جامعة تشرين
كلية الهمك
قسم الهندسة الطبية

امتحان الدورة الفصلية الثانية لمقرر فيزياء
الاشعاع لطلاب السنة الثالثة هندسة طبية
للعام الدراسي 2020-2021

الاسم:
العلامة: 75 درجة
التاريخ: 11 / 8 /2021

1- في نموذج بور، الإلكترون في حركة مستمرة. كيف يمكن أن يكون لهذا الإلكترون أن تكون طاقته ذات قيمة سالبة؟ (10 درجات)

10

الحل:

10

ان الطاقة الكلية للإلكترون هي عبارة عن مجموع طاقتين ((الطاقة الحركية + طاقة الموضع الكهربائية))

الطاقة الحركية $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

طاقة الموضع الكهربائية الناتجة عن شحنة الإلكترون السالبة وشحنة النواة الموجبة

$$U = -k\frac{q_1 q_2}{r} = -\frac{Ke^2}{r}$$

$$E = E_k + U = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{Ke^2}{r} \qquad (1)$$

ان حركة الالكترون دائرية حول النواة وبالتالي يجب ان تتساوى القوتين الكهربائية وقوة التسارع المركزية، مع الملاحظة ان التسارع

في هذه الحالة $(a_c = v^2/r)$ أي

$$F_e = F_c$$

أي

$$F_e = \frac{Ke^2}{r^2} = F_c = ma_c = \frac{mv^2}{r}$$

وبالتالي

$$\frac{Ke^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \rightarrow \frac{Ke^2}{r} = mv^2$$

نعوض في العلاقة (1)

$$E = E_k + U = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{Ke^2}{r} = \frac{1}{2}\frac{Ke^2}{r} - \frac{Ke^2}{r} = -\frac{Ke^2}{2r}$$

2- احسب الطول الموجي المرافق لإلكترون تم تسريعه بفرق جهد قدره $200\ V$. (10 درجات)

15

الحل:

$m_e = 9.11 \times 10^{-31}\ kg$ ، يتحرك بسرعة $v = 1.00 \times 10^{7}\ m/s$.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = eV \quad \rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = eV$$

$$(mv)^2 = 2meV \quad \rightarrow \quad mv = \sqrt{2meV}$$

$$p = mv = \sqrt{2meV}$$

نعود الى علاقة دي بروي

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2meV}} = \frac{6.62 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \times (9.11 \times 10^{-31}) \times (1.6 \times 10^{-19}) \times 200}}$$

$$= \frac{6.62 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \times (9.11 \times 10^{-31}) \times (1.6 \times 10^{-19}) \times 200}} = \frac{6.62 \times 10^{-34}}{\sqrt{58.3 \times 10^{-48}}}$$

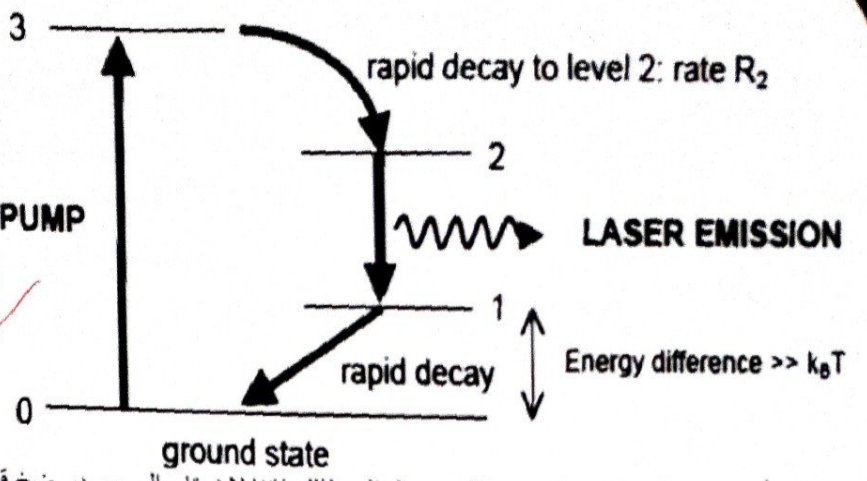
$$= \frac{6.62 \times 10^{-34}}{41.2 \times 10^{-24}} = 0.16 \times 10^{-10}\ m$$

3- علل حتى تتم عملية اصدار الليزر، يجب أن يحتوي الوسط المستخدم على ثلاثة مستويات طاقة على الأقل، واشرح نظام المستويات الرباعية. (10 درجة)

لكي تحدث عمل الليزر، يجب أن يحتوي الوسط المستخدم على ثلاثة مستويات طاقة على الأقل، المستوى الأول هو الحالة الأرضية، والمستوى الآخر هو حالة الإثارة، والمستوى الأخير هو حالة مستقرة (طويلة العمر))

نظام المستويات الرباعية (*Four-Level System*):

يتكون من أربع مستويات طاقة، المستوي الأرضي (ground)، والمستوي الليزري السفلي (*Lower Laser Level*) ويرمز له (LLL)، والمستوي المتهيج (*Excited*)، والمستوي الليزري العلوي (*Upper Laser Level*) ويرمز له (ULL).



المستوي الأرضي هو ليس نفسه المستوي الليزري السفلي، لذلك فإننا لا نحتاج إلى مصدر ضخ قوي جدا لتحقيق التوزيع المعكوس. أكثر المواد المستخدمة لتوليد الليزر تكون ذات نظام مستويات رباعية.

$((c = 3 \times 18^8\ m/s\ ,\ h = 6.62 \times 10^{-34}\ J\,s\ ,))$

مع التمنيات بالتوفيق والنجاح للجميع..... د. بسام غزولين د. غادة سعد