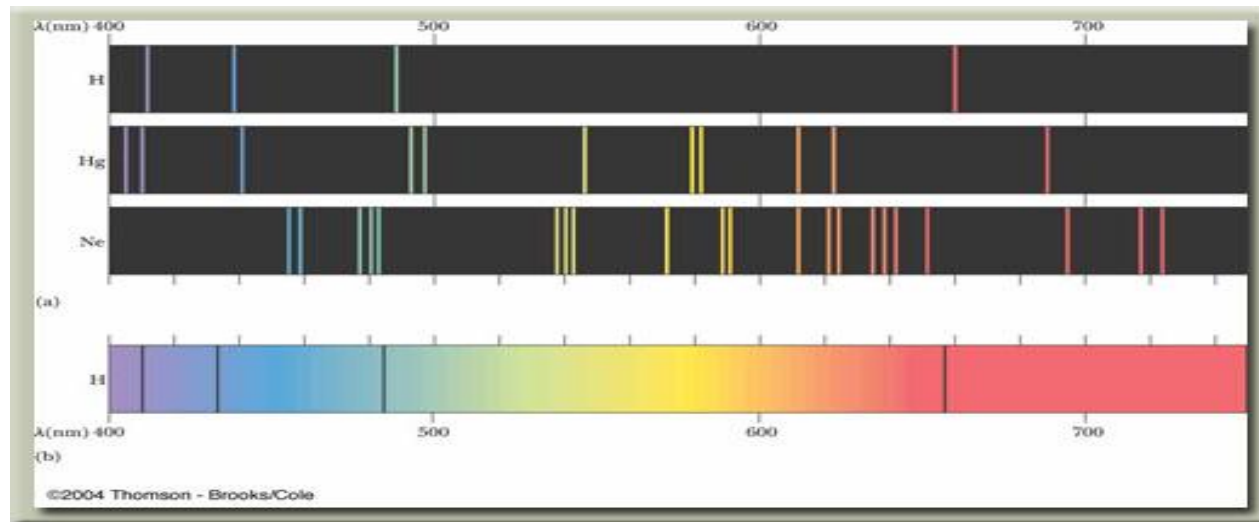


طیف نشری خطی

1

مقدمه

- طیف اتمی هر عنصر خط‌ها یا طول موج‌های ویژه‌ی خود را دارد.
- تهیه و بررسی طیف‌های نشری (گسیلی) و جذبی را طیف‌نمایی می‌نامند.

