هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

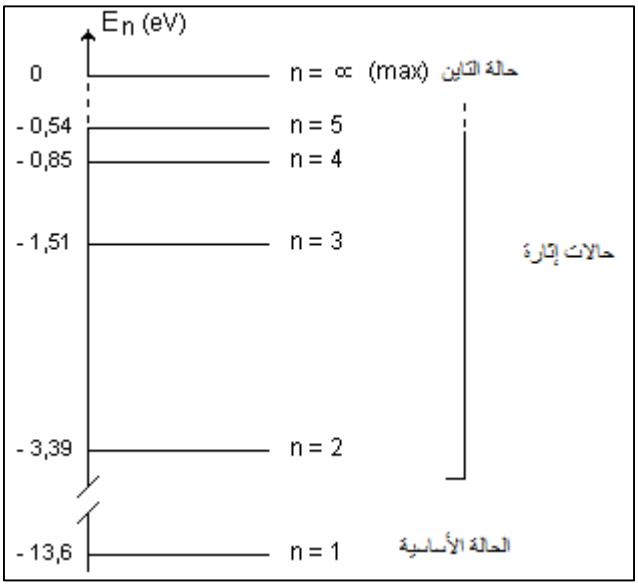
تصحيح تمارين الذرة وميكانيك نيوتن

تمرين 1 :

1-تمثيل مستويات الطاقة :

حساب مستويات الطاقة باستعمال العلاقة : $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ نحصل على النتائج التالية :

رقم المستوى الطاقي n	1	2	3	4	5	∞
طاقة المستوى $E_n(eV)$	$-13,6$	$-3,4$	$-1,5$	$-0,85$	$-0,54$	0



2-الحالة الأساسية توافق أقل قيمة للطاقة .

وهي الحالة الأكثر استقرارا $E_1 = -13,6\ eV$

حالة التاين توافق مستوى الطاقة $E = 0$ في هذه الحالة ينفصل الالكترون من النواة.

3-كيف تتصرف ذرة الهيدروجين في حالتها الأساسية عندما نرسل عليها فوتون طاقته $E_a = 12,75\ eV$ ؟

تنتقل الذرة ،عندما تمتص الفوتون ، الى مستوى طاقي :

$$E_1 - E_a = -13,6 + 12,75 = -0,85\ eV$$

هذه طاقة المستوى $n = 4$ وبالتالي الذرة تمتص الفوتون و تمر الى المستوى $n = 4$.

4-في حالة طاقة الفوتون $E_b = 11,0\ eV$

الذرة في حالة امتصاص الفوتون تنتقل الى مستوى طاقي :

$$-13,6 + 11,0 = -2,6\ eV$$

لا توجد هذه القيمة ضمن مخطط الطاقة لذرة الهيدروجين ، وبالتالي لا تمتص الذرة هذا الفوتون .

5-دراسة تصرف الذرة عندما تستقبل فوتون طاقته $E_c = 15,6\ eV$:

هذه الطاقة $(15,6\ eV)$أكبر من طاقة التأين $(136eV)$ الذرة تصبح أيونا والإلكترون يتحرر من الذرة بطاقة حركية $2,0\ eV$.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

تمرين 2 :

1-طاقة الحالة الأساسية نحدده بمخطط الطاقة : $E_1 = -13,6\ eV$

2-طاقة التاين :
الذرة توجد في حالتها الأساسية ومنه :

$$\Delta E = E_\infty - E_1 = 0 - (-13,6) = 13,6\ eV$$

3-1-طبيعة هذا الإنتقال :
بما أن $p > n$ **إذن** $E_p > E_n$
يصاحب هذا الإنتقال إنبعاث للأشعة لأن الذرة تنتقل من مستوى مثار p **إلى مستوى أقل إثارة** n **.**

3-2-حساب طول الموجة λ_{min} **:**
لدينا : $E = \frac{hc}{\lambda}$ **ومنه :** $\lambda = \frac{hc}{E}$

يتبين من هذه العلاقة أن طاقة الفوتون تتناسب عكسيا مع طول الموجة λ **.**

وبالتالي : $\lambda_{min} = \frac{hc}{E_{max}}$

$$E_{max} = E_p - E_n$$
$$E_{max} = E_\infty - E_2$$

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{E_\infty - E_2}$$

ت.ع : $\lambda_{min} = \frac{6,62.10^{-34} \times 3.10^8}{0 - 13,6 \times 1,6.10^{-19}} = 3,66.10^{-7} m$

4-1- طول الموجة للفوتون :

$\lambda = \frac{hc}{E}$ **ت.ع:** $\lambda = \frac{6,62.10^{-34} \times 3.10^8}{10,2 \times 1,6.10^{-19}} = 1,22.10^{-7}\ m$

4-2-طاقة الذرة بعد امتصاصها للفوتون :

$$E = E_p - E_n$$

الذرة توجد في حالتها الأساسية $n = 1$ **ومنه :**

$E_p = E + E_1$ **ت.ع:** $E_p = 10,2 - 13,6 = -3,4\ eV$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

تمرين 3 :

1-1-التحقق من موافقة القيم الواردة في الجدول لعلاقة بالمير:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{n^2-4}{4n^2}\right)$$

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

حساب قيم : $\frac{1}{\lambda}\frac{n^2}{(n^2-4)}$

6	5	4	3	n
410,2	434,0	486,1	656,3	$\lambda(nm)$
$1,097.10^7$	$1,097.10^7$	$1,097.10^7$	$1,097.10^7$	$\frac{1}{\lambda}\frac{n^2}{(n^2-4)}(m^{-1})$

