

ηλεκτρον エレクトロン

- 琥珀：摩擦すると不思議な力を発揮する
- 電気

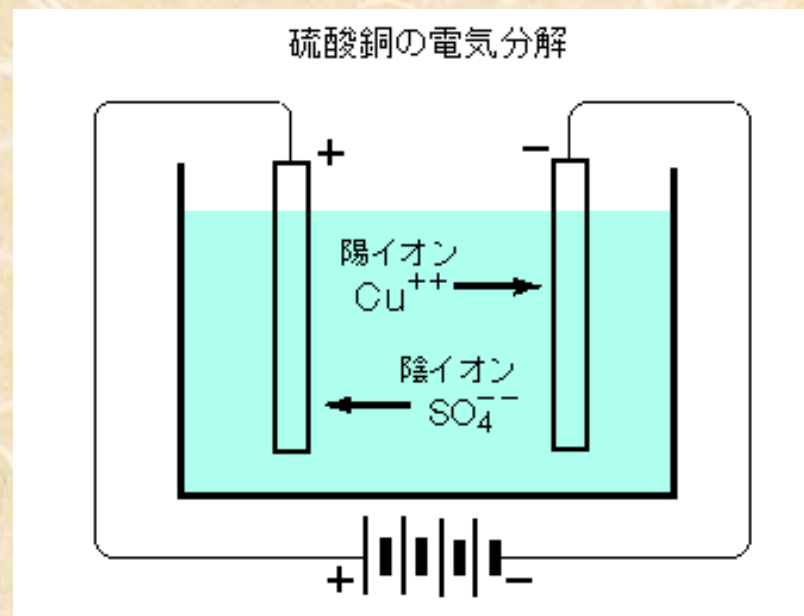


電気素量の発見

- 電気分解の法則
 - ファラデー, 1833



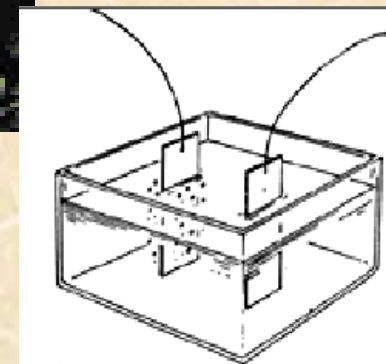
- 電極に析出する物質の量
 - 「モル数/原子価」と「流れた電気量」が比例
- 電気分解における電気量の最小単位が存在する
 - 電気素量



電流と電荷の測定



ファラデーの公開講座

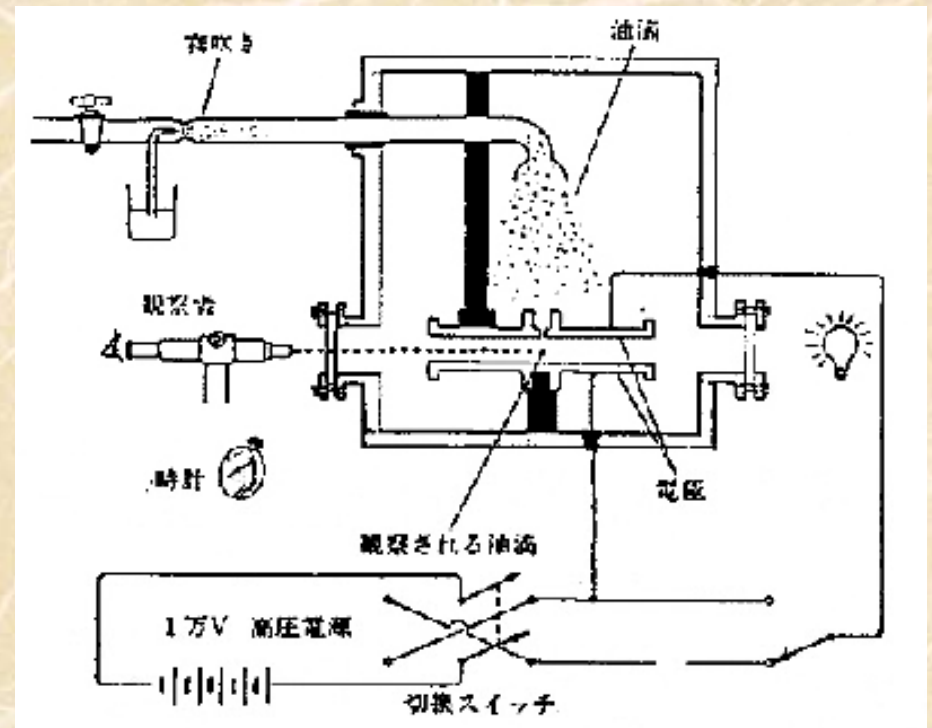


電解式電力計



電気素量の決定

- ミリカン, 1909
 - 油滴
 - 自然に帯電, X線
 - 重力, 空気抵抗, 静電力
 - 油滴の電荷は常に電気素量の整数倍
 - 現代の測定値
 - $e = 1.60217733(49) \times 10^{-19}\text{C}$