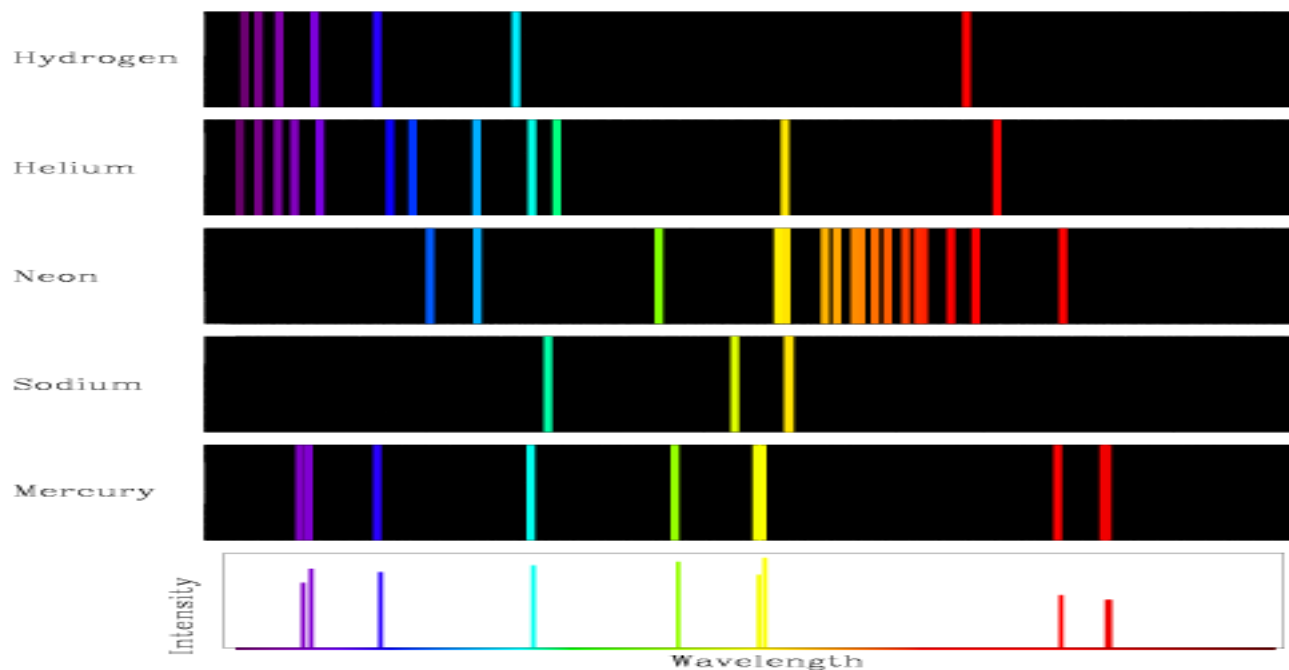


○ در سالهای پایانی سده نوزدهم میلادی چند عنصر ناشناخته ، تنها به کمک

طیف نمایی شناسایی شدند.ولی علیرغم این کاربردهای موفق تجربی ، در قرن

نوزدهم نظریه قابل قبولی برای تفسیر طیف اتمی وجود نداشت.

○ طیف نشری خطی چند عنصر در طرح زیر مشخص شده است.



- به عبارت دیگر ، این که چرا عنصر طیف مخصوص به خود را دارد،سوالی بود که در فیزیک کلاسیک پاسخی برای آن یافت نمی شد.
- درک ساز و کار جذب و نشر نور به وسیله اتم ها از دیدگاه فیزیک کلاسیک آسان است. زیرا بنابر نظریه های کلاسیکی یک اتم در صورتی **نور** **نشر** میکند که به طریقی – مانند برخورد با سایر اتم ها یا توسط میدان های الکتریکی – به الکترون های آن انرژی داده شود.

نتیجه

○ در نتیجه این برخورد الکترون ها با به دست آوردن انرژی ارتعاش می کنند و موج های الکترو مغناطیسی به وجود می آورند.

○ یعنی نور نشر می کنند. اما این که چرا اتم های همه ی عنصرها موج های الکترومغناطیسی با طول موج های یکسان گسیل نمیکنند، و این که چرا هر عنصر طول موج خاص خود را دارد از دیدگاه فیزیک کلاسیک قابل توجیه نیست.

○ در مورد جذب نور هم ، ازدیدگاه فیزیک کلاسیک ، میتوان گفت که وقتی

نور به یک اتم میتابد، نوسان میدان الکتریکی ناشی از نور فرودی باعث

میشود که الکترونهاى اتم شروع به ارتعا کنند و نور فرودی را جذب

کنند.ولی باز هم در این دیدگاه هیچ توجیه قانع کننده ای برای این که :

○ ((چرا هر عنصر تنها طول موج های خاصی را که مشخصه ی آن عنصر

است جذب می کند و بقیه طول موج ها را جذب نمی کند؟))

نظریه بور

- نیلز بور ، فیزیکدان دانمارکی ، در سال ۱۹۱۳ میلادی با بیان فرضیه هایی درباره اتم ها ، طیف اتمی را توجیه کرد و بار دیگر نشان داد که تجدید نظر اساسی در فیزیک کلاسیک ضروری است.

نظریه بالمر

رابطه ی ریدبرگ - بالمر : اتم هیدرژن ساده ترین اتم هاست و طیف آن اولین طیفی بود که به طور کامل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آنگستروم تا سال ۱۸۸۵ میلادی طول موج چهارخط از طیف اتم هیدرژن را با دقت زیاد اندازه گرفت.

○ بالمر که یک معلم سوئسی بود ، این اندازه گیری ها را مطالعه کرد و نشان داد که طول موج خط های این طیف را میتوان با دقت بسیار زیاد از رابطه ی زیر به دست آورد:

$$\lambda = 364 / 56 \quad n^2/n^2 - 4$$

تشریح فرمول بالمر

○ که در آن λ طول موج خط های طیف بر حسب نانومتر و n یکی از عددهای صحیح زیر است :

$$n = 3, 4, 5, 6$$

گفتنی است که بالمر این رابطه را صرفاً با بررسی رابطه های ریاضی مختلف و بدون هیچ گونه تجربه ی فیزیکی به دست آورد.

توفیق بالمر درخصوص یافتن رابطه ای برای خط های طیف اتم هیدروژن در ناحیه مرئی موجب شد که تلاش های بیشتری در جهت یافتن خط های دیگر طیف اتم هیدروژن صورت میگیرد.

