

الطيف المرئي لذرة الهيدروجين وتعين ثابت ريدبرك

اعداد الطالبة
نسرين سالم محمد

بإشراف
الدكتور فريد مجيد

المقدمة

- تتكون ذرة الهيدروجين الاعتيادية من بروتون والكترون وهي ابسط ذرات العناصر لذلك تم استخدامه في كثير من تجارب ومنها دراسة الطيف المرئي المنبعث عن انبوبة تفريغ تحتوي على هيدروجين وجد يتألف من سلسلة من الخطوط مميزة عديده والذي يظهر فيه سلسلة مثاليه من خطوط في الطيف المرئي ويعطي من خطوط الأشعة فوق البنفسجية ومن مشاهدات المطياف عند ذهاب خطوط هذه السلسلة من اطول الموجات الحمراء الى اطول الموجات اقصر وهي البنفسجية وفوق البنفسجية وتقترب اكثر فالكثير من بعضها حتى تصل الى نهاية الصغرى لطول الموجه والتي تسمى بغايه السلسلة

الغاية من التجربة

- ١- قياس الأطوال الموجية لخطوط متسلسلة بالمر للهيدروجين
- ٢- تعيين ثابت ريدبرك

الجانب النظري

- ينقسم طيف انبعاث ذرات الهيدروجين الى عدة مجموعات من الاطياف تنشأ تلك الخطوط الطيفية من انتقال الالكترون في ذرة الهيدروجين بين مستويات طاقه مختلفه وتستخدم هذه المتسلسلات في علم الفلك بغرض التعرف على اماكن وجود الهيدروجين في الكون وكذلك اكتشفت عدة اطياف اخرى يختلف طيف الهيدروجين عن اطياف العناصر الكيميائيه الاخرى مثل الكربون والاكسجين والحديد وغيرها اي يختلف توزيع خطوط الطيف التي تستطيع قياسها عمليا عند تسخين او اشعال العينة وتوزيعها يعطي نوع العنصر العينة اذا لكل عنصر بصمه من خطوط الطيف خاصة به

الجانب العملي

- عندما تجهز ذرات الغاز بطاقه عن طريق امرار تيار كهربائي خلال الغاز فأنها تصبح بحاله متهيجه وعند عوده الذرة الى حالتها الأصلية تتخلص من طاقه الفائضة عن طريق انبعاث فوتون (وهو الفرق بطاقة المستويات المشمولة بالانتقال) ان الاشعاع المنبعث يكون على شكل خطوط متقطعة بأطوال موجيه معينه تتميزه بها ذرات العنصر الباعث وقد وجد ان الاطوال الموجية وبترتيب معين ويمكن تصنيفها الى مجاميع تدعى بالمتسلسلات الطيفية لتفسير طيف الهيدروجين ذي الخطوط الحاده تستخدم في هذه التجربة انبوهه تفريغ انبوهه رقيقه تحتوي على الهيدروجين تحت ضغط منخفض يوجد في كل من نهايتها قطب كهربائي فعند تسليط جهد مناسب يحدث تفريغ كهربائي تنتقل الذرة الى الحالة متهيجه ثم عند عوده الذرة الى الحالة الأرضية يصاحبها اشعاع مرئي

تجربة سلسلة بالمر للطيف المرئي لذة الهيدروجين



كما في شكل يوضع امام انبوبة التفريغ محرز حيود والذي هو عبارته عن لوح زجاجي تمر على احد سطحيه خطوط مستقيمه ومتوازية وتحدث الشده العظمى اذا كانت زاويه الحيود تحقق شرط التدخل من المعادلة

