

- يتوضع الأنبوب على ذرات غازية وأيونات موجبة ناتجة عن تصادم بين ذرات الغاز
- يفعل التوتر الكهربائي الكبير تتجه الأيونات الموجبة نحو المهبط وتصطدم به بسرعة كبيرة تؤدي إلى انتزاع بعض من الإلكترونات الحرة من المهبط الذي يقوم بتوقفها التقاطها بسبب شحنتها السالبة تتجه هذه الإلكترونات متسرعة نحو المصعد يصطدم قسم من الإلكترونات وتسرعة بذرات غازية جديدة فتسبب تأينها وتشكل أيونات موجبة تتجه نحو المهبط وينتزع الإلكترونات جديدة وهكذا ...

أي تتكون هذه الأشعة المهبطية من ؟

① إلكترونات منتزعة من مادة المهبط.

② إلكترونات أتت من ذرات الغاز بجوار المهبط.

التحقق: تنحرف نحو اللبوس الموجب لكهرباء مشحونة وهذا يدل على أنه يشحن سالبة.

س - عدد خواص الأشعة المهبطية ؟

((شكل دورات))

① - تنتشر وفق خطوط مستقيمة عامودية على سطح المهبط.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : / /

• إذا كان المهبط ساخناً تكون الزوجة متوازية
• إذا كان المهبط مقراً تكون الزوجة متقاربة.
• إذا كان المهبط معدناً تكون الزوجة متباعدة.

(2) تسبب تألق بعض المواد الصلبة:
يتألق الزجاج باللون الأخضر عند تعرضه لقذائف من الكترونات سريعة موجبة.

(3) تحمل طاقة حركية: تدرك بعض الإلكترونات المنبعثة من المهبط الساخن سرعات كبيرة لهذا يمكنها أن تتردد لأبعد مسافة.

(4) تأثر بالحقل الكهربائي: تنحرف نحو اللوح الموجب لكثافة شحنة سالبة.

(5) تأثر بالحقل المغناطيسي: تنحرف بتأثير قوة لورنز المغناطيسية.

(6) تسبب أشعة سينية X-ray:
عندما تصطدم هذه الأشعة بالمواد الصلبة ذات الأعداد الذرية الكبيرة (التنغستن).

(7) ضعيفة التأين.
(8) تؤثر على الأفلام الضوئية.
(9) تؤثر على أقلام الكهربائي.

أختبر نفسي صـ 223 + 223

أولاً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

(1) لأن الأشعة المهبطية تتكون من الكترونات وهي تملك شحنة كهربائية.

(2) لأن الأشعة المهبطية تملك طاقة حركية.

ثانياً: حل المسائل التالية:

مسألة أولى:

$E_K = 10^{-18}\ J$

(التعريل الى الـ (J) أحسب الزوجة التي يغادر بها الالكترون المهبط معدني إذا كانت طاقته الحركية لحظة خروجه من المهبط بـ J)

$E_{K_0} = 18 \times 10^{-19}\ J$

$E_{K_0} = \frac{1}{2} m_e V^2$

$V^2 = \frac{2E_{K_0}}{m_e}$

$V = \sqrt{\frac{2E_{K_0}}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 18 \times 10^{-19}}{9 \times 10^{-31}}}$

$V = 2 \times 10^6\ m\,s^{-1}$

مسألة ثانية:

$I = 4.8 \times 10^{-12} A$

$e = 16 \times 10^{-20}\ C$

$I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$N = \frac{I t}{e}$

$N = \frac{4,8 \times 10^{-12} \times 1}{16 \times 10^{-20}}$

$N = 3 \times 10^{7}$ أيون

سألة ثالثة :

$E_s = 10\ eV$ تأيين

$E_s = 16 \times 10^{-19}\ J$

$e = 16 \times 10^{-20}\ C$

$E = 3 \times 10^{6}\ V/m^{-1}$

حساب ؟ = L طول مسار الإلكترون

$E = \frac{U_{AC}}{L} \Rightarrow L = \frac{U_{AC}}{E}$

$E_s = e U_{AC}$

$\Rightarrow U_{AC} = \frac{E_s}{e}$

$U_{AC} = \frac{16 \times 10^{-19}}{16 \times 10^{-20}}$

$U_{AC} = 10\ Volt$

$L = \frac{10}{3 \times 10^{6}}$

$L = \frac{1}{3} \times 10^{-5}\ m$

$L = \frac{10}{3}\ \mu m$

تمرين 2 ص 223 : في كافة الأحوال المطروحة، التوتر المالي يتوعد حقل كهربائي شدته تؤدي إلى تأيين جزيئات الهواء المحيطة به ويصبح الهواء وسط ناقل فضل اقتراب أو ابتعاد تصبح مسحة كهربائية أي تفريغ بشحنة كهربائية مسحة تأيين عن جسيم مجاور.

تجربة لإظهار تفريغ الكهربائي :

عندما نصل قطبي أنبوب التفريغ إلى توتر عالي متواصل ومتناسب :

1) من أجل ضغط غاز (100 mm Hg) :

نشاهد مرور شرارة كهربائية متقطعة ونسمي هذه عملية الإفراغ كهربائي.

2) من أجل ضغط غاز (10 mm Hg) :

نشاهد ضوءاً منتشراً يملأ الأنبوب يمتد من المصعد إلى المهبط.

ويختلف لونه حسب وعدد الغاز :

في نيون : لون برتقالي

في بخار الزئبق : لون أزرق وأخضر.

وهذه الأضواء تستخدم في لوحات الإعلانات.

3) بتخفيض ضغط الغاز إلى قيمة تقريبية (0,01 mm Hg) : يختفي الضوء منتشر ويتألق الزجاج مقابل المهبط بلون أخضر وهي أشعة غير مرئية صادرة عن مهبط هي أشعة مهبطية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____

/ /

س _ علل؟ تأخذ الأجسام باردة نسبياً؟
(لأن الأضاءة لا تنتج عن التسخين كما في مصابيح الأضاءة العادية ...)

الدرس الرابع
((الفعل الكهروضوئي))

س _ عرف الفعل الكهروضوئي وكيف يمكن زيادة عدد الالكترونات المتحررة من سطح المعدن؟ هو انتزاع الكترونات حرة من سطح فلز بتسخينه الى درجة حرارة مناسبة
يزداد: (1) زيادة درجة حرارة
(2) نقصان الضغط المحيط بسطح المعدن.

س _ مما يتألف راسم الاهتزاز الالكتروني؟ ((مكرر دورات))
1) المدفع الالكتروني: يتألف من:
a) مهبط b) وصمولان
c) شبكة وملبت.
2) الحجرة الحارفة: يتألف من:
a) مكثفة مستوية لوحاها أفقيان (حقلها الكهربائي شاقولي) تعرف حزمة الالكترونية شاقولياً.
b) مكثفة مستوية لوحاها شاقوليان (حقلها الكهربائي أفقي)

تعرف حزمة الالكترونية أفقياً.
3) الشاشة المتألقة.
يتألف من:
a) طبقة سميكة من الزجاج.
b) طبقة ناقلة من الغرافيت.
c) طبقة من مادة متألقة كبريتيد الزنك.

س _ ما هي وظيفة مهبط؟ يصدر الكترونات عن طريق تسخينها بشكل غير مباشر بواسطة سلك معدني من التنغستين.

س _ ما هي وظيفة شبكة وملبت؟ ((مكرر دورات))
1) تجميع الالكترونات الحرة الصادرة عن المهبط في نقطة تقع على محور انبوب
2) التحكم بعدد الالكترونات النافذة من ثقبها وبالتالي التحكم بدرجة إضاءة الشاشة.

س _ ما هي وظيفة مادة الغرافيت؟
1) تعمل دور واقي الحزمة الالكترونية من الحقول الكهربائية الخارجية.
2) تعيد الالكترونات المتسببة التألق إلى وصمود وتغلق الدارة.

س _ علل تكون سحابة الكترونية بكثافة ثابتة حول سطح معدني عند تسخينه الى درجة حرارة؟
عند تسخيت المعدن تكتسب بعض الالكترونات الحرة حرارة كافية من طاقة تزيد من

AL SAMRAH

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

مناسبتها تسمح لها بالانطلاق من الذرة والخروج من سطح المعدن يكتسب المعدن بشحنة موجبة تزداد تدريجياً مما يزيد من قدرتها على جذب الالكترونات المتبقية مع ذلك حتى يتساوى عدد الالكترونات المنزوعة من سطح المعدن في كل لحظة مع عدد الالكترونات العائدة اليه فيتشكل السحابة الالكترونية

س ـ أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :

(1) يطبق على شبكة وصلت توتر سالب ؟

لضبط الزمنة الالكترونية وتحكم بعدد الالكترونات النافذة من ثقبها وبالتالي تحكم بحدة اضاءة الشاشة

(2) تنزع الالكترونات الحرة من سطح المعدن بتسخينه الى درجة حرارة مناسبة ؟

لكسبها نتيجة التسخين قدراً كافياً من الطاقة أكبر من طاقة اللازمة لانتزاعها .

(3) تطلى شاشة راسم الاهتزاز الالكتروني طبقة من الغرافيت ؟

(لتتم تأريض طبقة الغرافيت لا لمتتبع تراكم زائد للشحنة السالبة على الانبوب)

أختر نفسي ص 228 :

أولاً : أختر الاجابة الصحيحة فيما يأتي :

(1) (ط) الالكترونات الحرة من سطح المعدن بتسخينه لدرجة حرارة مناسبة .

(2) (أ) بالموتر السالب مطبق على الشبكة .

(3) (ه) ضبط الزمنة الالكترونية .

(4) (ه) لحماية الشاشة من الحقول الخارجية .

س ـ فيما استخدامات راسم الاهتزاز الالكتروني ؟

(1) دراسة الدارات وخاصة الدورية .

(2) قياس فرق الكمون مستمر ومتناوب .

س ـ يتم تسريع الالكترونات بين شبكة ومصعد بين على التعيين ؟

وصلة أولى : بين شبكة ومصعد أول بموتر على توجيه قابل للتغير .

وصلة ثانية : بين المصعد الأول ومصعد الثاني بموتر على توجيه ثابت .

