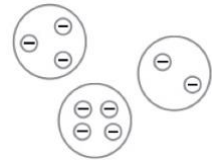


○ ミリカンの実験（電気素量  $e$  の測定）

ミリカンは 1910 年に、（ ）（電子 1 つの電気量）を調べるために、次のような実験を行いました。霧吹きで油を空气中に飛ばすと、油は飛び出すときに静電気を持ち（ ）に帯電します。

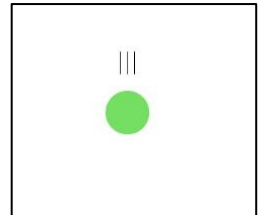


この油滴（電気量  $-q$ ）を自由落下させると、やがて等速直線運動になります。力のつり合いより、

①

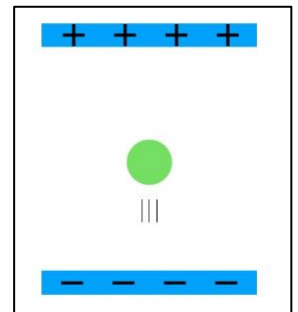
また電圧  $E$  をかけて油滴を等速で上昇させたときは、

②



となります。油滴の質量  $m$  については、その半径  $r$  から求めます。油の密度を  $\rho$ 、半径を  $r$  とすると、油滴の質量は、 $m = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho$  となります。これと

①で  $v_1$  を測定した値を使うと、比例定数  $k$  が求められます。またこの  $k$  を使って、②で  $v_2$  を測定すれば、 $q$  を求めることができます。



この実験を何度も繰り返すと、油 1 つ 1 つの持つ電気量  $q$  を求めることができます。ミリカンの論文では「60 日間にわたり連続して行われた」と述べられています。

この実験から電気素量  $e =$ （ ）[C]ということがわかりました。またこの値と比電荷  $\frac{e}{m} = 1.76 \times 10^{11}$  [C/kg] から、電子の質量  $m$  を計算すると  $9.1 \times 10^{-31}$  [kg] となり、陽子や中性子 ( $1.6 \times 10^{-27}$  [kg]) よりも質量の小さな粒子であることがわかりました。