

بسم الله الرحمن الرحيم

پیش گزارش آزمایشگاه فیزیک ۴ - دکتر ایرجی زاد

گروه اول - چهارشنبه از ساعت ۱۰:۰۰ الی ۱۴:۰۰

آزمایش سوم

آزمایش فرانک هرتز

حسین محمدی

۹۶۱۰۱۰۳۵

۱- هدف آزمایش چیست؟

در این آزمایش قصد داریم که پدیده ی «فرانک هرتز» را ببینیم یعنی اولین آزمایش که تاییدی بر کوانتومی بودن ترازهای انرژی اتم بود و با اولین نظریه ی کوانتوم یعنی نظریه ی بوهر همخوانی داشت.

اهداف این آزمایش این ها هستند:

- مشاهده پدیده فرانک هرتز
- بدست آوردن منحنی جریان بر حسب ولتاژ برای لامپ جیوه
- اندازه گیری انرژی جذب الکترون توسط اتم های جیوه در برخوردهای غیر کشسان و مشاهده گسستگی این انرژی ها

۲- علت انتخاب جیوه برای بررسی گسستگی ترازهای انرژی اتمی چیست؟

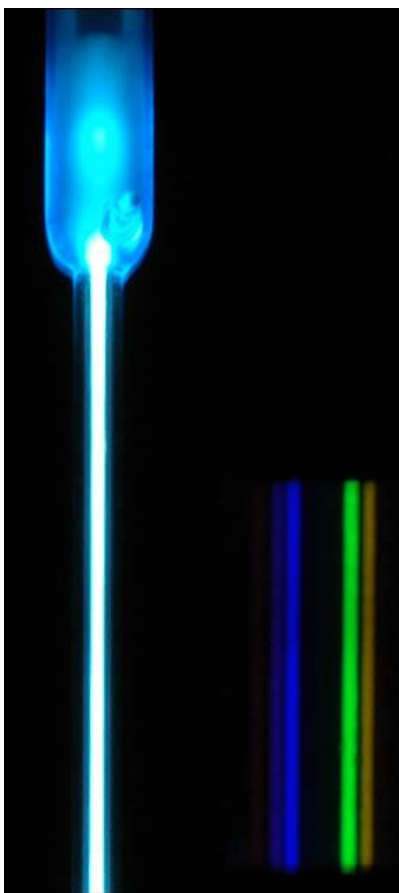
این مهم است که اتمی که برای بررسی گسستگی تراز انتخاب می شود، تشکیل مولکول ندهد و ترکیب نشود.

چرا که وقتی اتم تشکیل ترکیب بدهد، مدهای چرخشی و ارتعاشی زیادی در سامانه ظاهر می شود و طیف انرژی سیستم تقریباً پیوسته می شود، برای همین در این آزمایش از جیوه استفاده شد چرا که هم تشکیل مولکول نمی دهد و هم این که می توان آن را در دمای پایینی به گاز تبدیل کرد و آزمایش را اجرا کرد. این آزمایش را با سایر گازهای نجیب مثل اتم نئون و آرگون هم می شود انجام داد چرا که دلیل ذکر شده در بالا را دارند.