حل مسألة ص 229 :

$E_{Ke} = 96 \times 10^{-17}\ J$

$I = 10\ mA = 10^{-5}\ A$

(1) $E_{Ke} = \frac{1}{2} m_e V^2$

$V^2 = \frac{2E_K^2}{m_e}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

$$V = \sqrt{\frac{2EKe}{me}}$$

$$V = \sqrt{\frac{2 \times 96 \times 10^{-17}}{9 \times 10^{-31}}}$$

$$V = 4.6 \times 10^{7}\ m\,s^{-1}$$

(2) $$I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t}$$

$$N = \frac{It}{e} = \frac{10^{-5} \times 1}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$N = \frac{1}{1.6} \times 10^{15}$$ الكترون

(3) طاقة حركية للالكترون الواحد = عدد الالكترونات × طاقة حركية كلية

$$N' = 30\%N = \frac{30}{16} \times 10^{15}$$

$$N' = 1875 \times 10^{12}$$ الكترون

$$q = N' EKe$$

$$q = 1875 \times 10^{12} \times 9.6 \times 10^{-16}$$

$$q = 1.8\ J$$

تفكير ناقد ص 229 :

يتم بسم الصورة في راسم الاهتزاز التلفزيوني عن طريق مسح الحزمة الالكترونية لشاشة التلفاز عند تقريب المغناطيس تنحرف الحزمة الالكترونية لقوة لورنز المغناطيسية مما يؤدي الى انحراف الحزمة الالكترونية عن مسارها والذي يؤدي الى تشوه في الصورة وقد يحدث عطل في الشاشة.

الدرس الخامس

النظرية الكم والفعل الكهروضوئي

تمهيد : فشلت الفيزياء الكلاسيكية في تفسير العديد من الظواهر ولكن فيزياء الكم تمكنت من الاجابة فمثلا :

1. وفق النظرية الكلاسيكية للذرة أين يتواجد الالكترون في الذرة ؟
2. فما مسار حركة الالكترون حول النواة ؟
3. يفقد أم يكتسب الالكترون طاقة في أثناء دورانه حول النواة ؟
4. ماذا يحدث للالكترون اذا كانت طاقته تنقص تدريجيا في أثناء دورانه حول النواة ؟ وهل تفنى الذرة نتيجة ذلك ؟

س : نظرية الكم تقوم على أساس فرضيتين ما هما ؟

1. فرضية بلانك : افترض بلانك أن الضوء وحدة يمكنهما تبادل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

الطاقة من خلال كميات منفصلة
من الطاقة تدعى (كمات الطاقة)
وطاقة كل كم هي :

$$E = hf = h\frac{c}{\lambda}$$

(2) فرضية أينشتاين : افترض
أينشتاين أن الحزمة الضوئية
مكونة من فوتونات يحمل كل منها
طاقة ويحصل تبادل للطاقة مع المادة
من خلال امتصاص أو اصدار
فوتونات .

$$E = mc^2$$

س - عرف الفوتونات ؟ هي حزمة من
الجسيمات غير المرئية (حزمة ضوئية)
ذات التواتر f .

س - ما هي خواص الفوتونات ؟
1- تتبع علاقة الرياضية للكمية حركة
الفوتون بدلالة طول الموجة
الكهرطيسية λ التي يواكبها وثابت
بلانك h ؟
(1) يواكب موجة كهرطيسية تواترها
f .
(2) سرعته كهربائية معدومة .
(3) طاقته تساوي $E = hf$
(4) يمتلك كمية الحركة P ،
1- تتابع : $p = mc$ ؛
من علاقة أينشتاين :
$E = mc^2$

$$m = \frac{E}{c^2} \Rightarrow p = \frac{E}{c^2}c = \frac{E}{c}$$

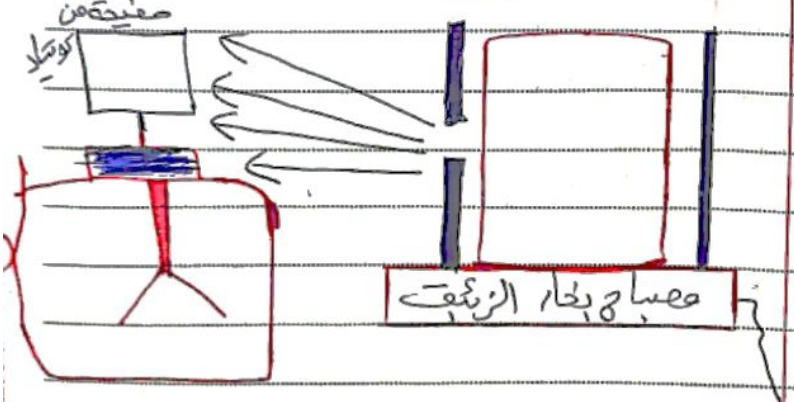
$$p = \frac{E}{c} = \frac{hf}{\lambda f} = \frac{h}{\lambda}$$

$$p = \frac{h}{\lambda}$$

2012 س - عرف الفعل الكهرضوئي ؟
هو انتزاع الالكترونات من المادة عند تعرضها
لاشعاعات كهرطيسية مناسبة .

س - الخلايا الشمسية التي يستفاد منها
في انارة الشوارع وغير ذلك ما المبدأ الذي تعتمد
عليه هذه الأجهزة ؟
ان عمل هذه الأجهزة يقوم على انتزاع
الالكترونات الحرة من المادة عند تعرضها
لاشعاعات كهرطيسية مناسبة وهذا ما يسمى
بالفعل الكهرضوئي .

س - في تجربة هرتز ثبت صفيحة نظيفة من
الزنك (الزنك) فوق قرص كاشف كهربائي ،
وتعرضها للاشعة الصادرة عن مصباح بخار
الزئبق (حباية المصباح مصنوعة من الكوارتز)



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____

/ /

التجربة الأولى : نقوم بشحن صفيحة الكوبتاك بشحنة سالبة فتتفرع ورقيتا الكاشف صف وايحدث عند ما يسلط عليها الضوء صادر عن مصباح بخار الزئبق ؟

الورقيتا تتقاربان حتى تنطبقا لأن الأشعة فوق البنفسجية قدمت الطاقة اللازمة للانتزاع بعض الإلكترونات الحرة تتنافر الإلكترونات المنتزعة مع الشحنة السالبة للصفيحة ويؤدي ذلك فقدانها تدريجياً لشحنتها السالبة حتى تتعادل.

التجربة الثانية : نضع بين المصباح والصفيحة لوحاً زجاجياً صف علام يدل على ذلك ؟ لا يتغير الانفراج لأن اللوح الزجاجي لا يسمح للأشعة فوق البنفسجية بالمرور ويقوم بامتصاصها ولا تنتزع الإلكترونات .

التجربة الثالثة : نعيد شحن الصفيحة بشحنة موجبة ثم نعرضها لضوء المصباح الزئبقي صفاعا يحدث على ذلك ؟

لا يتغير الانفراج لأن الإلكترونات المنتزعة يجذبها شحنة الصفيحة الموجبة وبالتالي لا تتغير شحنة الصفيحة .

س ـ عرف طاقة الانتزاع E_s أو W_s ؟

هي الطاقة اللازمة لانتزاع الإلكترون من المعدن وهي تساوي طاقة الارتباط الإلكترون بالشبكة .

س ـ كتابة علاقة الطاقة الضوئية كم طبيعة P لها N فوتون ؟

$P = N\,hf$

س ـ يسقط فوتون طاقته E على معدن يصادف الكترون طاقة انتزاعه W_s ويقدم له كامل طاقة E اشرح ما يحدث للإلكترون عندما : (2 ن 18)

1) $E = W_s$: تكفي طاقة فوتون ليتزع طاقة الانتزاع الإلكترون ويخرج من المعدن إلى سطحه وتكون الطاقة الحركية معدومة عند سطح المعدن حيث $f = f_s$.

2) $E > W_s$: يتزع الإلكترون ويخرج بطاقة حركية :

$E_K = E - W_s$

3) $E < W_s$: تزداد طاقة حركة للإلكترون ويبقى مرتبط بالمعدن

ملاحظة :

شروط انتزاع الإلكترون :

تواتر الضوء $f > f_s$

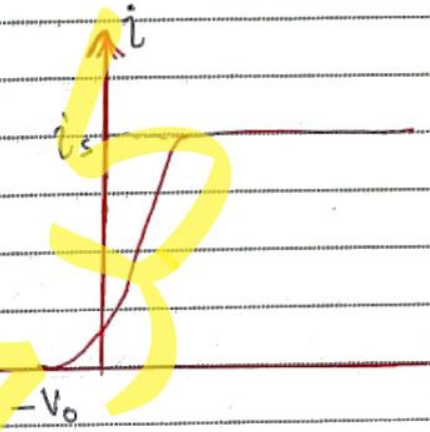
طول موجة $\lambda_s > \lambda$ طول موجة عتبة

$E > W_s$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

س ـ اشرح تأثير التوتر على تيار الخلية الكهروضوئية واحسب الشغل البياني وما الفائدة بالتوتر في خلية الكهروضوئية ؟



• عندما يكون كمون المهبط أعلى من كمون المصعد : لا يمر تيار لكن قوة كهربائية تعيد الالكترون إلى المهبط .

• عند تخفيض التوتر بالقيمة المطلقة والوصول إلى $V = -V_0$:

يمر تيار : بعض الالكترونات تصل إلى المصعد .

• عندما يصبح التوتر موجباً :

يزداد عدد الالكترونات التي تصل للمصعد فتزداد شدة التيار ويصبح i_s أعظمي (تيار الاشباع)

ملاحظة :

(1) الخلية الكهروضوئية : تتألف من

• مبابة مخلاة من أي غاز .

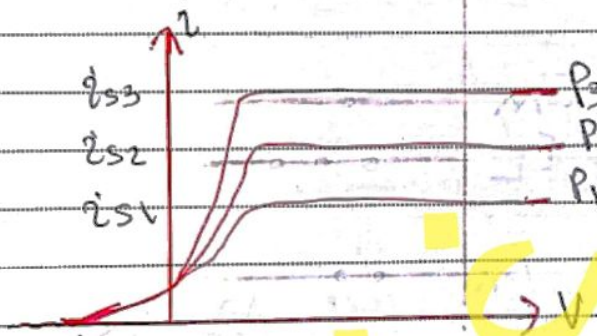
• المهبط (C)

• المصعد (A)

وقياس ميكرو أمبير (μA)

(2) ماذا يقصد بـ : أقل توتر كهربائي عكسي يكفي لمنع وصول الالكترونات الضوئية من المهبط إلى المصعد أي لجعل التيار الكهروضوئي معدوماً .

