الذرة وميكانيك نيوتن

تمرين 1 :

يعبر عن طاقة ذرة الهيدوجين في مستوى طاقي رقمه n بالعلاقة التالية :

$E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ مع : $E_0 = 13,6\ eV$ و $n \epsilon \mathbb{N}^*$

1-مثل في مخطط للطاقة المستويات : $n = 1$ و $n = 2$ و $n = 3$ و $n = 4$ و $n = 5$ و $n = \infty$

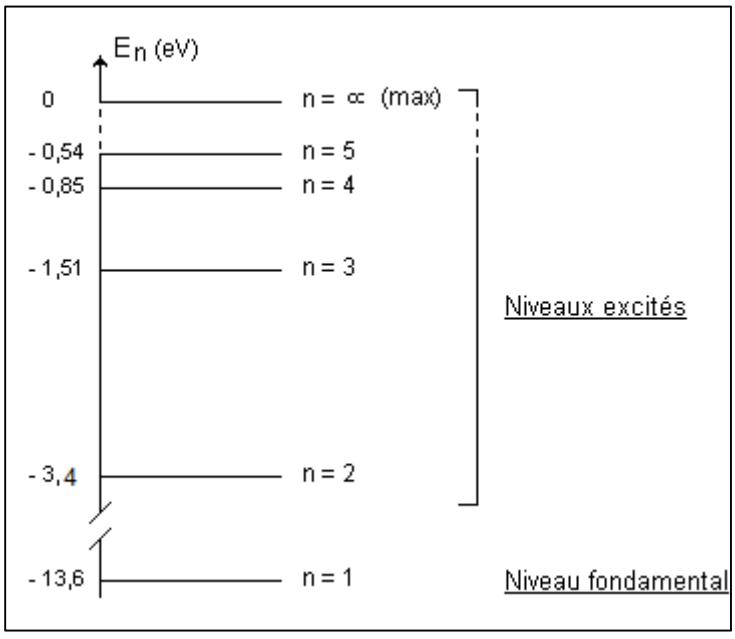
2-عين الحالة الأساسية وحالات الإثارة وحالة التأين .

3-نرسل على ذرة الهيدروجين في حالتها الأساسية فوتونا طاقته $E_a = 12,75\ eV$ هل تمتص الذرة هذا الفوتون ، علل جوابك؟

4-نفس السؤال بالنسبة لفوتون طاقته $E_b = 11,0\ eV$.

5-تمتص ذرة الهيدروجين فوتونا طاقته $E_c = 15,6\ eV$. ماهي الطاقة الحركية للإلكترون عندما يغادر ذرة الهيدروجين .

تمرين 2 :



ذرة الهيدروجين تتكون من إلكترون واحد في حركة حول بروتون واحد . مستويات الطاقة الإلكترونية مكماة اي لا يمكن ان تاخذ الا قيما مكماة .

تعطي الوثيقة التالية مخطط الطاقة لذرة الهيدروجين .

1-حدد طاقة الحالة الأساسية لذرة الهيدروجين ب (eV) .

2-أحسب الطاقة اللازمة لتأين ذرة الهيدروجين انطلاقا من الحالة الأساسية .

3-تنتقل ذرة الهيدوجين من المستوى الطاقي E_p الى المستوى الطاقي E_n حيث $P > n$.

3-1-هل يصاحب هذا الإنتقال انبعاث أو امتصاص للأشعة ؟ علل جوابك .

3-2-أحسب أصغر طول الموجة λ_{min} لهذه الاشعة إذا اعتبرنا أن $n = 2$.

4-نرسل على ذرة الهيدروجين في حالتها الاساسية فوتونات طاقتها $E = 10,2\ eV$ فتنتقل الى المستوى الطاقي E_n .

4-1-عين طول الموجة لهذه الفوتونات .

4-2-أحسب E_n طاقة المستوى المثار .

معطيات :

ثابتة بلانك: $h = 6,62.10^{-34}\ J.s$
سرعة الضوء : $c = 8.10^{8}\ m.s^{-1}$

تمرين 3 :

1-في العام 1885 توصل عالم الفيزياء بالمير ، بعد دراسة طيف الإنبعاث لذرة الهيدروجين ، الى علاقة مبنية على قياسات تجريبية تعطي أطوال الموجة في الفراغ للحزات الطيفية المنعثة :
$\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ حيث R_H ثابتة و n عدد صحيح طبيعي أكبر من 2 .
يعطي الجدول التالي قيم λ و n بالنسبة للحزات الطيفية الأربع الأولى لمتساسلة بالمير :

6	5	4	3	n
410,2	434,0	486,1	656,3	$\lambda(nm)$

1-1-تحقق عدديا أن هذه القيم موافقة لعلاقة بالمير واستنتج قيمة الثابتة R_H في النظام العالمي للوحدات .
1-2-أحسب القيمة الحدية λ_ℓ لطول الموجة لمتسلسلة بالمير.
1-3-أحسب الطاقة الدنيا للفوتونات المقرونة بهذه المتسلسلة .
2-تبين دراسة نظرية لذرة الهيدروجين أن تعبير طاقة ذرة الهيدروجين في مستوى طاقي رقمه n هو :
$E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ حيث $E_0 = -13,6\ eV$ و n عدد صحيح طبيعي غير منعدم .
2-1-حدد طاقة ذرة الهيدروجين في حالتها الاساسية وفي حالات الإثارة الخمس الأولى .
2-2-بين أن انتقال ذرة الهيدروجين من مستوى طاقي n الى مستوى طاقي p بحيث $p > n$ يرافقه انبعاث إشعاع طول موجته يحقق العلاقة التالية :

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

2-3-استنتج تفسيرا لمتسلسلة بالمير .
2-4-مثل هذه المتسلسلة في مخطط الطاقة .
معطيات :
$h = 6,62.10^{-34} J.s$; $c = 3.10^{8}\ m.s^{-1}$; $1eV = 1,6.10^{-19}\ J$