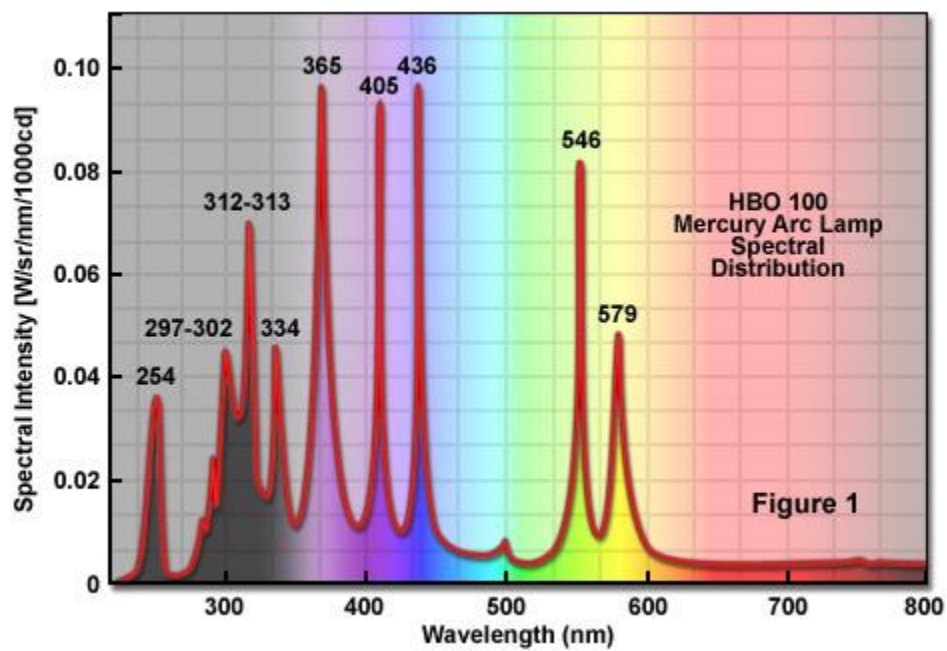
۳- ترازهای اتم جیوه و طیف گسیل شده آنرا بنویسید.

تصویر زیر نوری که از لامپ جیوه ساطع می شود را نشان می دهد؛ این اتم دارای طیف نشری زیر است:

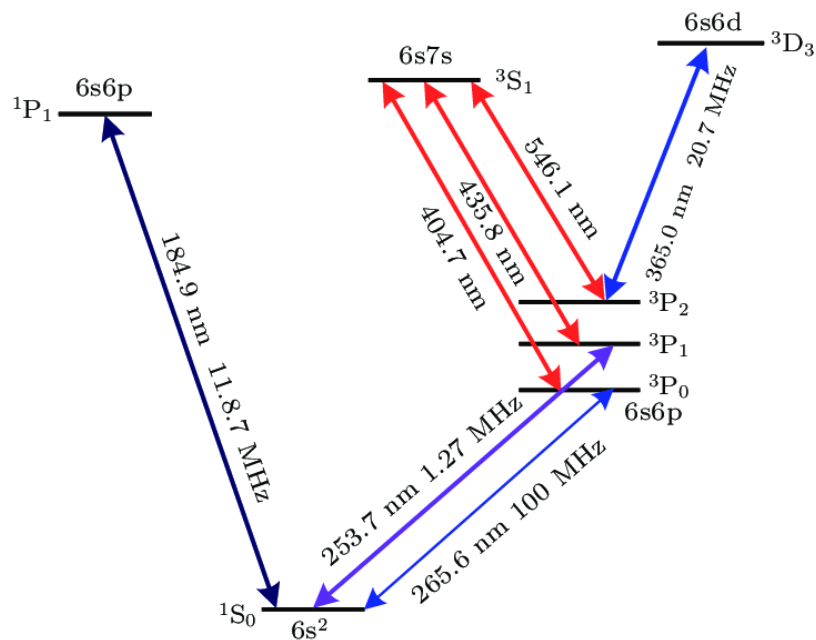
- ۴۳۵.۸۳۵ نانومتر که رنگ آن آبی است و رنگ غالب است.
- ۵۴۶.۰۷۶ نانومتر با رنگ سبز
- ۵۷۶.۹۵۹ نانومتر که رنگ آن نارنجی- زرد است.
- دو رنگ آبی دیگر هم در طیف هستند که کمتر معلومند یکی ۴۹۱.۶۰۴ نانومتر و دیگری ۴۰۷.۶۷۱ نانومتر



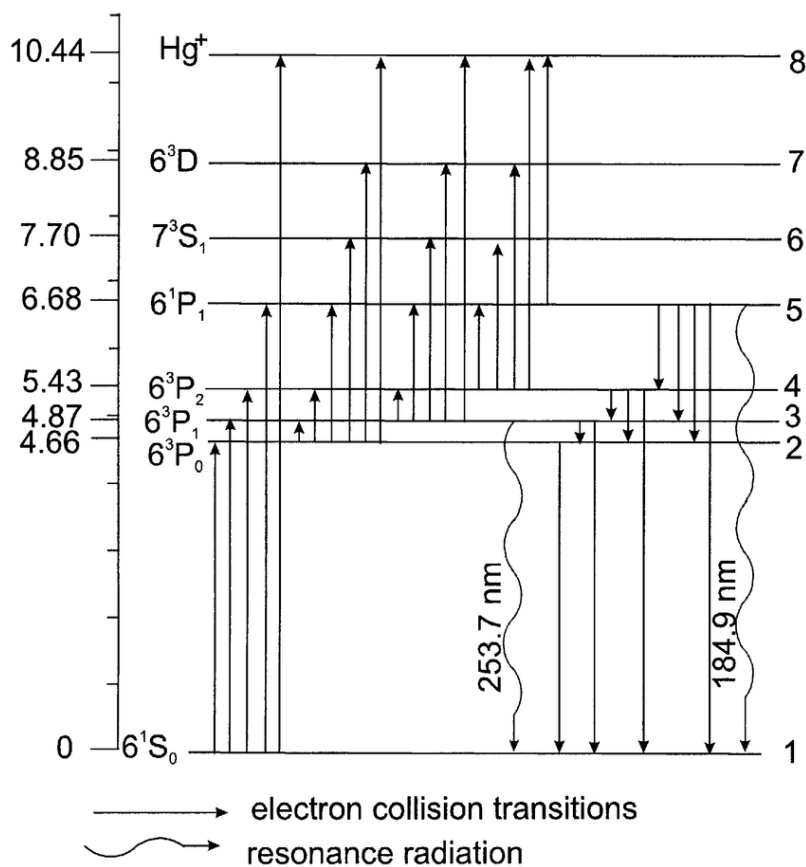
تصویر ۱: لامپ اتم جیوه و طیف نشری آن



تصویر ۲: شدت طیف نشری اتم جیوه بر حسب طول موج



تصویر ۳: بررسی ترازهای انرژی اتم جیوه در لایه آخر اتم و گذارهای مختلف آن



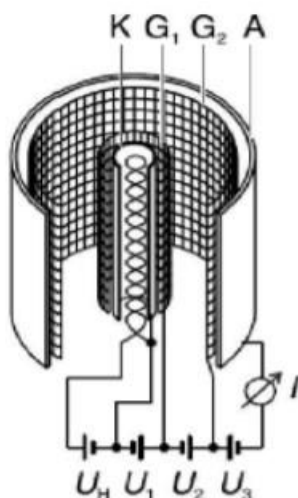
تصویر ۴: انرژی ترازهای مختلف و گذار بین آن ها

با جستجوی ساده ای توانستم ترازهای انرژی اتم جیوه و رنگ طیف گسلی را پیدا کنم، البته باید گفت که اتم جیوه در ناحیه ی فرابنفش هم اشعه گسیل می کند که در نمودارهای بالا بررسی شده است.

آنچه که ما با آن در این آزمایش سروکار داریم، گذار از تراز $6s$ به تراز $6p$ است که انرژی 4.9 الکترون ولت را تامین می کند و در این آزمایش هم برای اولین بار مشاهده شده است.

۴- در آزمایش چگونه تولید الکترون می کنیم؟

در شکل دستور کار دقیقا شیوه تولید الکترون آمده است:



تصویر ۵: شمایی از لامپ جیوه استفاده شده در آزمایش

به این صورت که از یک کاتد گرم به سمت شبکه توری شکل G_1 گسیل می شوند و علت گسیل شدن الکترون ها، وجود اختلاف پتانسیل بین کاتد و شبکه توری G_1 است، دقیقا مشابه همان کاری که در آزمایش معروف تامسون هم انجام می شد.