س ـ اكتب نتائج تأثير الاستطالة الضوئية على تيار الخلية الكهروضوئية ، ارسم المنحنيات المميزة $i = f(V)$ ؟ (2011)

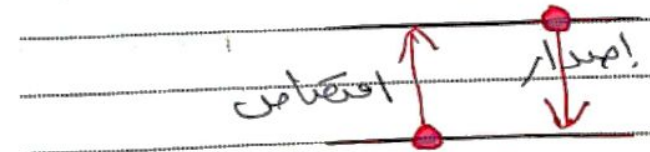


بزيادة استطاعة الاشعاع الضوئي تزداد شدة تيار الاشباع لكن الاستطاعة الضوئية الجديدة ستؤمن للمهبط عدداً أكبر من الالكترونات :

أي $P_1 < P_2 < P_3$

$i_{s1} < i_{s2} < i_{s3}$

س ـ ما الفرق بين عملية الاصدار وعملية الامتصاص للفوتونات ؟



• عملية الاصدار : انتقال الالكترون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

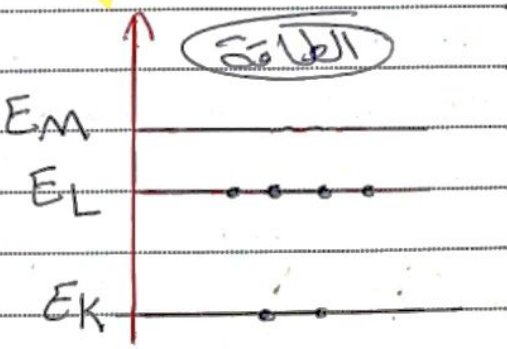
/ /

من مدار أعلى إلى مدار أسفل ،

• عملية الاضمحلال: انتقال الالكترون من مدار أسفل إلى مدار أعلى .

س/ لديك ذرة الكربون تتوي 6 الكترونات ارسم مخططات سويات الطاقة في ذرة الكربون في حالته الحالة الاساسية والحالة المثارة؟

حالة مثارة



الحالة الاساسية

س/ هل توجد طرائق لإثارة الذرة على ذلك يورد فوتون إلى الذرة؟ اذكر مثالاً على ذلك؟

كقديم طاقة حرارية (تسخين المواد)

س/ يبلغ فرق الطاقة بين السوية الاساسية وأدنى سويات الاثارة في ذرة الصوديوم $\Delta E = 4eV$ احسب تواتر الاصدار الناجم عن الانتقال بين السوية المثارة والاساسية؟

$e = 16 \times 10^{-20} C$

$h = 6,6 \times 10^{-34}$

$h = 66 \times 10^{-35}$ JS

$\Delta E = 4 eV = 4 \times 16 \times 10^{-20}$

$\Delta E = 64 \times 10^{-20} J$

$\Delta E = hf$

$f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{64 \times 10^{-20}}{66 \times 10^{-35}}$

$f = \frac{32}{33} \times 10^{+15}$ HZ

س/ ما نتيجة علاقة الطاقة الكلية للالكترون لحظة خروجه من المصعد؟

$E = E_K + E_S$

E_S طاقة الاستراحة

E_K طاقة الحركة لحظة خروجه الالكترون من المصعد

E الطاقة الكلية للالكترون أي ممتعة.

$E_K = E - E_S$

$E_K = hf - hf_S$

$E_K = h(f - f_S)$

$E_K = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_S}\right)$

λ_S طول موجة الاستراحة / طول موجة عتبة الاصدار

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

س/ ماهي تفسيرات التي فسرتها معادلة أينشتاين وعجزت النظرية الموجية الكلاسيكية عن تفسيرها ؟

معادلة أينشتاين كمية	نظرية موجية كلاسيكية
(1) لايحدث الفعل الكهروضوئي الا اذا كان $f > f_s$ حيث تواتر عتبة يتعلق بطبيعة المعدن	ان فعل كهروضوئي يحدث عند جميع الترددات بسبب شدة الضوء الوارد .
(2) تزداد طاقة حركية للالكترون وتتناسب طردا مع تواتر الضوء E_K بزيادة شدة الضوء تبقى طاقة الالكترون لاتتغير سوى فوتون واحد من فوتونات الواردة .	انه الضوء ذا الشدة العالية يحمل طاقة كافية للمعدن وبالتالي تزداد الطاقة الحركية للالكترون فتتناسب بزيادة شدة الضوء الوارد .
(3) تزداد الطاقة حركية للالكترون المنتزع بزيادة تواتر الضوء الوارد .	علاقة بين طاقة الالكترون وتواتر الضوء الوارد .
(4) يحدث انتزاع الالكترونات من سطح المعدن آنيا مهما كانت قيمة شدة الضوء الوارد .	يحتاج الالكترون لزمن اقصاه الفوتون الوارد حتى ينتزع .

ملاحظات المسائل :

(قسم مسائل الالكترون + الجزيئة كهروضوئية)

(1) حساب القوة كهربائية :

$F_e = eE$ (N)

$e = 1.6 \times 10^{-20}$ C

(2) حساب الحقل الكهربائي :

$E = \frac{U}{d}$ (V.m^{-1})

(3) حساب عدد الالكترونات :

$N = \frac{q}{e} = \frac{It}{e}$

(4) حساب تسارع :

$F = ma$

(5) حساب الطاقة الحركية أو حساب السرعة (m/s) لالكترون واحد :

$\Delta E_K = \sum W_F$

$E_{K_2} - E_{K_1} = W_F$

$E_{K_2} - 0 = F \cdot d$

$\Rightarrow E_{K_2} = F \cdot d$

$E_{K_2} = eEd = eU$

$U = \frac{E_{K_2}}{e}$

عندما يعطى سرعة :

$E_K = \frac{1}{2} m_e V^2$

(6) حساب طاقة الحركية للذرة :

AL.SAMRAH

-229-

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

E_K (للذرة) $= E_K$ لإحدى الإلكترونات $\cdot N$

(2) حساب السرعة :

$E_K = \frac{1}{2} m_e V^2$

$V^2 = \frac{2E_K}{m_e}$

$\Rightarrow V = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}}$

(3) منع الجهة الكهروضوئية :

بمنع الحالات :

أ- $f > f_s \Rightarrow \lambda < \lambda_s$

ب- $E > E_s$

يتولد فعل الكهروضوئي (تيار) وهو شرط حدوث الفعل الكهروضوئي .

ج- $f_s > f \Rightarrow \lambda > \lambda_s$

$\Rightarrow E_s > E$ ، $E_s = W_s$

لا يحدث الفعل الكهروضوئي لا يمر تيار .

د- $E = E_s \Rightarrow \lambda = \lambda_s$

$\Rightarrow f = f_s$

يؤدي ذلك إلى انتزاع الإلكترون ويوجد ولكن بطاقة حركية معدومة))

هـ- شرط الانتزاع :

شرط عمل الجهة الكهروضوئية :

$E \geq E_s \Rightarrow f \geq f_s$

$\Rightarrow \lambda_s \geq \lambda$

و- $(E_s ، \lambda_s ، f_s)$ هما للجهة الكهروضوئية .

$(E ، \lambda ، f)$ تخص الضوء الوارد .

ز- $U_{AC} > 0$ (الكمون المصعد المهبط)

تعمل قوة كهربائية على تسريع الإلكترونات متجهة إلى المصعد ويمر تيار .

ح- كمون الإيقاف $(U_0 = ?)$

يحسب من نظرية الطاقة الحركية طبقا لبنت وصيغتين :

في الأول : خروج من المهبط

في الثاني : وصول إلى المصعد بسرعة معدومة .

$\Delta \bar{E}_K = \sum W_{F(A \to C)}$

$0 - E_{K_C} = -eU_0$

$U_0 = \frac{E_{Kc}}{e}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

(11) طاقة الفوتون : $E = hf$

(12) كمية حركة الفوتون : $p = \frac{h}{\lambda}$

أختبر نفسي ص (239 + 238 + 237)

أولاً : أختار الإجابة الصحيحة فيما يأتي :

1. (b) فوتونات .
2. (b) سرعة الضوء الوارد .
3. (a) تواتر الضوء الوارد
4. (d) $f > f_s$
5. (c) أكبر من طاقة الانتزاع .

ثانياً : علل ما يأتي حسب الدرس

ثالثاً : حل مسائل الآتية :

مسألة أولى :

$f = 7{,}3 \times 10^{14}\ Hz$

$E_s = 3{,}2 \times 10^{-19}\ J$

(1) $E = hf$

$E = 6{,}63 \times 10^{-34} \times 7{,}3 \times 10^{14}$

$E = 4{,}818 \times 10^{-19}\ J$

نلاحظ أن $E > E_s$ يتم انتزاع الالكترون من سطح المعدن

(2) $E_K = E - E_s$

$E_K = 4{,}818 \times 10^{-19} - 3{,}2 \times 10^{-19}$

$E_K = 1{,}618 \times 10^{-19}\ J$

مسألة ثانية :

$\lambda = 0{,}5\ \mu m = 5 \times 10^{-7}\ m$

$E_s = 33 \times 10^{-20}\ J$

(1) $E_s = hf_s \Rightarrow f_s = \frac{E_s}{h}$

$f_s = \frac{33 \times 10^{-20}}{6{,}6 \times 10^{-34}} = 5 \times 10^{14}\ Hz$

(2) $c = f_s \lambda_s$

$\lambda_s = \frac{c}{f_s} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}}$

$\lambda_s = 6 \times 10^{-7}\ m$

(3) $E_K = E - E_s$

$E_K = hf - hf_s$

$E_K = h(f - f_s) = h\left(\frac{c}{\lambda} - \frac{c}{\lambda_s}\right)$

$E_K = 6{,}6 \times 10^{-34}\left(\frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{-7}} - \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-7}}\right)$

$E_K = 6{,}6 \times 10^{-34} \times 10^{15}(0{,}6 - 0{,}5)$

$E_K = 6{,}6 \times 10^{-34} \times 10^{14}$

$E_K = 6{,}6 \times 10^{-20}\ J$

سرعة الإلكترون V :

$E_K = \frac{1}{2} m_e V^2 \Rightarrow V^2 = \frac{2E_K}{m_e}$

$V = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 6{,}6 \times 10^{-20}}{9 \times 10^{-31}}}$

$V = 3{,}82 \times 10^5\ m\,s^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

مسألة إضافية ص 238

$\lambda_s = 66 \times 10^{-8}\ m$

$E_s = h f_s = h \frac{c}{\lambda_s}$ (1)

$E_s = 6.6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{66 \times 10^{-8}}$

$E_s = \frac{66 \times 10^{-35} \times 3 \times 10^8}{66 \times 10^{-8}}$

$E_s = 3 \times 10^{-19}\ J$

$\lambda = 44 \times 10^{-8}\ m$ (2)

$p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.6 \times 10^{-34}}{44 \times 10^{-8}}$

$p = \frac{6 \times 11 \times 10^{-35}}{4 \times 11 \times 10^{-8}} = \frac{3 \times 10^{-35}}{2 \times 10^{-8}}$

$p = 15 \times 10^{-28}\ kg.ms^{-1}$

$E_K = E - E_s = hf - hf_s$ (3)

$E_K = h\left(\frac{c}{\lambda} - \frac{c}{\lambda_s}\right)$

$E_K = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_s}\right)$

$E_K = 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 \times \left(\frac{1}{44 \times 10^{-8}} - \frac{1}{66 \times 10^{-8}}\right)$

$E_K = 66 \times 10^{-35} \times 3 \times 10^8 \times 10^8 \times \frac{66 - 44}{44 \times 66}$

$E_K = 3 \times 10^{-19} \times \frac{6-4}{4}$

$E_K = \frac{6}{4} \times 10^{-19}$

$E_K = 15 \times 10^{-20}\ J$

(4) طبق نظرية الطاقة الوكيلة بين موضعين:

الأول: لحظة خروج الإلكترون من هيك بسرعة عظمى.

الثاني: لحظة وصول الإلكترون إلى المصعد بسرعة معدومة.

$\Delta \bar{E}_K = \sum \bar{W}_{F(A \to C)}$

$0 - E_{K_C} = -eU_0$

$U_0 = \frac{E_{Kc}}{e} = \frac{15 \times 10^{-20}}{16 \times 10^{-20}}$

$U_0 = 0.94\ Volt$

مسألة إضافية:

$\lambda = 5 \times 10^{-7}\ m$

$E_s = 3 \times 10^{-19}\ J$

$f_s = ?\quad E_K = ?\quad V = ?$

$E_s = h f_s \Rightarrow f_s = \frac{E_s}{h}$

$f_s = \frac{3 \times 10^{-19}}{66 \times 10^{-35}}$

$f_s = \frac{1}{22} \times 10^{16}\ Hz$

$E_K = E - E_s$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

الدرس السادس
(الفيزياء الطبية)
(الأشعة السينية)
X-Ray

س: ما هي آلية توليد الأشعة السينية؟
- يستخدم لتوليدها أنبوب كوليدج، وهو أنبوب مفرغ من الهواء تفريغ شديد.
- يصل الضغط داخله إلى 10^{-6} mmHg عند تسخين سلك التنغستين بواسطة تيار كهربائي تنبعث منه الكترونات يتم تسريعها بتطبيق توتر عالي متواصل مستمر رتبة V (10^4 - 10^5) بين المصعد والمهبط.
- تصطدم الالكترونات المسرعة بذرات معدن الهدف (تفعل مثل المولبيدنيت بلاتين) صوب مائل بزاوية 45°.
- جزء منها تؤدي إلى انتزاع الالكترون من الكترونات الطبقة الداخلية في ذرات الهدف ويبقى مكانه شاغراً فينتقل أحد الالكترونات الطبقات الأعلى لشغل مكانه ويرافق ذلك اصدار فوتونات بطاقة عالية هي الأشعة السينية.
- الجزء الأكبر من الالكترونات يؤدي اصطدامها بذرات الهدف إلى تحول كامل طاقتها الحركية إلى طاقة حرارية ترفع درجة حرارته لذلك يجب تبريده.

حساب $E = hf = h\frac{c}{\lambda}$

$E = 66 \times 10^{-35} \times \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{-9}}$

$E = 39.6 \times 10^{-20}$

$E = 3.96 \times 10^{-19}$ J

$E_K = (3.96 \times 10^{-19} - 3 \times 10^{-19})$

$E_K = 0.96 \times 10^{-19}$ J

حساب السرعة لأن

$E_K = \frac{1}{2} m_e V^2$

$V^2 = \frac{2E_K}{m_e}$

$V = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.96 \times 10^{-19}}{9 \times 10^{-31}}}$

$V = \sqrt{\frac{2 \times 0.32 \times 10^{-19}}{2 \times 10^{-31}}}$

$V = \frac{0.8}{\sqrt{2}} \times 10^{+6}$

$V = 0.4\sqrt{2} \times 10^6$

$V = \frac{2\sqrt{2}}{5} \times 10^{+6}$ ms^{-1}

تفكير ناقد ص 239 ،
يمكن اعتبار أن الالكترون ضمن السطح المعدني كأنه في بئر كموني ارتفاعه (w) ولاجراج هذا الالكترون من البئر يجب تقديم طاقة لا تقل عن $E > w$ لكي يغادر الالكترون ويحدث ظاهرة الفعل الكهروضوئي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

س / ماطبيعة الأشعة السينية؟
دورة 2013

1) أمواج كهرطيسية أطوال موجاتها بين (0,001 - 13,6) nm

2) تُصدر بكميات من أطوال أمواج الصوتية.

3) ذات طاقة عالية.

4) سرعة انتشارها هي سرعة انتشار الضوء.

س / اشتبع قصر طول موجة فوتونات الأشعة السينية λ_{min} واذكر دلالة الرمز و بماذا يتعلق؟

طاقة فوتونات = طاقة حركية للالكترونات

$$E_K = E$$

$$\Rightarrow eU = hf_{max} = h\frac{c}{\lambda_{min}}$$

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eU}$$

U توتر كهربائي يسرع في الأنبوب

h ثابت بلانك

c سرعة الضوء في الفراغ

e شحنة الالكترون.

س / عدد أو اشرح ستة من خواص الأشعة السينية؟
(فكر دورات)

1) تصدر عن ذرات العناصر الثقيلة بعد إثارتها بطريقة مناسبة.

2) ذات قدرات عالية على النفوذ بسبب قصر طول موجتها.

3) تسير الضوء من حيث الانتشار مستقيم والانعكاس والانكسار والتداخل والاستقطاب.

4) أمواج كهرطيسية لا تمتلك شحنة كهربائية لذلك لا تتأثر بالحقلين الكهربائي والمغناطيسي

5) تسبب تألق بعض المواد من حيث تألقي كبريتيد الزنك باللون الأخضر.

6) تؤثر من الأشعة الضوئية.

س / عدد العوامل المؤثرة على نفوذ وامتصاص الأشعة السينية؟ وكيف؟
دورات 2013

1) ثخن المادة.

2) كثافة المادة.

3) طاقة الأشعة السينية.

س / عدد العوامل المؤثرة على نفوذ وامتصاص الأشعة السينية ثخن المادة وكثافتها وضح ذلك؟
2015

ثخن المادة: بزيادة الثخن يزداد الامتصاص وقل النفوذية.

كثافة المادة: بزيادة كثافة المادة يزداد الامتصاص وقل النفوذية (كالرصاص والذهب) والعكس كالخشب وصح

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : ________ / /

الاسنان والبلاستيك (كثافة قليلة).

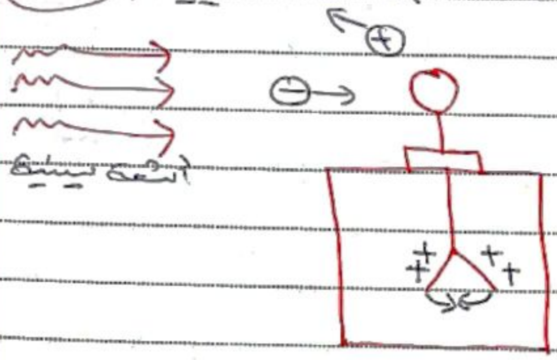
س- من العوامل مؤثرة على نفوذ وامتصاص الأشعة السينية طاقة الأشعة وكثافة وضح ذلك؟

بزيادة الطاقة تزداد النفوذية ويقل الامتصاص.

الأشعة اللينة: طول الموجة $1nm < \lambda < 13.6nm$ طاقة منخفضة ونفوذية قليلة وامتصاص كبير.

الأشعة القاسية: طول الموجة $0.001nm < \lambda < 1nm$ طاقة عالية ونفوذية كبيرة وامتصاص قليل.

س- اشرح تجربة توضح تشرد (تأين) الغازات بالأشعة السينية؟ (2015)



إذا سقطت حزمة من الأشعة السينية على كرة كاشف مشحون نفرغت شحنته نتيجة تأينها الهواء المحيط بكرة الكاشف فتجذب الكرة الأيونات المخالفة لشحنتها مما يسبب

اعتدالها.

س- وازن بين الأشعة المهبطية والأشعة السينية من حيث:

1) طبيعة كل منهما.

2) تأثير المجالين كهربائي ومغناطيسي.

	الأشعة المهبطية	الأشعة السينية
طبيعة	الكترونات	فوتونات للأمواج كهرطيسية
تأثير مجال كهربائي ومغناطيسي	تنحرف بالمجال (تنحرف نحو اللبوس الموجب)	لا تتأثر (لا تمتلك شحنة كهربائية)

س- ما المقصود بطيف الأشعة X؟

هي عبارة عن طيفين أحدهما مستمر والآخر عبارة عن خطوط متميزة حادة وساطعة ومنفصلة عن بعضها تقع فوق الطيف الأول تسمى الأشعة التي تسبب الطيف الأول بأشعة الكبح الالكتروني وتنتج عن فقدان الالكترونات سرعة لطاقتها عندما تكبح (تبطئ) عند اصطدامها بصفيحة الهدف، أما الأشعة التي تسبب الطيف الآخر المؤلف من خطوط حادة منفصلة فتنتج عن الانتقالات الالكترونية لملء ثقوب الداخلية في ذرات معينة في صفيحة الهدف.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

س ـ عدد استخدامات الأشعة السينية في المجالات :

1) الطبي : الكشف عن كسور وتحوهات العظام .

2) الصناعي : الكشف عن العيوب في المواد المصنعة .

3) الأمني : الكشف عن ممنوعات وعوادم متفجرة .

4) العلمي : دراسة التراكيب والبنية البلورية .

5) الزراعي : مكافحة الحشرات الوبائية .

اختبر نفسي ص 245 + 244 :

أولاً : اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي :

1) (b) بزيادة الكمون المطبق على دارة تسخين السلك .

2) (b) بزيادة كثافة المادة .

3) (b) أطوال موجاتها قصيرة وطاقتها كبيرة .

4) (d) العناصر الثقيلة .

ثانياً : لماذا تعد أشعة السينية ذات قدرة عالية على نفاذ وضغ ذلك ؟

لأن أطوال موجاتها قصيرة جداً وبذلك تكون طاقتها عالية جداً لذلك هي ذات قدرة عالية على النفاذ .

ثالثاً : عوامل موجود سابقاً .

رابعاً : حل مسألة التالية :

$V_{AC} = 8 \times 10^4$ V

($V_C = 0$ أرضي موصل مؤرض)

1) تطبق نظرية طاقة وكمية بين وصلين المهبط : المصعد .

الحل : وصولاً الى هدف (وصول بالمصعد قابل المهبط)

$\Delta E_K = \sum W_{F(A \to C)}$

$E_{KA} - E_{KC} = eV_{AC}$

$E_{KA} - 0 = eV_{AC}$

$E_{KA} = eV_{AC}$

$E_{KA} = 16 \times 10^{-20} \times 8 \times 10^4$

$E_{KA} = 128 \times 10^{-16}$ J

2) $E_K = \frac{1}{2} m_e V^2$

$V^2 = \frac{2E_K}{m_e} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}}$

$V = \sqrt{\frac{2 \times 128 \times 10^{-16}}{9 \times 10^{-31}}}$

$V = \frac{16\sqrt{10}}{3} \times 10^{+7}$ MS^{-1}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

(3) طاقة حركية للإلكترون ساقط = طاقة فوتون $E = E_K$

$h f_{max} = E_K = \frac{h c}{\lambda_{min}}$

$\lambda_{min} = \frac{hc}{E_K} = \frac{6.64 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{128 \times 10^{-16}}$

$\lambda_{min} = 0.155 \times 10^{-10}\ m$

$\lambda_{min} = 0.155\ A^\circ$

حيث : $1A^\circ = 1 \times 10^{-10}\ m$

تأكد ذاتي ص 245 :

• الطيف المستمر : يحدث كل الموجات الكهرطيسية ويتولد هذا الطيف بفرق الكمون وطيف يبث المصعد والمهبط وينتج هذا الطيف عن فقد طاقة الإلكترون نتيجة اصطدامه بذرات الهدف ويكون هذا الفقد كل فترة يظهر نقصان طاقة الإلكترون على شكل إشعاع ضوئي يحدث كل التواترات وتدعى هذه الأشعة بالأشعة البيضاء .

• الطيف الخطي : هذا الطيف يتولد بحدوث قادة الهدف وهو إشعاع ضوئي شديد ينتج عن اصطدام الإلكترون الخارجي بإلكترونات الطبقة الداخلية فيحدث فيها فراغ الذرة فيحدث لإلكترون ذرة الذرة هذا الإلكترون إلى مدار أعلى أو خارج الذرة

ويحدث للإلكترون فقد طاقة عالية وينتشر إشعاع وكميته تساوي فرق طاقة بين المداريين .

الدرس السابع
(الأشعة الليزر)

س : ماذا تعني كلمة الليزر واذكر أول لمطر تم تشغيله ؟

تضخيم الضوء بالانبعاث المحثوث للأشعة ، أول لمطر CO_2 .

س : تعريف الليزر ؟ عبارة عن إشعاع كهرطيسي أمواجه كهرطيسية تتكون من فوتونات عالية الطاقة متساوية في التواتر ومتفقة في الطور والاتجاه ، يرسل كميات متساوية في الضوء من حيث التواتر والطور وقد يمر بعضها البعض لتشكل على هيئة حزمة ضوئية تتسم بالطاقة العالية وذات تماسك شديد .

س : ما هي كيف تحدث عملية الامتصاص الضوئي ؟

عندما ترد حزمة ضوئية (فوتون) تنتقل الإلكترون من المدار السفلي إلى الموجة العليا بشرط أن يكتسي كل ذرة من ذرات المادة على فوتون طاقة حيث .

$\Delta E = E_2 - E_1 = hf$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

س / ما هي كيف يتم عملية الاصدار التلقائي وما مميزاتها ؟

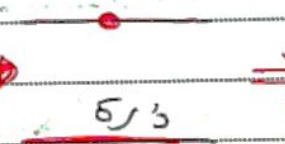
ينتقل الالكترون عفوياً من سويه الطاقة المثارة الى سويه طاقة ادنى بصدر فوتون .

مميزاته :

1) اتجاه عشوائي .
2) في الطور غير ثابت .

س / كيف تحدث عملية الاصدار المحفوز ؟ وما هي خاصيات الفوتون الصادر ؟

يدعى عبور فوتون بجوار الذرة مثارة إلى انتقال الالكترون فيها على الى السوية الاساسية الاسفل



خواص فوتون صادر :

1) طاقته وتواتره مساوي طاقة وتواتر الفوتون الوارد .
2) يهتز نفس جهة فوتون الوارد .
3) طوره يتطابق طور فوتون الوارد .

س / ما المقصود بالموجة الضوئية غير المترابطة ؟

هي الذرات الموجودة في الوسط مصدرة يصدر فوتونات بشكل مستقل عن الذرات الاخرى .

س / وضح الفرق بين الاصدار محفوز والاصدار التلقائي ؟

الاصدار تلقائي :

- يحدث سواء بوجود الموجة ضوئية الواردة أم مع عدم وجودها
- الاتجاه عشوائي وطور فوتون الصادر يمكن أن يأخذ أي قيمة .

الاصدار محفوز :

- لا يحدث إلا بوجود موجة ضوئية تحقق علاقة :

$$\Delta E = hf$$

- جهة وطور فوتون صادر تساوي جهة وطور فوتون الوارد .

س / عدد اجزاء الليزر ؟

1) المنبع .
2) الوسط المضخم .
3) جهة التضخيم .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

س/ ماهي وظيفة الضفري جهاز الليزر؟
1) تعويض طاقة الى الوسط وضفي
2) يعوض عن انتقال الذرات الى مالة الطاقة الاساسية نتيجة الاصدار وخروج.

س/ بفرض N^* عدد الذرات في سوية المثارة و N عدد الذرات في السوية الاساسية بينما يصلح لتوليد الليزر وقت لا يصلح لتوليد الليزر؟
• $N < N^*$: يصلح لتوليد الليزر، لأن عدد الفوتونات الناتجة بالاصدار المحفوز أكبر من عدد الفوتونات التي جرى امتصاصها وفي زيادة عدد الفوتونات المرفقة او وسط وضفي.
• $N > N^*$: لا يصلح لتوليد الليزر، لأن عدد الفوتونات الناتجة بالاصدار المحفوز أصغر من عدد الفوتونات التي جرى امتصاصها وفي تناقص عدد الفوتونات المرفقة بسبب امتصاص الوسط.

س/ كيف يعمل الليزر؟ وكيف يحدث التضخيم للمرفقة داخل حجرة التضخيم؟ وما وظيفة المرآتين؟
إعادة تمرير المرفقة الواردة في الوسط المضخم وفق المنحى نفسه وكل مرة المرفقة في الوسط تسبب اصدارات محفوزة - تتفق مع المرفقة بالاتجاه والتواتر والطور الابتدائي.

وظيفة المرآتين: تتحقق المرفقة بالانعكاس عدة مرات بين.

س/ عدد طرائق الضخ مع الشرح؟
1) الانزياح الكهربائي: يسمح بإثارة الذرات إلى السوية المرغوبة أو إلى سوية أعلى.
2) الضخ الضوئي: يسمح بإثارة الذرات إلى سوية أعلى وفي تلك الحالة يؤدي إلى الاصدار الليزري تستخدم لصبة كريبتون.

س/ عدد خواص حزمة الليزر؟
1) وحيدة اللون: أي تتمتع بالتواتر نفسه.
2) مترابطة بالطور: لجميع فوتوناتها طور نفسه لطور الفوتون التي خلقها.
3) انفراجي حزمة الليزر صغير أي لا يتوسع مقطع الحزمة كثيراً عند الابتعاد عن منبع الليزر.

س/ ما هي أنواع الليزرات غازية الحر/ صلبة/ نيتون - ليزر CO_2) قارن بينهما من حيث: (الاستخدام - الاستطاعة)

	ليزر صلبة نيتون	ليزر CO_2
الاستخدام	في فضائيات	في فضاء ولحم معادن
الاستطاعة	1mW	عدة ملايين واط

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

س — عدد أنواع الليزر مع شرحها وأمثلة؟

(1) الليزرات الغازية:
يكون الوسط المضخم غازياً، مثل ليزر (هيليوم - نيون) يستخدم في المختبر طول موجته $0.638\ \mu m$ يستخدم هذا الليزر لانواع الكهربائي لانارة الذرات.

(2) الليزرات الصلبة: ليزر ضعيف نا قل وفيه يكون الوسط وضع في مادة بصف نا قلة تستخدم في الاتصالات.

(3) الليزر الياقوتي: هو ليزر يكون فيه الوسط الفعال مادة الياقوت.

(4) الليزرات السائلة: يستخدم فيه كلوريد الاسموديوم المذاب في الكحول الايثيلي كوسط فعال.

س — عدد استخدامات الليزر؟

(1) الطب: يستخدم في طب العيون وعمليات الجراحة.

(2) الصناعة: عمليات لحم وقطع المعادن وثقبها.

(3) البيئة: مراقبة تلوث الجو.

(4) المجالات العسكرية: تحديد المدى وتوجيه الصواريخ.

(5) الاتصالات اللاسلكية بسرعات الأرضية وسفن الفضاء.

اختبر نفسي صـ 251

أولاً: اختر الاجابة الصحيحة فيما يأتي:

(1) (a) مترابطة في الطور.

(2) (b) بحيث يوجد فرق صنوية واردة على الذرة مثارة أو لم يكن هناك فرق.

(3) (a) عدد الذرات في السوية على المثارة.

(4) (d) عدد الذرات في السوية المثارة.

ثانياً: فسر مايلي:

(1) لا يمكن الحصول على وسط وضع وفق دون استخدام موجة خارجية؟
لان الاصدار المحفوز يعيد الذرات إلى السوية الأساسية وهذا يسبب عدم بقاء $N < N^*$ فلا بد من موجة خارجية تقدم الطاقة إلى الوسط وضع مما يؤدي إلى إثارة الذرات وسوف ينتقل إلى حالة الطاقة الاساسية

(2) لا تتقلص حزمة الليزر عند إرسالها عبر عوشور زجاجي؟
لأن حزمة الليزر وحيدة اللون.

ثالثاً: حلول سابقاً

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

حل المسائل العامة الوحدة الرابعة

مسألة 36 ص 280 :

$U_{AC} = 8 \times 10^4 \, V$

$e = 16 \times 10^{-20} \, C$ { $V_C = 0$ سرعة الالكترون عند مهبط معدوم عملا

① نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين:

الأول: المهبط.

الثاني: وصول الالكترون إلى المصعد مقابل المهبط.

