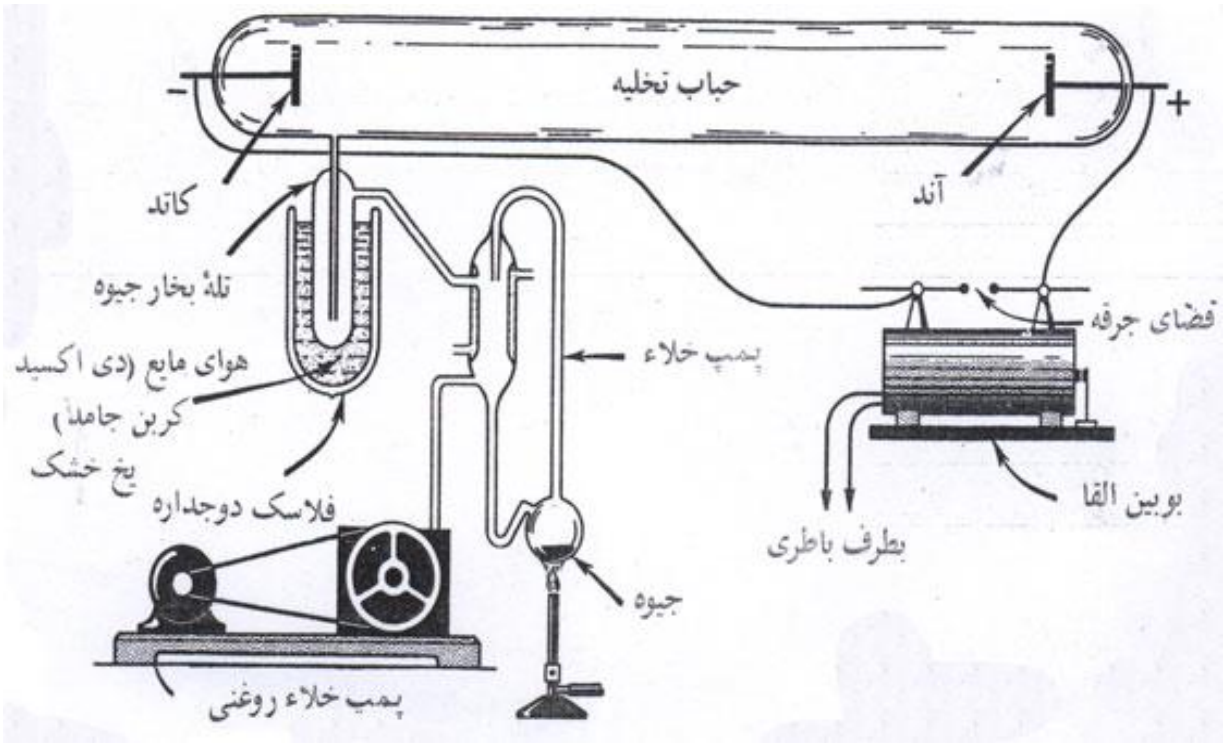
شرح آزمایش

در سال 1859 ، یولیوس پلوکر[1] بر اثر کوششهایی که برای عبور جریان برق در خلأ به عمل آمد، پرتوهای کاتدی را کشف کرد و سرانجام در سال 1897 تامسون[2] پس از چندین دهه تحقیق دانشمندان بر روی تخلیه الکتریکی گازها، شرح آزمایش خود را ارائه نمود.