پیشگویی بالمر

- بالمر پیشگویی کرد که اتم هیدرژن ممکن است دارای خط های طیفی دیگری نیز باشد که از رابطه هایی به صورت زیر به دست می آیند:

$$\lambda = 364 / 56 n^2/n^2 -9$$

یا

$$\lambda = 364 / 56 n^2/n^2 -16$$

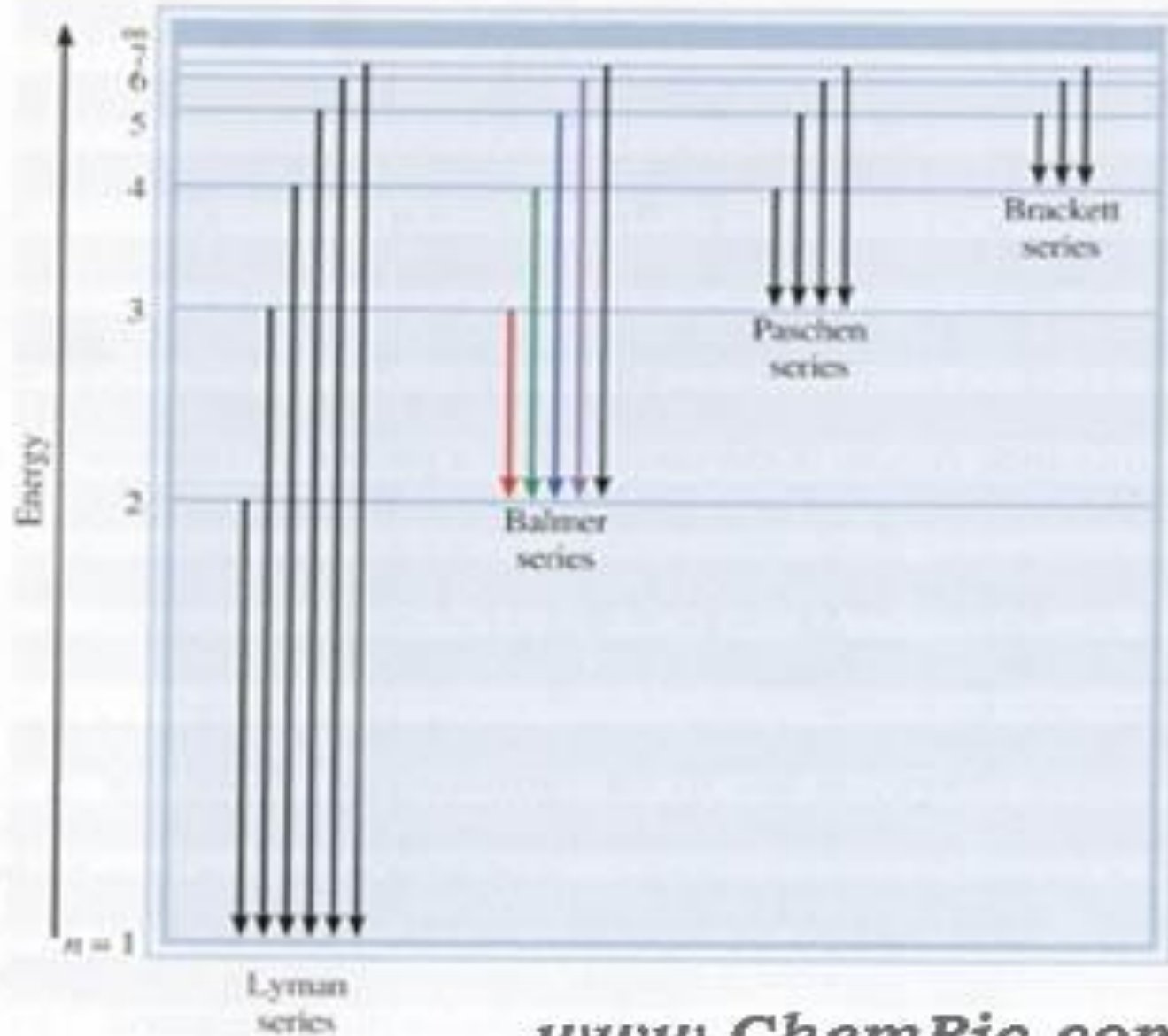
ثابت ریدبرگ

- کار عمده در زمینه جستجو برای طیف کامل اتم هیدرژن توسط ریدبرگ در حدود سال ۱۸۹۰ میلادی انجام شد. وی توانست برخی از خط های مربوط به رابطه های گفته شده را نیز مشاهده کند. ریدبرگ کار کردن با عکس طول موج را مناسب تر تشخیص داد، لذا رابطه ی بالمر را به صورت زیر نوشت :

$$1/\lambda = R_H (1/ 2^2 - 1/ n^2)$$

که در آن R_H ثابت ریدبرگ برای اتم هیدرژن نامیده میشود و مقدار آن برابر

$$R_H = 0/0109 \text{ (nm)}^{-1} \text{ : است با}$$



لامپ تخلیه اتم هیدروژن



