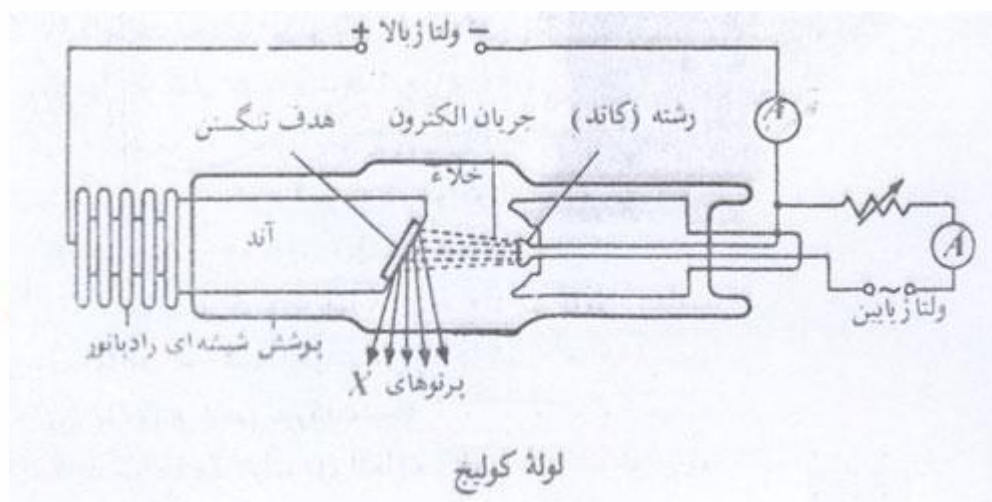


پرتوهای x چیست؟

در نخستین سالهایی که دانشمندان دربارهٔ چگونگی تولید و خواص اشعه کاتدی کار می کردند، متوجه شدند که هرگاه در مسیر پرتوهای کاتدی صفحه ای از پلاتین یا تنگستن قرار گیرد، این پرتوها در برخورد با فلزات مذکور، پرتوهای جدیدی تولید می نمایند که از جنس پرتوهای نور با طول موج بسیار کوتاه است. و چون در آن زمان منشأ این اشعه برای دانشمندان ناشناخته بود، آن را اشعه x (مجهول) نامیدند.

در لوله های جدید مولد پرتو x (که آنها را لوله کولبیج می نامند)، گسیل پرتوهای کاتدی یا الکترونی از یک رشته سیم تنگستن، که در اثر عبور جریان ملتهب می شود، صورت می گیرد. رشته سیم مطابق شکل توسط استوانه فلزی کوتاهی احاطه شده است. کار استوانه فلزی این است که مانند یک آینه مقعر پرتوهای کاتدی را روی آنتی کاتد متمرکز می کند. آنتی کاتد در این لوله ها آند نیز هست.



در لوله های پرتو x ، پرتوهای کاتدی یا الکترونی از یک کاتد مقعر (کاتد سرد) گسیل و به وسیله آند که اختلاف پتانسیل آن نسبت به کاتد در حدود چند ده کیلو ولت است، شتابدار می شود. الکترونها با سرعت زیاد بر روی قرصی از تنگستن به نام آنتی کاتد، که به آن متصل است و با محور لوله، زاویه 45 درجه می سازد، می تابند.

در اثر برخورد الکترونهاى سریع به آنتی کاتد، اتمهای آنتی کاتد برانگیخته شده و الکترونهاى لایه های داخلی این اتم ها به سطوح انرژی بالاتر می روند و پس از بازگشت نورهایی با طول موج بسیار کوتاه، که همان پرتوهای x هستند ایجاد می کنند. پرتوهای x در تمام جهت های جلوی آنتی کاتد منتشر می شوند. هر چه اختلاف پتانسیل بین آند و کاتد بیشتر باشد، سرعت الکترونها بیشتر و در نتیجه طول موج پرتوهای x حاصل کوتاهتر می شود.

ویژگی های پرتوهای x کدامند ؟

پرتوهای x از لحاظ ماهیت کاملاً با پرتوهای کاتدی متفاوت هستند و به طور خلاصه دارای ویژگی های زیرند:

1. پرتوهای x از جنس پرتوهای الکترومغناطیس و طول موج آنها بین 0.05 تا 20 آنگستروم است.



2. پرتوهای x در بیشتر اجسام، فلئورسانس تولید می کنند، مثلاً بر اثر تابش پرتوهای x بر روی باریم هگزاسیانوپلاتینات (IV) نور سبز رنگ و بر روی تنگستات کادمیم نور آبی رنگ تابش می کنند.

3. قدرت نفوذ پرتوهای x فوق العاده زیاد است و از اغلب مواد عبور می کند. اگر دست خود را در مسیر پرتوهای x و جلوی یک صفحه باریم هگزاسیانو پلاتینات (IV) قرار دهیم، ملاحظه می شود که فقط سایه استخوانهای دست به طور مشخصی بر روی صفحه می افتد، علت این امر این است که پرتوهای x بدون آنکه جذب شوند، از گوشت عبور می کنند، در حالیکه از استخوانها عبور نمی کنند. قابلیت جذب پرتوهای x بستگی به جنس مواد و طول موج پرتوها دارد. به طور کلی عناصری که جرم اتمی آنها زیاد است و همچنین اجسام مرکبی که در مولکول آنها اتم عناصر سنگین وجود داشته باشد پرتوهای x را بیشتر جذب می کنند.

4. پرتوهای x بر روی فیلم عکاسی اثر می کنند و از این طریق می توان برای عکسبرداری از اعضای درونی بدن استفاده کرد.

5. پرتوهای x بر روی بافتهای حیوانی اثر می کنند، چنانچه بافت های بدن مدت زیاد تحت تأثیر این پرتوها قرار گیرند، فاسد می شوند. به همین جهت کسانی که با پرتوهای x سرو کار دارند در معرض خطر هستند. امروزه برای جلوگیری از چنین خطری لوله های مولد پرتوهای x را در محفظه های سربی قرار می دهند تا از انتشار این پرتوها به اطراف جلوگیری شود.

زیرا قابلیت جذب سرب بسیار زیاد است، به طوریکه یک ورقه سرب به ضخامت 2 سانتی متر

مانع عبور پرتوهای x می شود.

کشف مفهوم عدد اتمی توسط موزلی :

موزلی¹، شاگرد جوان رادرفورد در سال 1913، عناصر متوالی یک دوره از جدول تناوبی را هدف

بمباران اشعه کاتدیک پرنرژی قرار داد و دید که هر چه جرم اتمی عنصر سنگین تر شود، فرکانس اشعه

x حاصل از بمباران فزون تر می گردد و اثر بیشتری روی فیلم عکاسی به جای می گذارد. در تفسیر

علت این امر و مطابق مدل اتمی بوهر که در بخش های بعدی تشریح خواهد شد. هر چه تعداد پرتوهای

هسته یک اتم بیشتر شود، الکترونهاى سطوح پائینی آن، انرژی بیشتری از اشعه کاتدیک می گیرند تا

به میزانی از برانگیختگی برسند که از هسته دور شوند و به سطح بالاتر بجهند. سقوط یک الکترون از

سطح بالا به حفره های حاصل از این مهاجرت الکترونی، به همان نسبت انرژی بیشتری آزاد می کند. در

نتیجه خط طیفی با فرکانس بالاتر اشعه x ، آشکار می گردد.

مقایسه دقیق شدت تأثیر اشعه x حاصل از عناصر مجاور، این ایده را در ذهن موزلی پدید آورد

که بار هسته از یک عنصر به عنصر مجاور به اندازه یک واحد یا یک بسته افزایش می یابد.

موزلی در آزمایش خود فرکانس اشعه x نشر شده در اثر بمباران فلزات مختلف با الکترونهاى

شتابدار شده را اندازه گیری کرد و معادله زیر را بدست آورد:

$$v = a(Z - b)^2$$

در معادله بالا، a و b مقادیر ثابت و ν فرکانس اشعه تولید شده و Z یک عدد صحیح مثبت و برابر با عدد اتمی فلز مورد آزمایش می باشد. موزلی نتیجه گرفت Z که با فرکانس اشعه x متناسب است با تعداد ذرات باردار در هسته اتم که توسط رادرفورد پیشنهاد شده بود، یکی می باشد.

بنابراین افزایش تدریجی بار هسته یعنی افزایش تدریجی پروتونها و بدین ترتیب مفهوم عدد اتمی کشف شد.

زندگی نامه هنری لوین جفریر موزلی (1887-1915)



فیزیکدان انگلیسی در *Weymouth* زاده شد. پدرش استاد تشریح بود. هنگام درگذشت پدرش چهار ساله بود. در سال 1910 در 23 سالگی به گروه دانشمندان تحت نظر رادرفورد در دانشگاه ویکتوریا منچستر پیوست. و به مدت 2 سال آنجا کارکرد. علاوه بر رادرفورد هفت تن از کسانی که با او بودند. یکی پس از دیگری سرانجام جایزه نوبل گرفتند.

موزلی کارهای بسیاری پیرامون پی بردن به ساختار اتمی و اشعه های حاصل از اتم ها انجام داد و پایه عدد اتمی را گذاشت. در سال 1915 در طی جنگ جهانی اول که وی با درجه ستوانی در بخش مهندسی ارتش انگلستان مشغول جنگ بود، در حالیکه فرمانی را با تلفن ابلاغ می کرد، گلوله ای به سر او اصابت کرد و در دم او را کشت. جسد او را در گالیپولی به خاک سپردند.

*Moseley*¹