گازها در شرایط معمولی جریان برق را هدایت نمی کنند و عایق الکتریسیته هستند و اگر بخواهیم در فشار معمولی مثلاً در هوا جریانی عبور دهیم، باید ولتاژ یا اختلاف پتانسیل بسیار زیادی بین دو قطب برقرار کنیم یا اینکه فاصله الکترودها را بسیار کوچک بگیریم که در این صورت برقرار کردن ولتاژی در حدود چند هزار ولت، منجر به تولید جرقهٔ الکتریکی می شود که یک تخلیهٔ آنی است. لوله ای مطابق شکل در نظر بگیرید که از یک سو به پمپ خلأ وصل است و دو قطب مثبت و منفی در داخل آن تعبیه شده است.

www.ShimiPedia.ir



نموداری از دستگاه تخلیهٔ الکتریکی در گازها : شامل مدار الکتریکی و مدار خلأ

اگر اختلاف پتانسیل نسبتاً زیاد در حدود چند هزار ولت بین آن دو قطب برقرار کنیم و فشار گاز را پائین بیاوریم تا به حدود چند میلی متر جیوه (صدم اتمسفر یا چند تور) برسد؛ شاهد عبور و برقراری جریانی از درون گاز خواهیم بود که با روشنایی گاز درون لوله و نور افشانی آن همراه است.

این پدیده را تخلیهٔ الکتریکی در درون گاز می نامند که در آغاز مطالعات مربوط به ساختمان اتم اهمیت زیادی داشت.

امروزه حبابهای روشنایی که براساس این پدیده ساخته می شود از وسائل همگانی و معمولی است، رنگ قرمز و آشنای لامپهای تبلیغاتی نئون را همه می شناسیم و اگر به جای نئون، گاز دیگری به کار بریم،

www.ShimiPedia.ir

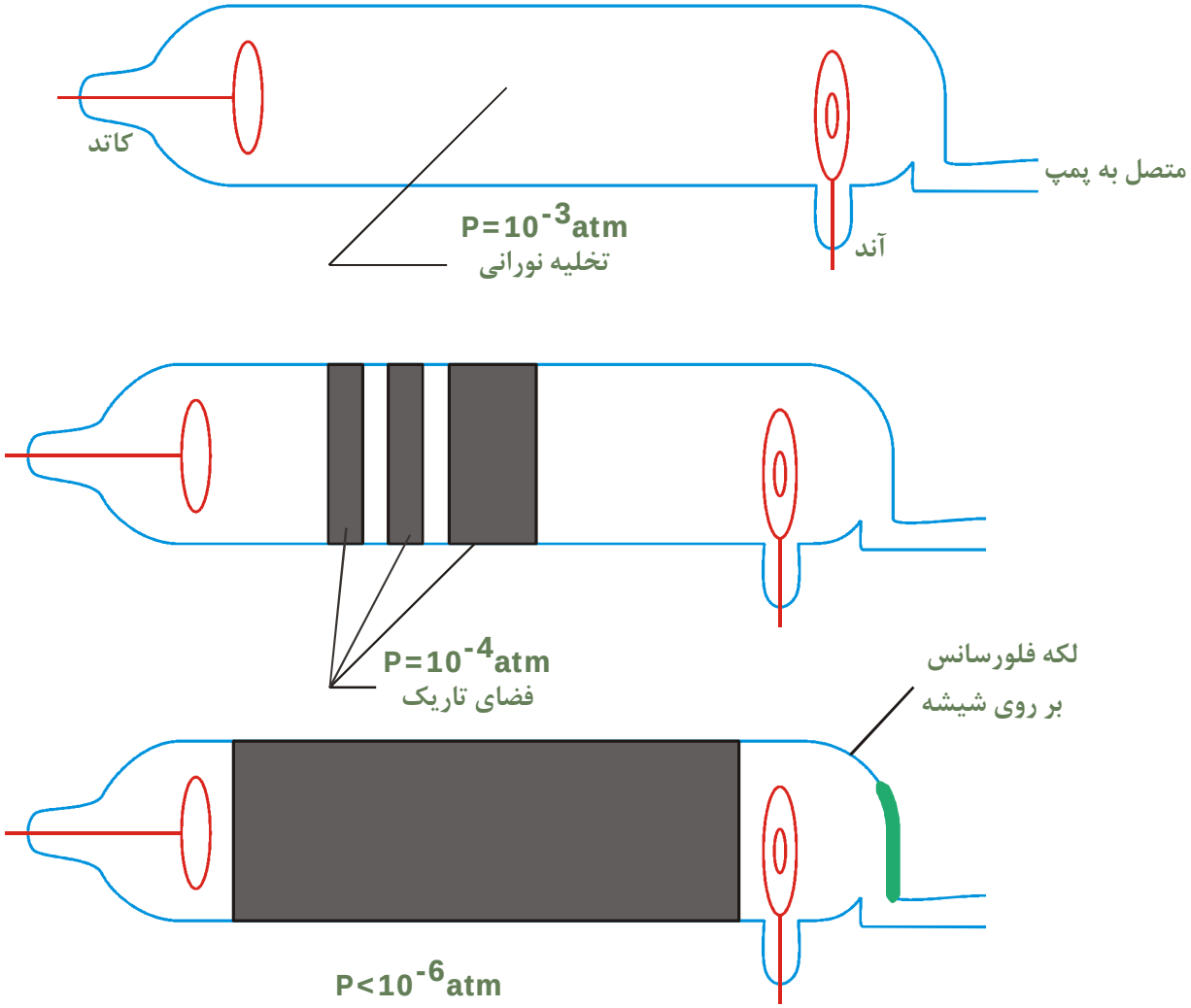
رنگ لوله تغییر خواهد کرد ولی شیوهٔ کار تقریباً یکسان است. برای مثال هوا، رنگ صورتی پریده، بخار سدیم، رنگ زرد و بخار جیوه رنگ آبی مایل به سبز پیدا می کند (اغلب لامپهای خیابانی از این نوع هستند.)