$\Delta E_K = \sum \overline{W}_{F(A \to C)}$

$E_{KA} - E_{KC} = e U_{AC}$

$U_C = 0 \Rightarrow E_{KC} = 0$

$E_{KA} - 0 = e U_{AC}$

$E_{KA} = 16 \times 10^{-20} \times 8 \times 10^4$

$E_{KA} = 1{,}28 \times 10^{-14} \, J$

② $E_{KA} = \frac{1}{2} m_e V^2$

$V^2 = \frac{2E_{KA}}{m_e} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2E_{KA}}{m_e}}$

$V = \sqrt{\frac{2 \times 128 \times 10^{-16}}{9 \times 10^{-31}}}$

$V = \frac{16\sqrt{10}}{3} \times 10^7 \, m s^{-1}$

③ طاقة فوتون صادر E = طاقة حركية للالكترون ساقط E_K

$h f_{max} = h \frac{c}{\lambda_{min}} = E_K$

$\lambda_{min} = \frac{hc}{h f_{max}}$

$\lambda_{min} = \frac{6{,}6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{128 \times 10^{-16}}$

$\lambda_{min} = 154 \times 10^{-13} \, m$

مسألة 37 ص 281 :

$\lambda = 5 \times 10^{-7} \, m$

$E_S = 33 \times 10^{-20} \, J$

$E_S = h f_S = h \frac{c}{\lambda_S}$ ①

$E_S = \frac{hc}{\lambda_S} \Rightarrow \lambda_S = \frac{hc}{E_S}$

$\lambda_S = \frac{6{,}6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{33 \times 10^{-20}}$

$\lambda_S = 6 \times 10^{-7} \, m$

$E_K = E - E_S$ ②

$E_K = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_S} \right)$

$E_K = 6{,}6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 \left(\frac{1}{5 \times 10^{-7}} - \frac{1}{6 \times 10^{-7}} \right)$

$E_K = 6{,}6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 \times 10^{+7} \times \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{6} \right)$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$E_{KB} - E_{KA} = eU_{AB}$

$V_A = 0 \Rightarrow E_{KA} = 0$

$E_{KB} = \frac{1}{2} m_e V_B^2 - eU_{AB}$

$V_B = \sqrt{\frac{2eU_{AB}}{m_e}}$

$V_B = \sqrt{\frac{2 \times 16 \times 10^{-20} \times 900}{9 \times 10^{-31}}}$

$V_B = 16 \times 10^6 \, ms^{-1}$

انظر ص 281 و 39 الى

$V = 4 \times 10^7 \, ms^{-1}$

$d = 2 \times 10^{-2} \, m$

$U_{AB} = 900 \text{ Volt}$

$E = \frac{U_{AB}}{d} = \frac{900}{2 \times 10^{-2}}$ (1)

$E = 45 \times 10^3 \, V/m$

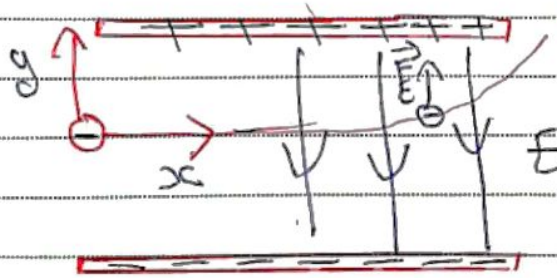
$F_E = qE$ (2)

$q = |e| = 16 \times 10^{-20} \, C$

$F_E = 16 \times 10^{-20} \times 45 \times 10^{+3}$

$F_E = 72 \times 10^{-16} \, N$

(3)



$E_K = 66 \times 3 \times 10^{-20} \times \frac{1}{30}$

$E_K = 66 \times 10^{-21} \, J$

$E_K = \frac{1}{2} m_e V_{max}^2$

$V_{max}^2 = \frac{2E_K}{m_e}$

$V_{max} = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}}$

$V_{max} = \sqrt{\frac{2 \times 66 \times 10^{-21}}{9 \times 10^{-31}}}$

$V_{max} = \frac{2}{3} \times 10^{+5} \times \sqrt{33}$

$V_{max} = \frac{2\sqrt{33}}{3} \times 10^{+5} \, ms^{-1}$

وسألة 38 ص 281 :

$U_{AB} = 720 \text{ Volt}$

$c = 3 \times 10^8 \, ms^{-1}$

$e = 16 \times 10^{-20} \, C$

تطبيق نظرية الطاقة الحركية بين موضعين :

الأول : عند اللبوس السالب سرعة معدومة $V_A = 0$

الثاني : قوة من اللبوس موجبة V_B

$\Delta E_K = \Sigma W \Rightarrow F_{(1 \to 2)}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

حالة المقارنة: خارجية.

الحالة المدروسة: الإلكترون داخل منطقة سيدها حقل كهربائي فنتظم

القوة الخارجية المؤثرة: (باهمال قوة ثقل الإلكترون، $\vec{F_E}$ قوة كهربائية)

$\vec{F_E} = e\vec{E}$

$\vec{F_E}$ لها نفس حامل $\vec{E}$ ولكن بجهة معاكسة.

بتطبيق: $\sum \vec{F} = m_e \vec{a} = \vec{F_E}$

باعتبار:

- مبدأ الفواصل: نقطة دخول الإلكترون منطقة حقل كهربائي فنتظم. $x_0 = 0$ ، $y_0 = 0$
- مبدأ الزمن: لحظة دخول الإلكترون منطقة الحقل الكهربائي فنتظم.

بالإسقاط على محور xx' أفقياً:

$\vec{ox}$ { $V_{0x} = V = V_x$ ، $F_x = 0 \Rightarrow a_x = 0$ ، $V_x = const$

إذاً حركة مستطيلة xx' حركة مستقيمة فنتظمة.

$x = Vt + x_0$

$\Rightarrow x = Vt$ — (1)

بالإسقاط على محور yy' شاقولياً:

$\vec{oy}$ { $V_{0y} = V_y = 0$ ، $y_0 = 0$ / $F_y = F_e = eE$

$m_e a = eE \Rightarrow a = \frac{eE}{m_e}$

$a = \frac{e U_{AB}}{m_e d}$ — (2)

بالإسقاط على yy' فالحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

$y = \frac{1}{2} a t^2 + V_0 t + y_0$

$V_0 = y_0 = 0$

$y = \frac{1}{2} a t^2$ — (3)

نعوض (1) و (2) في (3):

$y = \frac{1}{2} \left(\frac{eU_{AB}}{ed}\right) \left(\frac{x}{V}\right)^2$

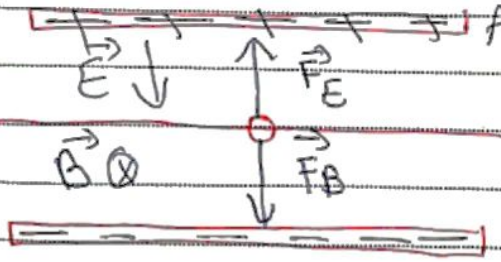
$y = \frac{eU_{AB}}{2med V^2} x^2$

$y = \frac{16 \times 10^{-20} \times 100}{2 \times 9 \times 10^{-31} \times 2 \times 10^{-3} \times 16 \times 10^{4}} x^2$

$y = \frac{10^{-18}}{4 \times 10^{-19}} x^2$

معادلة مسار: $y = \frac{5x^2}{2}$

(4)



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

يخضع الالكترون متحرك بسرعة $\vec{V}$ الى قوتين :

$\vec{F_E}$ قوة كهربائية (ناتجة عن تأثير حقل كهربائي)

$\vec{F_B}$ قوة مغناطيسية (ناتجة عن تأثير حقل مغناطيسي)

لكي يتابع الالكترون بحركة مستقيمة منتظمة :

$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

$$\vec{F_B} + \vec{F_E} = \vec{0}$$

$$F_B = F_E$$

$$\Rightarrow eVB\sin\theta = eE$$

$\vec{V} \perp \vec{B} \Rightarrow \theta = 90^\circ \Rightarrow \sin\theta = 1$

$$eVB = eE$$

$$B = \frac{E}{V} = \frac{45000}{4 \times 10^7}$$

$$B = \frac{45}{4} \times 10^{-4}\ T$$

مسألة 40 ص 281 :

$1A^\circ = 10^{-10}\ m$

$\lambda_s = 6600A^\circ = 6600 \times 10^{-10}$

$\lambda_s = 66 \times 10^{-8} m$

(1) $E_s = hf_s = h\frac{c}{\lambda_s}$

$$E_s = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{66 \times 10^{-7}}$$

$$E_s = 3 \times 10^{-19}\ J$$

$\lambda = 4400A^\circ$: $P = \frac{h}{\lambda}$

$$\lambda = 44 \times 10^{-8}\ m$$

$$P = \frac{6.6 \times 10^{-34}}{4.4 \times 10^{-7}}$$

$$P = \frac{3 \times 10^{-34+7}}{2}$$

$$P = 15 \times 10^{-28}\ kgms^{-1}$$

(2)

$E_K = E - E_s$

$E_K = hf - hf_s$

$E_K = hc\left[\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_s}\right]$

$$E_K = 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 \times \left[\frac{1}{44 \times 10^{-8}} - \frac{1}{66 \times 10^{-8}}\right]$$

$$E_K = \frac{66 \times 3 \times 10^{-35+8}}{66 \times 44 \times 10^{-16}} \times (66 - 44) \times 10^{-8}$$

$$E_K = \frac{3 \times 22}{44} \times 10^{-27+16-8}$$

$$E_K = 15 \times 10^{-20}\ J$$

(3) حساب كمون الايقاف : U_0

نطبق نظرية طاقة حركية بين وضعيتين :

الاول : لحظة خروج الالكترون من مهبط .

