

Опыт Милликена по определению заряда электрона

В 1909 г. Милликен довольно точно определил заряд электрона.

Между двумя горизонтальными пластинами конденсатора он разбрызгивал наэлектризованные капельки масла. Меняя знак и величину напряжения на пластинах, можно было добиться неподвижности капель. Это равновесие наступает при условии:

$$P' = e'E \quad (1)$$

Здесь P' – результирующая силы тяжести и архимедовой силы:

$$P' = \frac{4}{3}\pi r^3(\rho - \rho_0)g \quad (2)$$

ρ – плотность капельки, ρ' – плотность воздуха.

Зная радиус капли, можно найти e' . Его можно найти через скорость равномерного падения капли v_0 . Условие равномерного падения:

$$P' = 6\pi\eta r v_0 \quad (3)$$

(Движение капли наблюдалось с помощью микроскопа)

Установить равновесие очень трудно, поэтому включалось дополнительное поле, под действием которого капелька начала двигаться вверх с постоянной скоростью v_E . Условие равномерности движения:

$$P' + 6\pi\eta r v_E = e'E \quad (4)$$

Раскрыв P' и r , Милликен получил окончательное выражение:

$$e' = 9\pi\sqrt{\frac{2\eta^3 v_0}{(\rho - \rho_0)g}} \frac{v_0 + v_E}{E} \quad (5)$$

В эту формулу внесена поправка, учитывающая, что размеры капель сравнимы с длиной свободного пробега молекул воздуха.

В ходе опыта была также доказана дискретность заряда.