در گذشته (اواخر سدهٔ نوزدهم میلادی) مطالعهٔ پدیدهٔ تخلیه در گازها مطالعهٔ تازه ای بود که به نتایج مهمی، یعنی به کشف اشعهٔ کاتدی، الکترون و خواص آن و به دنبالش به شناخت ساختمان درونی اتم رسید.

در طی بررسی پدیدهٔ تخلیهٔ الکتریکی درگازها، دانشمندان دریافتند که با تخلیهٔ بیشتر حباب خطوط تاریکی در این گستره نورانی ظاهر می گردد. با ادامهٔ تخلیه، خطوط تاریک مجاور کاتد به طرف آند گسترش می یابند و در نهایت در فشارهای بسیار پائین (حدود 10^{-6}اتمسفر) خطوط نورانی به طور کامل از بین می روند و روشنایی گاز لوله ناپدید می شود. در این حالت هنوز جریان الکتریکی در دو سر حباب (لولهٔ تخلیه الکتریکی) بر قرار است و نوعی درخشندگی یا تابش مهتابی در دیواره لوله آشکار می گردد. در این حالت اشعه ای نامرئی حاصل شده است که می توان توسط مادهٔ فلوئورسان[3] (موادی مثل ZnS که از برخورد اشعهٔ نامرئی به آنها، اشعهٔ مرئی تولید می شود) آن را مرئی کرد. (پدیده فلوئورسان سبز رنگ مربوط به شیشه)

www.ShimiPedia.ir

آزمایش تخلیهٔ الکتریکی حباب شیشه ای از فشار بالا تا فشار پایین :



این جریان نامرئی که به طور مستقیم از کاتد به طرف آند برقرار می شود اشعهٔ کاتدی نامیده می شود

که در محل برخورد با شیشه نقطهٔ نورانی ایجاد می کند.

www.ShimiPedia.ir

Julius Plucker [1]

Thomson [2]

[3] **فلوئور سانس (*Fluorescence*) : پدیده تشعشع امواج الکترومانیتیک از یک جسم به علت برخورد با نوعی انرژی است . با قطع منبع انرژی برانگیزا ننده ، تشعشع نیز متوقف می شود . مثال خوب فلوئورسانس ، درخشندگی نوشته ها و علائم راهنمائی و رانندگی شب رنگ است که بر اثر برخورد نور معمولی با آنها نوری با درخشندگی جالب منعکس می کنند.**

www.ShimiPedia.ir