الثاني : لحظة وصوله الى المصعد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

وبسرعة معدومة)

$\Delta \bar{E}k = \sum \bar{W}_{F(c \to A)}$

$E_{KA} - E_{KC} = -eV_0$

$0 - E_k = -eV_0$

$V_0 = \frac{E_k}{e} = \frac{15 \times 10^{-20}}{16 \times 10^{-20}}$

$V_0 = 0,94 \text{ Volt}$

المسألة 382 ص 111

$f_{max} = 3 \times 10^{18} \text{ Hz}$

$c = \lambda_{min} f_{max}$ (1)

$\lambda_{min} = \frac{c}{f_{max}} = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^{18}}$

$\lambda_{min} = 10^{-10} m = 1 A^\circ$

(2) طاقة حركية للفوتون ساقط = طاقة فوتون وارد

$E = E_k$

$hf_{max} = eU_{AC}$

$U_{AC} = \frac{hf_{max}}{e}$

$U_{AC} = \frac{6,6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{18}}{16 \times 10^{-20}}$

$U_{AC} = 1239,5 \text{ Volt}$

(3) نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وصلين :

الأول : مهبط

الثاني : وصوله إلى هدف (وصعد)

$\Delta \bar{E}k = \sum \bar{W}_{F(A \to C)}$

نرفع فرق الكمون V_C فتوقف الإلكترونات عن الوصول إلى الهدف بعد قطعها مسافة معدومة عمليا

$E_{KC} = 0$

$E_{KA} = eU_{AC}$

$E_{KA} = 16 \times 10^{-20} \times 12375$

$E_{KA} = 1,98 \times 10^{-15} J$

$E_{KA} = \frac{1}{2} m_e V^2$

$V^2 = \frac{2E_K}{m_e}$

$V = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}}$

$V = \sqrt{\frac{2 \times 1,98 \times 10^{-15}}{9 \times 10^{-31}}}$

$V = 4,7 \times 10^7 \, ms^{-1}$

الوحدة الثانية

((الفيزياء الفلكية))

* إشعاع الكواكب تبدو أكثر ثباتا من إشعاع النجوم.
* مواقع الكواكب متغيرة أما النجوم فتبقى في تشكيلات تبدو ثابتة.
* مصدر الطاقة الذي تغطيه الشمس :

في النجوم يحدث الهيدروجين ليعطي هيليوم ويتحول النقص في كتلة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____

/ /

نتيجة ذلك إلى طاقة وفق علاقة آينشتاين، $\Delta E = \Delta m c^2$

تطبيق (1) ص 255 ج

طاقة مقدرة لكل $1m^2$ من الأرض

$E_1 = 6,3 \times 10^4 \times 100$

$E_1 = 13,4 \times 10^6 \frac{J}{s}$

ΔE هي طاقة الكتلة الصادرة عن الشمس خلال ثانية (الطاقة مقدرة لسطح كرة مركزها الشمس ونصف قطرها $150 \times 10^6 km$)

$\Delta E = 4\pi r^2 E_1$

$\Delta E = 4\pi (150 \times 10^6 \times (10^3)^2 \times (13,4 \times 10^4)$

$\Delta E = 38 \times 10^{27} J$

علاقة آينشتاين

$\Delta E = \Delta m c^2$

$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} = \frac{38 \times 10^{27}}{9 \times 10^{16}}$

$\Delta m = 4,22 \times 10^{11} kg$

(وهو مقدار النقص في كتلة الشمس في كل ثانية واحدة).

س ـ كيف يمكن دراسة النجم؟

(يمكن تحديد كتلة وعمر وتركيبه الكيميائي وعدة خصائص أخرى بملاحظة ودراسة طيفه وحدة إضاءته)

س ـ إستنتج العلاقة المناسبة لتطيف المجرات بتزامن نمو الطيف الأحمر عند ما المجرات تبتعد عنا؟

تأثير دوبلر:

منبع صوتي بالنسبة لراقب تتغير موجة مسافة $\lambda = \frac{V}{f}$

f تواتر الاهتزاز

V سرعة موجة / λ طول موجة

يتحرك المنبع مبتعداً عن راقب بسرعة V' تتغير الموجة مسافة λ':

$\lambda' = \frac{V + V'}{f} = \frac{(V + V')}{\frac{V}{\lambda}}$

$\lambda' = \left(\frac{V + V'}{V}\right)\lambda$

$\lambda' = \left(1 + \frac{V'}{V}\right)\lambda$

عندما يبتعد منبع موجي عن راقب فإن الطول الموجي يزداد وبما أن الضوء ذا الطول الموجي الأكبر هو الأحمر فعندما يبتعد المنبع الضوئي عن راقب يتزامن الطيف نحو الأحمر.

س ـ ماهي نظرية الانفجار الأعظم في نشوء الكون؟

إن معظم النظريات قبولاً حول نشأة الكون نظرية الانفجار العظيم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

التي تقول أن الكون نشأة قبل 13,8 مليار سنة في تلك اللحظة كان الكون عبارة عن نقطة متفردة صغيرة جداً ذات كثافة عالية جداً من مادة ومادة والتي تفوق خيال ثم حدث الانفجار العظيم وبدأت المادة تأخذ شكلها فتشكلت في بداية جسيمات أولية ثم ذرات وجزيئات وغبار كوني فالنجوم فالمجرات واستمر توسع الكون إلى يومنا هذا.

س/ الأسس الفيزيائية لنظرية الانفجار العظيم هي:

1. الانزياح نحو الأحمر في طيف المجرات
2. وجود تحويشي صغير لموجات راديوية قادمة بشكل منتظم تماماً من جميع اتجاهات الكون.
3. وجود كميات كبيرة من الهيدروجين والهيليوم في النجوم.

س/ أحسب عمر الكون تقريبي اعتماداً على قانون هابل، باعتبار أن:

$H_o = \frac{68}{3} \times 10^{-19}\ s^{-1}$

بعد مجرة ما عنا $\rightarrow v = \frac{d}{t}$

t زمن الذي مضى على حدوث الانفجار العظيم (عمر الكون)

$\Rightarrow v = H_o d$

$\frac{d}{t} = H_o . d$

$t = \frac{1}{H_o} = \frac{1}{\frac{68}{3} \times 10^{-19}}$

$t = \frac{3}{68} \times 10^{+19}$

فيكون عمر الكون معبرة بالسنوات:

$t = \frac{\frac{3}{68} \times 10^{+19}}{60 \times 60 \times 24 \times 365{,}25}$

$t \approx 14 \times 10^9$ years

س/ ما نص وما اسم قانون هابل؟

لاحظ هابل انزياح طيف المجرات الأكثر بعداً نحو الأحمر أي ازدياد في الطول الموجي وهذا يعني وفق دوبلر زيادة في سرعة الابتعاد، وبدراسة زيادة سرعة مجرات بعدها توصل هابل إلى أن المجرة كلما كانت أبعد كانت سرعة ابتعادها أكبر وفق:

$v = H_o d$

v سرعة مجرة بالنسبة لنا

H_o ثابت هابل / d بعد مجرة عنا

وله طلاقة:

1. سنة الضوئية LY: هي مسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة.

$LY = 3 \times 10^8 \times 365{,}25 \times 24 \times 3600$

$LY = 9{,}46728 \times 10^{15}\ m$

pc = 3,26 LY فرسخ فلكي (2)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____

/ /

$pc = 3 \times 10^{16}\ m$

3) $Kpc = 10^{+3}\ pc$
$Mpc = 10^{+6}\ pc$
$Gpc = 10^{+9}\ pc$
$Tpc = 10^{12}\ pc$

س/ كيف يتم رصد الثقوب السوداء ؟

1) سلوك الأجسام المجاورة للثقوب السوداء .

2) الانبعاث الإشعاعي : عندما تدور النجوم مجاورة والأجسام الأخرى حول ثقب أسود حيث تفقد ذرات الغازات هذه الأجسام إلكتروناتها وتتم زيادة في حرارة وزيادة سرعة دورانها وتنبعث منها أشعة سينية يمكن رصدها برصد أشعة السينية

3) تأثير عدسة الجاذبية : وفقا النظرية النسبية العامة تحدث الجاذبية انحناء في الفضاء فضوء النجوم أو المجرات الذي يمر بجوار ثقب أسود ينحني فتبدو تلك النجوم أو مجرات بمكانها بالنسبة للمشاهدة الأرضية يعرف هذه ظاهرة بعدسة الجاذبية

1- سرعة كونية الثانية

نفترض أن لدينا سطح الأرض وتريد القاء جسم للأعلى حتى يفلت من جاذبية الأرض ويطلق في الفضاء فيجب إعطاء طاقة حركية أكبر من طاقة الجذب الكامنة .

$E_K = E_P$

$\frac{1}{2} m V^2 = F_c \cdot r$

F_c قوة الجذب الكلي بين جسمين

$F_c = \frac{G m M}{r^2}$

m كتلة جسم
M كتلة الأرض
r نصف قطر الأرض

$\frac{1}{2} m V^2 = \frac{G m M}{r^2} r$

$V_2^2 = \frac{2GM}{r}$

$V_2 = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$

V_2 سرعة الإفلات من الأرض (السرعة الكونية الثانية)

G ثابت التجاذب العالمي

السرعة الكونية الأولى هي السرعة المدارية التي تجعل الجسم يدور حول مدار حول جسم جاذب .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

تطبيق ص 262:

$r = 6400\ km$

$r = 64 \times 10^5\ m$

$g = 10\ m s^{-2}$

حساب السرعة الكونية الثانية:

قوة جذب الأرض للجسم تعتبر قوة ثقله:

$F_c = P$

$\frac{GmM}{r^2} = mg$

$g = \frac{GM}{r^2}$

$rg = \frac{GM}{r}$

فتكون سرعة الإفلات (السرعة الكونية الثانية):

$V = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$

$V = \sqrt{2gr}$

$V = \sqrt{2 \times 10 \times 6400 \times 1000}$

$V = 8\sqrt{2} \times 10^{+3}\ m s^{-1}$

ملاحظة:

(1) كلما نقص نصف قطر الجسم الجاذب وزادت كثافته ازدادت سرعة الإفلات اللازمة للتحرر من سطحه.

(2) وبما أن الجسم لا يمكن أن يتجاوز سرعة الضوء في الخلاء فيكفي أن نقول نصف قطر الجسم الجاذب:

$r = \frac{2GM}{c^2}$

كيلا يمكن لأي جسم الإفلات فإنه من الضوء فيسمى الثقب الأسود ويسمى هذه العلاقة نصف قطر شفارتزشيلد.

* يسمى الأسود الذي لا يمكن بعدها الإفلات من الجاذبية أفق الحدث.

* إذا قرب الأسود نحو كثافته هائلة بحيث لا يمكن لأي شيء الإفلات من جاذبيته حتى الضوء وله قوة جاذبية كبيرة بحيث لا يخرج أي شيء الإفلات من جاذبيته بما في ذلك الضوء لذلك يبدو هذه المنطقة غير مرئية في الفضاء.

س: كيف يمكن للثقب الأسود أن يجذب الضوء؟ هل الضوء كتلة؟

تكافؤ الطاقة - كتلة في النسبية الخاصة ليس للضوء كتلة سكونية لكن له قيمة للكتلة كتلة نعطى بالعلاقة:

$E = mc^2$

ملاحظة: ثابت هابل هو معدل تغير سرعة تمدد الكون مع المسافة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

أختبر نفسي ص 265 :

أولاً : أختار الجواب الصحيح فيما يأتي :

1) (ج) أقل من 90°

2) (ج) 3 سنة ضوئية

3) (ب) يتزامن نحو الأزرق .

4) (ب) معدل تغير السرعة تتحدد الكون مع مسافة .

5) (ج) 1،0

6) (ب) ذات كثافة هائلة .

