جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي

كلية العلوم الدقيقة — الموسم الجامعي 2021/2020

قسم الفيزياء – السنة الثانية — المدة: ساعة واحدة

اختبار السداسي لمقياس التحليل الطيفي

اجب على السؤال دون تفصيل (6 ن)

الظاهرة الكهروضوئية تحدث عند سقوط إشعاع كهرومغناطيسي على سطح معدن فينتج عنه تحرير إلكترونات من سطح المعدن. تعتمد هذه العملية على العديد من المتغيرات . اذكرها.

التمرين الأول (14 ن)

I- نعتبر ذرة الهيدروجين : الإلكترون ذو الشحنة e- يدور حول البروتون ذو الشحنة e+ و يقوم بحركة دائرية منتظمة. علما ان العزم الحركي مكمم حيث : $L = n\hbar$

1- أوجد عبارة r_n : نصف قطر المدار. (2)

2- أوجد عبارة السرعة v_n للإلكترون حول المدار. (2)

3- أوجد عبارة E_n المنسوبة إلى الجملة. (2)

II- 1- ذرة الهيدروجين موجودة ابتداء في المستوى الأساسي. تمتص الذرة طاقة مساوية إلى 10.2 eV

*- إلى أي مستوى ينتقل الإلكترون. (3)

2- نعتبر ذرة الهيدروجين في المستوى الأساسي. تمتص الذرة فوتونا ذو طول موجة $\lambda_1 = 97.28$ nm

ثم تبعث فوتونا ذو طول موجة $\lambda_2 = 1879$ nm. ما هو المستوى الطاقوي المتواجد فيه الإلكترون بعد عملية الانبعاث. (3)

3- توجد الذرة حاليا في المستوى $n = 3$.

*- بين عن طريق مخطط طاقوي (مستويات الطاقة) مختلف الاحتمالات للانبعاث ابتداء من المستوى $n = 3$. (2)

كلية العلوم الدقيقة . جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي -
قسم الفيزياء - السنة الثانية الموسم الجامعي 2020/2021
المدة : 1 ساعة .

الحل النموذجي لاختبار السداسي لمقياس الكهرباء

السؤال الأول (6 ن)

1- تعتمد الظاهرة الكهروضوئية على العديد من المتغيرات نذكر منها : (1.5)
- وجود حد أدنى للتردد بالنسبة لمعدن معين ؛ يسمى تردد العتبة .
2- تعتمد الطاقة الحركية العظمى للـ e^- على تردد الضوء الساقط وليس على شدته. (1.5)
3- الفترة الزمنية الفاصلة بين سقوط الاشعاع وانبعاث الـ e^- هي فترة قصيرة جدا تقدر بـ 10^{-9} إلى 10^{-12} ثانية. (1.5)
4- يمثل اتجاه توزيع الـ e^- للضوء قيمة العظمى عند اتجاه الاستقطاب للضوء الساقط ، اذا كان مستقطبا بشكل خطي. (1.5)

التمرين الاول (14 ن)

I -

1- عبارة نصف القطر r_n :

* الحركة دائرية منتظمة والقوة الوحيدة المعتبرة هي القوة الكهروستاتيكية :

$$\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r^2} = -m\frac{v^2}{r} \quad ..(1)$$ (1)

* المسلمة الثانية لبور: تكميم العزم الحركي :

$$L = n\hbar = mvr \quad ..(2)$$

وعليه :

$$r_n = n^2 \frac{4\pi\varepsilon_0}{me^2}\hbar^2$$

$$r_n = \frac{n^2\hbar^2}{mke^2}$$ (1)

2- عبارة السرعة :

$$v_n = \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0\hbar}\cdot\frac{1}{n}$$ (2)

3- عبارة الطاقة

$$E = T + V = \frac{mv^2}{2} - \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$$ (1)

$$E = E_c + E_p = -\frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 r}$$

$$E_n = \frac{-me^4}{32\pi^2\hbar^2\varepsilon_0^2}\cdot\frac{1}{n^2} = -\frac{E_0}{n^2}$$ (1)

II - 1- المستوى الذي ينتقل إليه الالكترون بعد ما يمتص الطاقة :

هو $10.2\,eV$:

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = -E_0\left[\frac{1}{m^2} - 1\right]$$ (1)

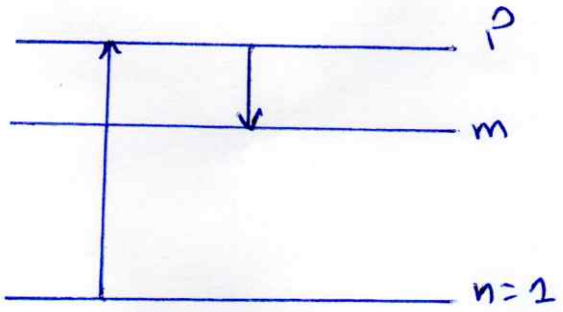
$$m = \sqrt{\frac{E_0}{E_0 - \Delta E}} = 2$$ (2)

وعليه ينتقل الى المستوى $\boxed{m=2}$

2 - الذرة في المستوى الأساسي.

عملية الامتصاص من المستوى $n=1$ إلى المستوى p يعطي التغير في الطاقة ΔE_1 الموافق للطول الموجي λ_1 والانبعاث من المستوى p نحو المستوى m الموافق للطول الموجي λ_2 والفارق الطاقوي ΔE_2

وعليه يكون لدينا:



$$\Delta E_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = -E_0\left[\frac{1}{p^2} - 1\right] \Rightarrow (1)$$

$$p = \sqrt{\frac{E_0}{E_0 - \Delta E_1}} = 3 \Rightarrow \boxed{p = 3}$$

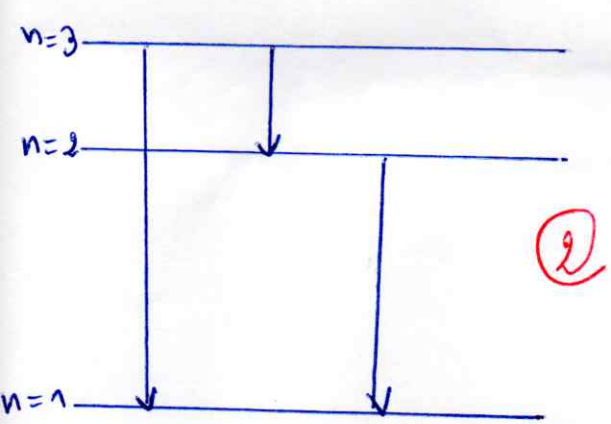
(1)

$$\Delta E_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = -E_0\left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{p^2}\right) \Rightarrow$$

$$m = \sqrt{\frac{E_0}{\frac{E_0}{p^2} - \Delta E_2}} = 2 \Rightarrow \boxed{m = 2} \quad (1)$$

3 - توجد الذرة حاليا في المستوى $n=3$

مختلف الاحتمالات للانبعاث ابتداءً من المستوى $n=3$



(2)