

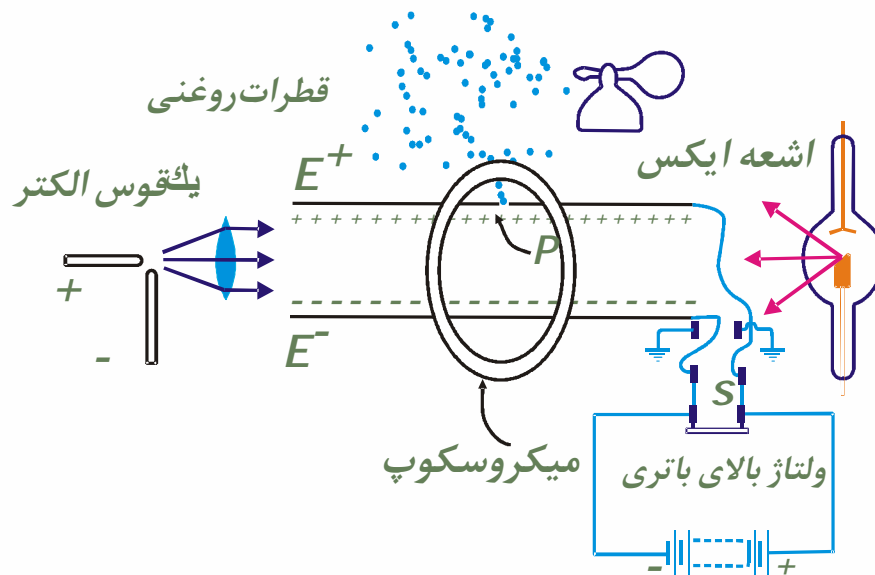
شرح آزمایش

میلیگان¹ فیزیکدان آمریکایی در سال 1909 (م) با یک آزمایش اساسی، معروف به آزمایش قطرات روغن²، به طور دقیق و مستقیم کوچکترین مقدار بار الکتریکی را تعیین و ثابت کرد که بار الکتریکی ذرات، در همه حال مضرب صحیحی از این بار ابتدایی که همان بار الکتریکی الکترون است، بدین ترتیب ناپیوسته بودن یا به اصطلاح ذره ای بودن بار الکتریکی را به اثبات رسانید.

در زمان این آزمایش، مدتی از کشف و بررسی خواص اشعه x گذشته بود و می دانستند که تابش این اشعه در یک محیط، یونیزاسیون ایجاد می کند و مولکولهای هوا را تبدیل به یونهای مثبت می سازد، تا حدی نظیر آنچه در حباب کروکس در اثر برخورد الکترونها با مولکولها روی می دهد.

میلیگان محفظه ای مطابق شکل زیر ساخت که از قسمت بالای آن قطرات ریز روغن را به وسیله قطره چکان رو به پائین می ریخت و هوای محفظه را تحت تأثیر اشعه ایکس قرار می داد.





الکترونهاى آزاد شده در اثر تابش اشعه x به مولکولهاى نیتروژن و اکسیژن هوا و یا یک گاز بی اثر به وسیله قطرات ریز روغن جذب می شوند.

بدین ترتیب ذره های درشتی بدست می آمد که بار الکتریکی ذرات ریز را در بر داشتند. در مسیر قطره ها، خازن مسطحی که در صفحه بالایی آن گذرگاهی برای عبور قطره ها تعبیه شده بود (P) قرار می داد. اگر بین دو صفحه اختلاف پتانسیل نباشد، قطره ها تحت تأثیر وزن خود و مقاومت هوا سقوط می کنند. ولی اگر بین دو صفحه اختلاف پتانسیلی برقرار شود، قطره ها تحت تأثیر نیروی الکتریکی نیز واقع می شوند. می توان با تغییر اختلاف پتانسیل، بر سرعت سقوط قطره ها افزود یا از آن کاست و حتی کاری کرد که قطره روغنی بدون حرکت در بین دو صفحه خازن بماند، البته حالتهاى متعددی مشاهده می شد که نشانه وجود ذرات با بارهای متفاوت بود. میلیگان اندازه گیریهای بسیار زیادی انجام داد و از روابط مربوط به حرکت

قطرات باردار، بار قطره ها را محاسبه نمود و به این نتیجه مهم رسید که این مقادیر بار همواره مضرب

صحیحی است از $1/60 \times 10^{-19}$ کولن که کوچکترین مقدار بار یافت شده در این آزمایش بود.

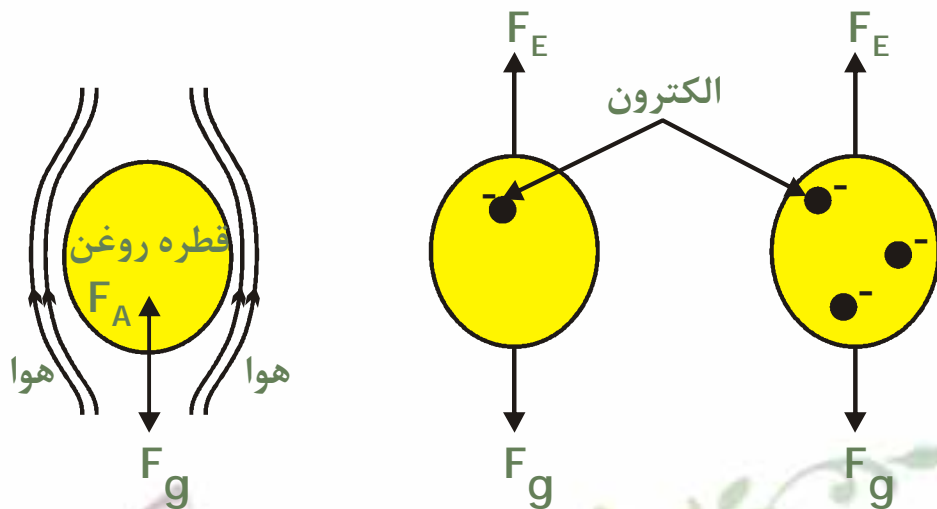
از نظر مقداری این بار مساوی یون H^+ بود که از راه الکترولیز، از تقسیم عدد فاراده بر عدد آووگادرو

بدست می آید. با توجه به نسبت $\left(\frac{q}{m}\right)$ که برای یونهای H^+ و الکترون توسط تامسون محاسبه شده بود،

منطقی بود که کوچکترین مقدار بار منفی را به الکترون نسبت دهند و بنابراین قبول کنند که جرم الکترون

در حدود دو هزار مرتبه کوچکتر از جرم یون H^+ (پروتون) است. اولین محاسبات، جرم الکترون را با دو رقم

معنی دار برابر با $9/1 \times 10^{-28} g$ به دست می داد.



Millikan¹

Oil-drop experiment²

شبکه رشد - شبکه ملی مدارس ایران



Olympiad.roshd.ir