$$n\lambda = g \sin \alpha$$

α تمثل زاوية الحيود

n تمثل مرتبة الحيود وقيمتها $n=2$

$$\sin \alpha = \frac{L}{\sqrt{L^2 + d^2}}$$

$$\lambda = \frac{g \times L}{n \sqrt{L^2 + d^2}}$$

d يمثل المسافة بين انبوبة التفريغ والمسطرة

L يمثل المسافة بين انبوبة التفريغ والخط الطيفي

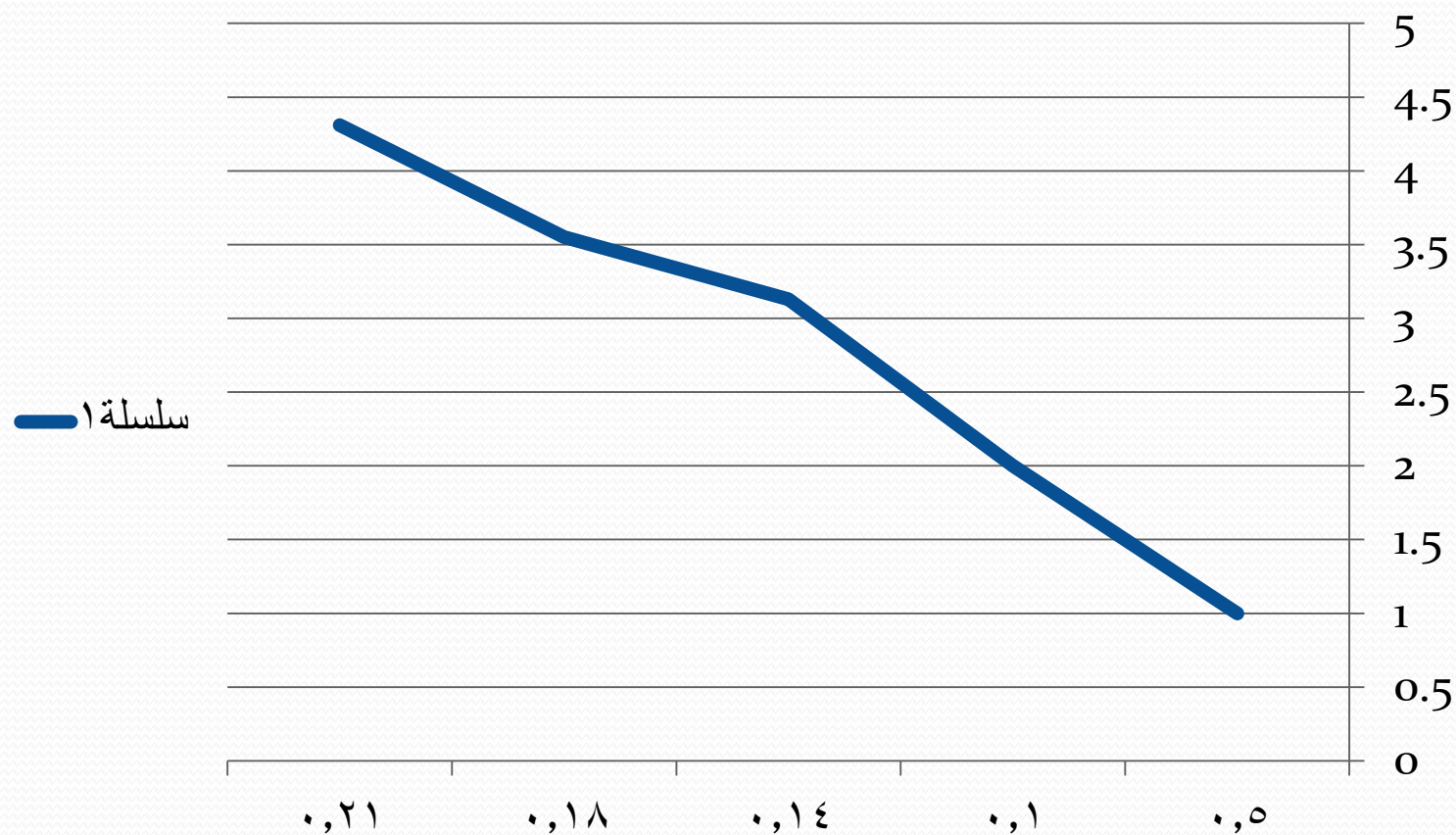
طريقة العمل

- ١-سلط فرق جهد على طرفي انبوبة التفريغ وبشكل تدريجي الى ان تصل الى حد يكفي لا حدوث التفريغ الكهربائي خلال غاز الهيدروجين
- ٢- ضع محرز حيود امام انبوبة التفريغ حرك المحرز الى ان تحصل على خطوط الطيف المرئي للهيدروجين على جانبي انبوبة التفريغ بصورة واضحة
- ٣ - عين موقع كل خطين متماثلين في اللون من الألوان الطيف بواسطة العلامة الموجودة على المسطر كرر نفس الخطوة لبقية الاوان

- ٤- احسب المسافة الفاصلة بين محرز الحيود وانبوبة التفريغ
- ٥- احسب الطول الموجي لكل خط باستخدام العلاقة السابقة نقارنها مع القيمة النظرية

اللون	m	L	طول الموجي	١/الطول الموجي m^{-1}	m^2	$\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}$
احمر	3	$26.5 \cdot 10^{-2}$	319(nm)	$3.13 \cdot 10^6$	9	0.14
اصفر	4	$23 \cdot 10^{-2}$	282(nm)	$3.55 \cdot 10^6$	16	0.187
اخضر	5	$18.5 \cdot 10^{-2}$	232(nm)	$4.31 \cdot 10^6$	25	0.21

من الرسم نوجد ثابت ريدبرك



المناقشة

- اي خط من خطوط الطيف تكون الطاقة المصاحبة لتكوينه اكبر من الخطوط الاخرى
 - الخط الاول تكون طاقته اكبر من الخط الثاني والثاني اكبر من الثالث وهكذا
 - هل يمكن استخدام المؤشور بدلا من المحرز لتحليل الطيف في هذه التجربة ولماذا
 - لا يمكن ذلك لان القدرة التحليلية للمؤشور قليلة تعتمد على معامل الانكسار فتغل شدة الخط الطيفي

- كيف يتغير الفرق بالطول الموجي بين خط وآخر مع زيادة عدد الكم المدار
-كل ما زاد الرقم الكمي للمدار قل الطول الموجي لزيادة الطاقة لهذا
المستوى

هل يظهر الطيف لو استخدمنا غاز او بخار تحت ضغط اعتيادي
-لا يظهر الطيف لوجود كثافته ذرات وجزيئات عالية تعترضه