من معطيات الجدول يتبين أن قيم $\frac{1}{\lambda}\frac{n^2}{(n^2-4)}$ ثابتة

نستنتج أن علاقة بالمير تتحقق وأن قيمة الثابتة R_H هي : $R_H = 1,097.10^7\ m^{-1}$

2-1- القيمة الحدية لمتسلسلة بالمير :

هي القيمة التي يأخذها طول الموجة λ عندما يؤول العدد n الى اللانهاية : $\frac{1}{\lambda_\ell} = R_H\left(\frac{1}{2^2} - 0\right) = \frac{R_H}{4}$

$$\lambda_\ell = \frac{4}{R_H} \Rightarrow \lambda_\ell = \frac{4}{1,097.10^7} = 3,646.10^{-7}m$$

3-1-الطاقة الدنيا للفوتونات المتسلسلة :

نعلم أن طاقة الفوتون تكتب :

$$E = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda}$$

القيمة الدنيا لهذه الطاقة توافق أكبر قيمة لطول الموجة والتي هي حسب الجدول : $\lambda = 656,3\ nm$

ت.ع:

$$E = \frac{6,62.10^{-34} \times 3.10^8}{656,3.10^{-9}} = 3,03.10^{-19}J$$

$$E = \frac{3,03.10^{-19}}{1,6.10^{-19}} = 1,89\ eV$$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

2-1-طاقات ذرة الهيدروجين :

-الحالة الأساسية للذرة توافق أدنى قيمة للطاقة أي أصغر قيمة للعدد n أي : $n = 1$

طاقة الحالة الأساسية هي: $E_1 = -\frac{E_0}{1^2} = -13,6\ eV$

-حالات الإثارة الخمس الأولى توافق الأعداد 2 و 3 و 4 و 5 وطاقاتها ممثلة في الجدول التالي :

n	2	3	4	5	6
$E_n(eV) = -\frac{13,6}{n^2}$	$-3,4$	$-1,5$	$-0,85$	$-0,54$	-0,38

2-3-التعبير النظري لطول الموجة :

عندما تنتقل الذرة من مستوى طاقي n الى مستوى طاقي p أدنى فإنها تحرر طاقة على شكل إشعاع بحيث طاقة الفوتون تساوي القيمة المطلقة لتغير طاقة الذرة نكتب :

$$|\Delta E| = E_n - E_p = h\nu \quad \Rightarrow \quad |\Delta E| = \frac{hc}{\lambda} \quad \Rightarrow \quad \frac{hc}{\lambda} = \left[\left(-\frac{E_0}{n^2}\right) - \left(-\frac{E_0}{p^2}\right)\right]$$

$$\frac{hc}{\lambda} = E_0\left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2}\right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{E_0}{hc}\left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

ت.ع:

$$\frac{E_0}{hc} = \frac{13,6 \times 1,602.10^{-19}(J)}{6,62.10^{-34}(J.s) \times 3.10^8(m.s^{-1})} = 1,097.10^7\ m^{-1}$$

نلاحظ أن :

$$R_H = \frac{E_0}{hc} = 1,097.10^7\ m^{-1}$$

وبالتالي تتحقق العلاقة : $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2}\right)$

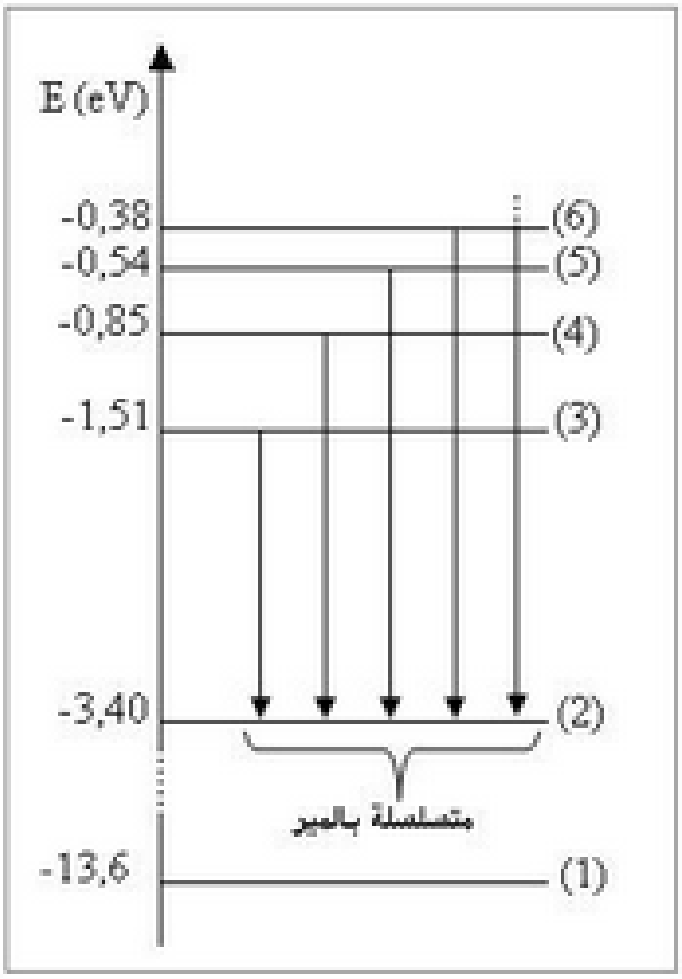
2-4-تفسير متسلسلة بالمير :

علاقة بالمير نستنتجها من العلاقة الأخيرة باعتبار $p = 2$ ومنه أن متسلسلة بالمير تتكون من الحزات الطيفية المنبعثة نتيجة فقدان ذرة الهيدروجين إثارتها من مستوى طاقي (n>2)أي 3، 4، 5 .... الى مستوى طاقي 2 .

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

5-2-تمثيل متسلسلة بالمير في مخطط الطاقة :



للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma