**بسم الله الرحمن الرحیم**

پیش گزارش آزمایشگاه فیزیک 4 – دکتر ایرجی زاد

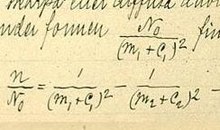
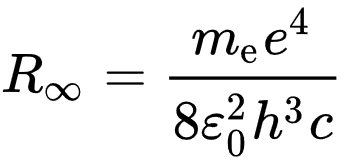
گروه اول – چهارشنبه از ساعت 10:00 الی 14:00

آزمایش پنجم

آزمایش اندازه گیری ثابت ریدبرگ

حسین محمدی

۹۶۱۰۱۰۳۵

* **1- ثابت ریدبرگ چیست و اندازه گیری آن چه اهمیتی دارد؟**
* محاسبه کردن طیف اتم ها و طیف نگاری اتم ها در اواخر قرن ۱۹ و اوایل قرن 20 بسیار رایج بود و آقای یوهانس ریدبرگ سوئدی هم به این موضوع علاقه مند بود و مدلی را برای توجیه طیف اتم های گروه قلیایی ارائه کرد که از قضا برای اتم هیدروژن بسیار خوب کار می کرد. رابطه ای که ایشان برای بدست آوردن طول موج گذارها ارائه کرده بود دارای یک ثابت بود که بعدا به افتخار ایشان به اسم ثابت ریدبرگ نام گذاری شد.
* 
* تصویر اول: دست نوشته ی آقای ریدبرگ و رابطه ی معروف طیف اتم هیدروژن
* و بعد ها نیلز بور به کمک تئوری خود توانست مقدار دقیق این ثابت را به دست بیاورد.
* ****
* یافتن مقدار این ثابت از اهمیت بالایی برخوردار است چرا که اولا: طیف سنجی اتم های قلیایی به کمک این روابط انجام می شد و این ثابت می توانست پیش بینی کننده طیف اتم های قلیایی باشد؛ در اواخر قرن نوزدهم که هیچ تئوری واضح و دقیقی برای پیش بینی گذارها و احتمال آن ها نبود؛ روابطی که آقای ریدبرگ و بالمر و سایرین ارائه می کردند، اگر چه ماهیت بنیادی نداشت ولی حداقل قدرت پیش بینی کردن گذارها را داشت.
* ثانیا: این روابط به ما مقداری عددی برای طول موج گذار های فروسرخ و یا فرابنفش می دادند، در حالی که اندازه گیری آنها در سالهای مذکور کمی دشوار و برای فرابنفش غیرممکن بود.
* ثالثا: بعدها مشخص شد که اطلاعات جزئي تری از الکترون به ما می دهد، مثل سرعت کلاسیکی آن در مدارها بور و اندازه شعاع مدارهای بور و...
* رابعا: پیش بینی انرژی یونش اتم هایی که در لایه آخر الکترونی خود دقیقا یک الکترون دارند با کمک این ثابت انجام می شد و به نتایج خوبی منتج شد.
* **2- دلیل استفاده از عنصر هیدروژن در اندازه گیری ثابت ریدبرگ چیست؟**

اولا هیدروژن ساده ترین اتمی است که می توانیم آن را به صورت کوانتومی حل کنیم و ترازهای انرژی آن را به طور بسیار دقیق به کمک ریزساختار ها بدست بیاوریم. حل کردن سایر اتم هایی که در گروه قلیایی هستند؛ به طور دقیق غیر ممکن است. شاید یکی از دلایل این باشد که اتم هیدروژن ساده ترین و در دسترس ترین و قابل فهم ترین اتم برای فیزیک دانان در اوایل قرن ۲۰ بوده است.

ثانیا از لحاظ تاریخی، اولین لامپ بخار سدیم در سال ۱۹۲۰ ساخته شد چرا که در این سال های نوعی از شیشه ابداع شده بود که در مقابل خورندگی گاز سدیم مقاومت می کرد[[1]](#footnote-1).

و ثالثا: رابطه ای که آقای بالمر‌، معلم سوئیسی، برای طول موج طیف اتم ارائه کرده بود، برای اتم هیدروژن بود. و این آزمایش به نوعی بایستی برای تایید تجربی رابطه ای که آقای بالمر ارائه کرده بود، عمل می کرد.

**3- در این آزمایش طول موج های مختلف چگونه از یکدیگر جداسازی می شوند؟**

از روش های اپتیکی در این آزمایش استفاده می کنیم؛ یعنی توری پراش. البته منشور ها هم قابل استفاده هستند ولی در این آزمایش از توری پراش استفاده می کنیم.

یک طیف سنج داریم که روی صفحه حامل آن یک توری پراش قرار می دهیم تا نوری که از لامپ هیدروژن خارج می شود به طور عمود به آن برخورد کند و پراش نور صورت بگیرد تا بتوانیم با چرخاندن دوربین چشمی، مراتب مختلف پراش را مشاهده کنیم و با خواندن زاویه تتا، از رابطه پراش، طول موج هر خط را محاسبه کنیم.

* **4- خطوط طیفی هیدروژن مربوط به کدام گذارها در این آزمایش مورد اندازه گیری هستند؟**
* در این آزمایش سری بالمر، یعنی تمامی گذارهایی که از ترازهای بالاتر از ۲ (یعنی ۳ و ۴ و۵و ۶ ) به تراز ۲ انجام می پذیرد، مشاهده می شوند و طول موج آن ها به دست می آید. البته که به دست آوردن سایر طول موج ها که در ناحیه فرابنفش یا فروسروخ هستند، نیاز به دستگاه های خاص اپتیکی دیگری دارد و برای سادگی آزمایش ما سراغ نور مرئي می رویم.

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Sodium-vapor\_lamp#Development [↑](#footnote-ref-1)