

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 $h = 6,626.10^{-34} \text{ J.s}$

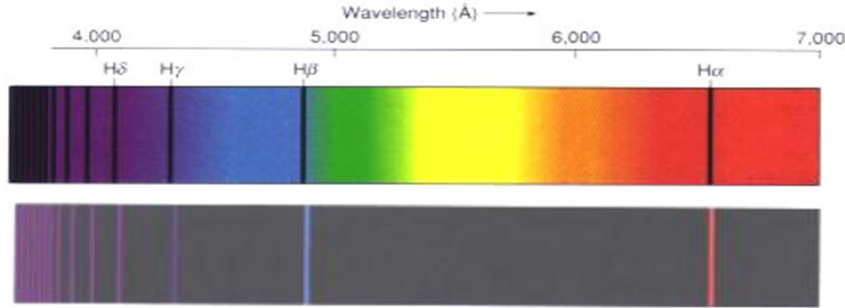
التمرين التطبيقي 2 :

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 ضوءا 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 λ_{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 ν_{np} على محور رأسي للترددات ، ممثلا كل حزمة بخط أفقي ، ومقرنا بكل حزمة العددين n و p الموافقين

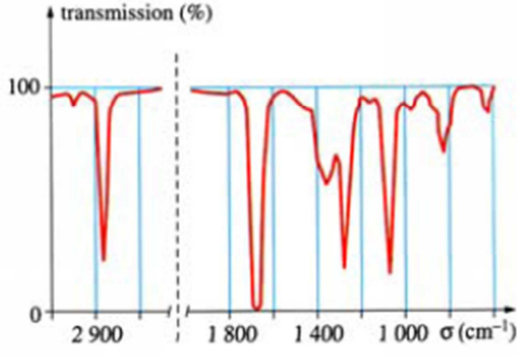
يستعمل السلم $1\text{cm} \leftrightarrow 2.10^{14} \text{ Hz}$

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

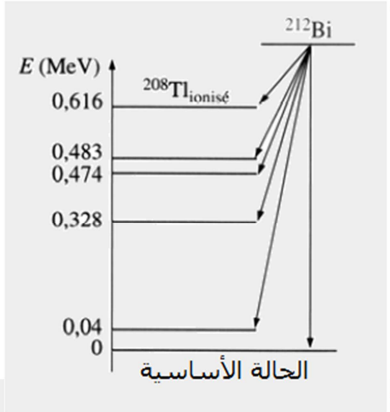
- 1 - أكتب الصيغة نصف المنشورة للبوٲانون
- 2 - لماذا يعتبر هذا الطيف ، طيف امتصاص ؟
- 3 - تتميز المجموعة C-H بوجود قمة الامتصاص الموافقة لعدد الموجة 2900cm^{-1}

- 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}Bi (إشعاعي النشاط α خلال تفتته ، ينتج الطاليوم ^{208}Tl .

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



1 - ما المستوى الذي تم اختياره لمرجع الطاقة ؟

2 - أكتب معادلة تفتت البيسموت ^{212}Bi

- 3 - 1 أحسب λ_{max} أكبر طول موجة للإشعاعات γ المنبعثة من النويدة المتولدة خلال فقدان الإثارة
- 3 - 2 أحسب λ_{min} أصغر طول موجة للإشعاعات γ 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 . معللا 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 3.39eV .

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 5eV ؟

4 - 2 مع إلكترون طاقتة الحركية 12eV .