ثانياً : أجيب عن الأسئلة التالية :

1) يمكن أن يرسل رجلان علمية إلى القمر لتهبط على سطح أحد أقمار المشتري لكن لا يمكن لهما أن تهبط على المشتري نفسه ، لماذا ؟

كوكب المشتري هو أضخم الكواكب في مجموعة الشمسية وهو كوكب غازي يتألف بشكل أساسي من 90% هيدروجين و 10% هيليوم إضافة إلى أقمار فهي صغيرة .

2) عندما يكون المنبع موجي ساكناً بالنسبة للراقب فإن $\lambda = \lambda'$ وعندما يقترب منبع موجي من راقب بسرعة V' تشغل الموجة مسافة λ' أوجد العلاقة بين λ' و λ ولماذا يسمى هذا ظاهرة الطيف المرئي بالإزياح نحو الأحمر ؟

عندما يقترب المنبع من راقب فإن الموتر يزداد وطول الموجة ينقص .

مقدار نقص طول الموجة $\Delta\lambda = \frac{V'}{f}$

$\lambda' = \lambda - \Delta\lambda$

λ' طول موجة الذي يصل للراقب .

λ طول موجة المنبع

$\Delta\lambda$ مقدار النقص بطول الموجة .

$\lambda' = \frac{V}{f} - \frac{V'}{f} = \frac{V - V'}{f}$

$\lambda' = \frac{V - V'}{\frac{V}{\lambda}} = \lambda\left(\frac{V - V'}{V}\right)$

$\lambda' = \lambda\left(1 - \frac{V'}{V}\right)$

بالتالي فإن طول موجة الواصل إلى راقب ينقص والتوتر يزداد فينزاح اللون باتجاه الأزرق .

3) إذا علمت أن السرعة الكونية الأولى هي السرعة المدارية اللازمة للقمر الدائري حول الأرض التي تجعل قوة الطاقة النابذة للجسم تساوي قوة جذب الأرض له وأن السرعة الكونية الثانية هي السرعة التي تجعل الطاقة الكلية للجسم صفر عن الأرض تساوي طاقة الجذب الكامنة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

نستنتج العلاقة بين السرعة الكونية الثانية والسرعة الكونية الأولى V_2

استنتاج السرعة الكونية الأولى:

قوة جذب الأرض F_g = قوة جاذبة مركزية F_c

$$m a_c = m \frac{V_1^2}{r}$$

$$m a_c = G \frac{mM}{r^2}$$

$$V_1^2 = \frac{GM}{r} \Rightarrow V_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

السرعة الكونية الثانية:

سرعة الانطلاق من جاذبية الكواكب:

$E_K = W_{\vec{w}}$

E_K طاقة حركة الواجب اكتسابها الصبح حتى يطير من فارض تلات جاذبية

$W_{\vec{w}}$ عمل قوة الجاذبية الأرضية

$$\frac{1}{2} m V_2^2 = F_g r$$

$$\frac{1}{2} m V_2^2 = G \frac{mM}{r^2} r$$

$$V_2^2 = \frac{2GM}{r}$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

$$V_2 = \sqrt{2} \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$V_2 = \sqrt{2}\, V_1$$

حل المسائل ص266:

المسألة الأولى:

$R = 6400 km = 64 \times 10^5 m$

$g = 10 m s^{-2}$

حساب r = ؟ (نصف قطر الأرض عند ما تصبح ثقب أسود)

$E_K = W_{\vec{w}}$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m V^2 = G \frac{mM}{r^2} r$$

$$V^2 = \frac{2GM}{r}$$

عند ما تصبح الأرض ثقب أسود

$V = C \Rightarrow C^2 = \frac{2GM}{r}$

نصف قطر شفارتشيلد

$$r = \frac{2GM}{C^2}$$

ثقل الجاذبية الأرضية:

$$g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow GM = R g^2$$

$$\Rightarrow r = \frac{2R^2 g}{C^2}$$

$$r = \frac{2 \times (64 \times 10^5)^2 \times 10}{(3 \times 10^8)^2}$$

AL.SAMRAH

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$r = 9 \times 10^{-3}\ m$

لن تبلغ الأرض القمر لأن كتلة الأرض لن تتغير وكتلة القمر لن تتغير والبعد بينهما لم يتغير والقوة التجاذب الكتلي بين الأرض والقمر لا تتغير.

مسألة ثانية:

$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = ?$

$d = 932 \times 10^6\ Ly$ بعدها

$\lambda = 500nm = 5 \times 10^{-7}\ m$ طول موجة أصلي

$H_o = \frac{68\ km\ s^{-1}}{mPc}$ ثابت هابل

$H_o = \frac{68 \times 10^{+3}\ (ms^{-1})}{10^6\ (Pc)}$

في فلكي:

$Pc = 3{,}26\ Ly$

$Ly = 3600 \times 24 \times 365{,}25 \times 3 \times 10^8$

$Ly = 9{,}46728 \times 10^{15}\ m$

$Pc = 3{,}26\ Ly$

$Pc = 3 \times 10^{16}\ m$

ثابت هابل:

$H_o = \frac{68 \times 10^{+3}}{10^6 \times 3 \times 10^{16}}$

$H_o = \frac{68}{3} \times 10^{-19}\ s^{-1}$

$d = 932 \times 10^6\ Ly$

$d = 88{,}23 \times 10^{23}\ m$

من علاقة هابل:

$V = H_o \cdot d$

$V = \frac{68}{3} \times 10^{-19} \times 88{,}23 \times 10^{23}$

$V = 2 \times 10^{+7}\ ms^{-1}$

حساب طول موجة بعد الانزياح:

$\lambda' = \left[1 + \frac{V}{c}\right]\lambda$

$\lambda' = \left[1 + \frac{2 \times 10^{+7}}{3 \times 10^8}\right] \times 5 \times 10^{-7}$

$\lambda' = \left[1 + \frac{1}{15}\right] \times 5 \times 10^{-7}$

$\lambda' = 5{,}33 \times 10^{-7}\ m$

$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda$

$\Delta\lambda = [5{,}33 - 5] \times 10^{-7}$

$\Delta\lambda = 0{,}33 \times 10^{-7}\ m$

حساب نسبة الانزياح الطول الموجي إلى الطول الموجة الأصلية:

$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = ?$

$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{0{,}33 \times 10^{-7}}{5 \times 10^{-7}}$

$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 66 \times 10^{-3}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

مسألة ذاتية:

$r = 1{,}52\,AU$

$AU = 150 \times 10^6\,km$

$AU = 15 \times 10^{10}\,m$

نقص في كتلة شمسنا كل دقيقة:

$\Delta m = 4{,}22 \times 10^{11}\,kg\,s^{-1}$

$\Delta m = 4{,}22 \times 10^{11} \times 60$

$\Delta m = 45{,}32 \times 10^{12}\,kg.min^{-1}$

من علاقة أينشتاين:

$\Delta E = \Delta m\,c^2$

$\Delta E = 4{,}22 \times 10^{11} \times 60 \times 9 \times 10^{16}$

$\Delta E = 25{,}32 \times 10^{12} \times 9 \times 10^{16}$

$\Delta E = 227{,}88 \times 10^{28}\,J$

طاقة التي يتلقاها كل $1\,km^2$

$r = 1{,}52 \times 150 \times 10^6\,km$

$\Delta E^- = \frac{\Delta E}{S} = \frac{\Delta E}{4\pi r^2}$

$\Delta E^- = \frac{227{,}88 \times 10^{28}}{4\pi \times (1{,}52 \times 150 \times 10^6)^2}$

$\Delta E^- = 0{,}055 \times 10^{14}\,J.km^{-2}$

تذكير بالدرس ص 267:

الأرض تدور حول نفسها وحول الشمس وحول مركز المجرة (درب التبانة) وجميع النجوم تدور حول مركز المجرة في نفس الاتجاه وبنفس السرعة لذلك النجوم لا تغير مواقعها بالنسبة لنا ودورة واحدة حول مركز المجرة تستغرق 250 مليون سنة لذلك تترك الأرض حول مركز المجرة نبيذ وتريث بخط مستقيم وميلان محور الأرض يبقى ثابتا وبمح القطب يتجه عنا (323) نجمة فلو رسمنا مثلث بين موقع النجوم والأرض فإن التغير في زاوية صغيرة جدا جدا.

المسائل العامة الوحدة الخامسة

مسألة 42 ص 282:

هيا نحلها مسألة 3 ص 266

مسألة 43 ص 282:

$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{5}{100} = 0{,}05$

$Pc = 3{,}26\,Ly = 3 \times 10^{16}\,m$

$H_0 = \frac{68\,km}{MPc} = \frac{68 \times 10^3}{10^6 \times 3 \times 10^{16}}$ ثابت هابل

$H_0 = \frac{68 \times 10^{+3}}{3 \times 10^{22}}$

$H_0 = \frac{68}{3} \times 10^{-19}\,s^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$$V = \sqrt{\frac{2 \times 6{,}6 \times 10^{-11} \times 64 \times 10^{22}}{34 \times 10^{5}}}$$

$$V = 15{,}5 \times 10^{3}\ s^{-1}$$

$$V = 15{,}5\ km\,s^{-1}$$

② عندما يصبح المرئي مختفيا نجد:

$$c = V$$

$$c^2 = \frac{2GM}{r}$$

$$r = \frac{2GM}{c^2}$$

$$r = \frac{2 \times 6{,}6 \times 10^{-11} \times 64 \times 10^{22}}{9 \times 10^{16}}$$

$$r = 9{,}3 \times 10^{-4}\ m$$

في تمثيلك بالتوفيق والنجاح

$$c = 3 \times 10^{8}\ m\,s^{-1}$$

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{V}{V} = \frac{V}{c}$$

$$\Rightarrow V = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} \cdot c$$

$$V = \frac{5}{100} \times 3 \times 10^{8}$$

$$V = 15 \times 10^{6}\ m\,s^{-1}$$

من قانون هابل:

$$H_0 = \frac{V}{d}$$

$$\Rightarrow d = \frac{V}{H_0} = \frac{15 \times 10^{6}}{\frac{68}{3} \times 10^{-19}}$$

$$d = \frac{45}{68} \times 10^{25}\ m$$

وهو بعد المجرة M_{87} عن الأرض.

ص 282

$$2R = 6800 \times 10^{+3}\ m$$

$$R = 34 \times 10^{5}\ m$$

$$M = 64 \times 10^{22}\ kg$$

① حساب سرعة الإفلات:

$$E_K = F_p$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m V^2 = G\frac{mM}{r}$$

$$V^2 = \frac{2GM}{r}$$

$$V = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner