



## تمارين حول الدرة وميكانيك نيوتن الدرة وميكانيك نيوتن التمارين

### التمرين التطبيقي 1:

أحسب بالجول ، ثم بالإلكترون فولت ، طاقة فوتون مقرون بالإشعاع الأحمر لطيف الهيدروجين طول موجته يساوي 657nm . نعطي سرعة الضوء في الفراغ :  $c = 3,00.10^8 \text{ m/s}$  و ثابتة بلانك  $h = 6,626.10^{-34} \text{ J.s}$

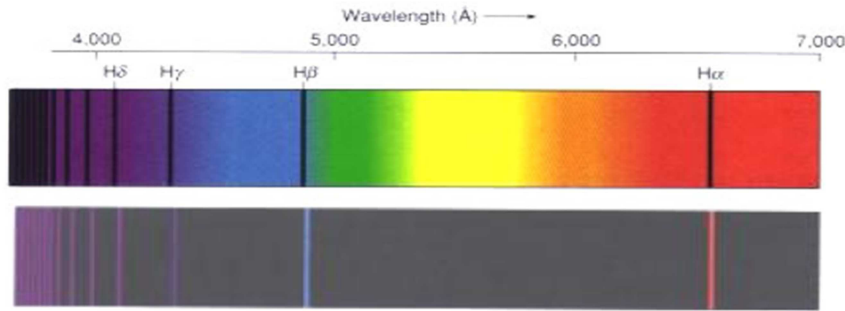
### التمرين التطبيقي 2 :

باستعمال مخطط مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين :

- 1 - احسب الطاقة المفقودة خلال انتقال ذرة الهيدروجين من الحالة المثارة الرابعة إلى حالتها الأساسية .
- 2 - ما هي أكبر قيمة ممكنة لطاقة الانتقال بين حالتين متتاليتين ؟

### النشاط التجريبي : دراسة طيف حزمات الهيدروجين

تجربة : نستعمل حبابة تحتوي على غاز الهيدروجين تحت ضغط ضعيف تتم إثارته بالتفريغ الكهربائي . فينبعث منه ضوء الذي يكون طيف الانبعاث لذرة الهيدروجين . والذي يمكن معاينته بواسطة مطياف . نلاحظ : طيف متقطع . ويحتوي على حزمات طيفية أهمها الأربع التالية : 657nm أحمر 487nm أزرق 435nm نيولي 411nm بنفسجي



Comparaison des spectres d'émission et d'absorption de l'hydrogène

في سنة 1908 م اقترح ريتز علاقة رياضية تمكن من حساب أطوال الموجة لطيف الانبعاث لذرة الهيدروجين في المجالات المرئي ، وفوق البنفسجي ، وتحت الأحمر ، وتربط هذه العلاقة أطوال الموجة  $\lambda_{np}$  بعددين طبيعيين  $n$  و  $p$  حيث  $n=1$  أو  $n=2$  أو

$$R_H = 1,09737320.10^7 \text{ m}^{-1} : \text{Rhydberg ثابتة ريدبيرك } R_H \text{ بحيث أن } \frac{1}{\lambda_{np}} = R_H \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{p^2} \right) \quad (1) \quad \text{وهي } p > n \text{ و } \dots n=3$$

انطلاقا من قيمة معينة لعدد  $n$  يمكن حساب متسلسلة من الحزمات وذلك بتغيير العدد  $p$  .

– متسلسلة بالمير توافق  $n=2$  وتعطي اطوال الموجة لأربع حزمات مرئية توافق كل حزمة قيمة معينة لعدد  $p$  .

– متسلسلة باشين نحصل عليها بالنسبة للعدد  $n=3$  و  $p > 3$

متسلسلة ليمان نحصل عليه بالنسبة للعدد  $n=1$  و  $p > 1$

– متسلسلة براكيت نحصل عليها بالنسبة للعدد  $n=4$  و  $p > 4$

في سنة 1913 م اقترح الفيزيائي بوهر نظرية تمكن من تفسير طيف حزمات ذرة الهيدروجين ، حيث توصل إلى كون طاقة ذرة

هيدروجين معزولة هي :  $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$  (eV) ؛ حيث  $n$  عدد صحيح موجب يسمى العدد الكمي الرئيسي . يستخلص من هذا

أن طاقة ذرة الهيدروجين مكماة بحيث لا تأخذ إلا قيما محددة ، يميزها العدد  $n$  .  
استثمار :

1 – من خلال الوثيقة تعرف على طيف الانبعاث وطيف الامتصاص لذرة الهيدروجين

2– تحقق من صحة العلاقة (1) بحساب أطوال الموجة للحزمات المرئية لمتسلسلة بالمير ، ثم قارن القيم المحصلة مع معطيات الوثيقة .

3 – أنقل قيم الترددات  $\nu_{np}$  على محور رأسي للترددات ، ممثلا كل حزمة بخط أفقي ، ومقرنا بكل حزمة العددين  $n$  و  $p$  الموافقين

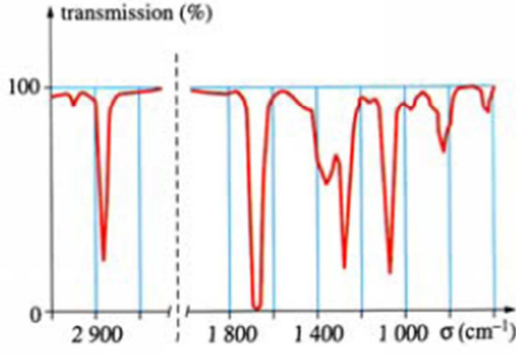
يستعمل السلم  $1\text{cm} \leftrightarrow 2.10^{14} \text{ Hz}$

4 – بتطبيق تعبير طاقة ذرة الهيدروجين أحسب الطاقة المطلقة لكل من المستويات الموافقة ل  $n < 5$  ، نعطي  $E_0 = 13,6\text{eV}$

4 – أحسب أكبر وأصغر طول موجة الموافقة لمتسلسلة ليمان .

### التمرين التطبيقي 3 :

يمثل المبيان جانبه طيف إمتصاص للبوٲانون . يتميز هذا الامتصاص بعدد الموجة  $\sigma = 1/\lambda (\text{cm}^{-1})$  و معامل الانتقال نعبر عنه



بالنسبة المثوية للطاقة المنقولة من طرف البوتانون

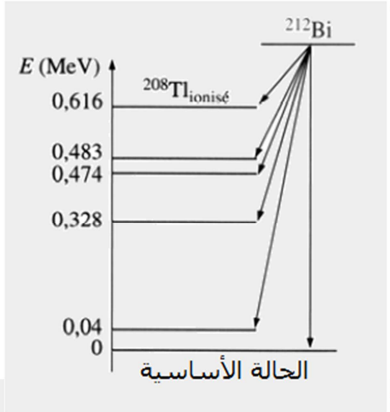
- 1 - أكتب الصيغة نصف المنشورة للبوٲانون
- 2 - لماذا يعتبر هذا الطيف ، طيف امتصاص ؟
- 3 - تتميز المجموعة C-H بوجود قمة الامتصاص الموافقة لعدد الموجة  $2900\text{cm}^{-1}$

- 3 - 1 أحسب طول الموجة ب nm الموافق لهذه المجموعة ، إلى أي مجال ضوئي ينتمي هذا الإشعاع ؟
- 3 - 2 أحسب ب eV الطاقة الموافقة لهذا الإشعاع

### التمرين 7 : دراسة طاقة لتحول نووي

البيسموت  $^{212}\text{Bi}$  (إشعاعي النشاط  $\alpha$  خلال تفتته ، ينتج الطاليوم  $^{208}\text{Tl}$  .

يمثل المخطط جانبه مستويات الطاقة لنويدة الأصل ( $^{212}\text{Bi}$ ) وكذلك للنويدة المتولدة ( $^{208}\text{Tl}$ )



1 - ما المستوى الذي تم اختياره لمرجع الطاقة ؟

2 - أكتب معادلة تفتت البيسموت  $^{212}\text{Bi}$

- 3 - 1 أحسب  $\lambda_{\text{max}}$  أكبر طول موجة للإشعاعات  $\gamma$  المنبعثة من النويدة المتولدة خلال فقدان الإثارة
- 3 - 2 أحسب  $\lambda_{\text{min}}$  أصغر طول موجة للإشعاعات  $\gamma$  المنبعثة من النويدة المتولدة خلال فقدان الإثارة

### التمارين

#### التمرين 1

نعطي جانبه مخطط الطاقة لذرة الهيدروجين . المستوى الطاقوي الأكبر ( $n = \infty$ )

يوفق حالة تأين الذرة ، ونخصه اصطلاحيا بطاقة منعدمة .

المستوى  $n=1$  يوافق الحالة الأساسية . أجب بصحيح أو خطأ على الافتراضات التالية . معلقا جوابك

1 - مستويات الطاقة ذات الأعداد من  $n=2$  إلى  $n=6$  توافق حالات مثارة لذرة الهيدروجين .

2 - المستوى ذو طاقة منعدمة هو الأكثر استقرارا .

3 - عندما تنتقل الذرة من المستوى  $n=3$  إلى المستوى  $n=2$  فإنها تبعث إشعاعا مرئيا

4 - تبعث الذرة إشعاعا ينتمي للمجال فوق البنفسجي عندما تنتقل من المستوى  $n=1$  إلى المستوى  $n=3$

5 - يمكن لذرة هيدروجين توجد في حالتها الأساسية أن تمتص فوتونا طاقته  $3.39\text{eV}$  .

#### التمرين 2

تعطي العلاقة  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$  ب (eV) مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين حيث  $n$  عدد صحيح

وموجب  $n \geq 1$  .

1 - 1 أحسب الطاقة المطلقة لكل من الحالة الأساسية والحالات الثلاث الأولى المثارة وحالة التأين .

1 - 2 مثل هذه المستويات على مخطط للطاقة .

2 - بين أن ذرة الهيدروجين في حالتها الأساسية يمكن أن تمتص فوتونات طاقتها  $10,2\text{eV}$  و  $12,8\text{eV}$  و لا يمكنها امتصاص فوتون طاقتها  $5,2\text{eV}$  .

3 - في حالة الامتصاص :

3 - 1 مثل الانتقالات الممكنة على المخطط .

3 - 2 أحسب تردد وطول موجة الاشعاع المرتبط بالفوتونات ذات الطاقة  $10,2\text{eV}$  .

3 - 3 حدد موضع هذا الإشعاع على الطيف .

4 - هل يمكن إثارة ذرة الهيدروجين عند تصادمها :

4 - 1 إلكترون طاقتة الحركية  $5\text{eV}$  ؟

4 - 2 مع إلكترون طاقتة الحركية  $12\text{eV}$  .