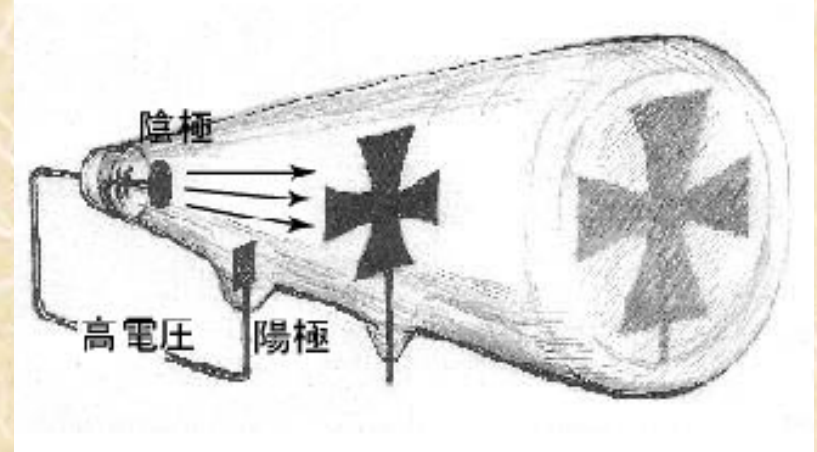
陰極線管 (CRT)

- **真空放電**

- ガラス管に1対の電極を入れ、その間に数 kV の高電圧をかける。管内の気体が0.1 気圧以下になると放電が起こる。

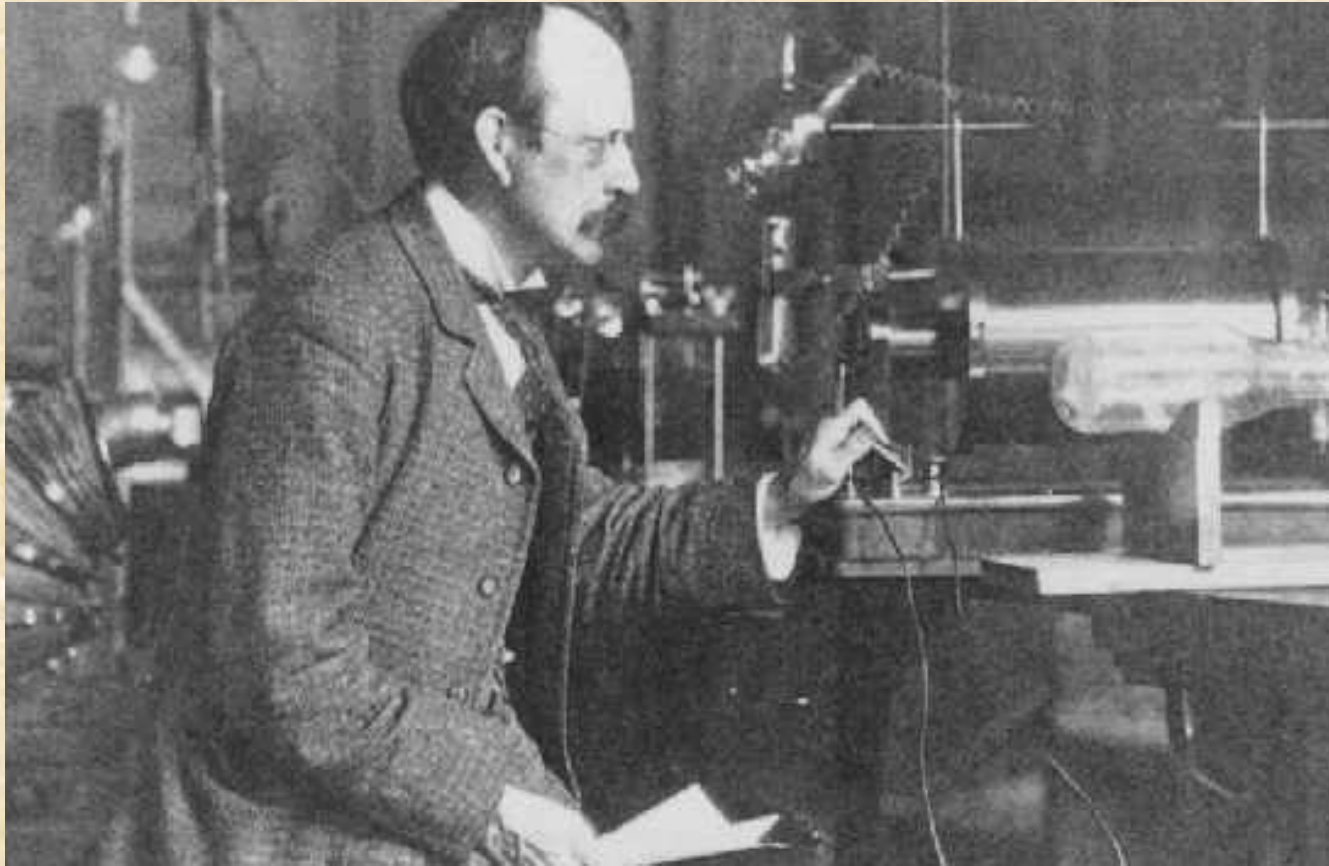
- **陰極線**

- 圧力が 0.000001 気圧くらいで管内が暗くなるが電流は依然として流れている。この電流を担うもの。



陰極線の性質を調べるため管の中に板を置き管の反対側に蛍光物質のスクリーンをおくと、その上に影ができる。陰極線は陰極から陽極へ向かって発射され直進する

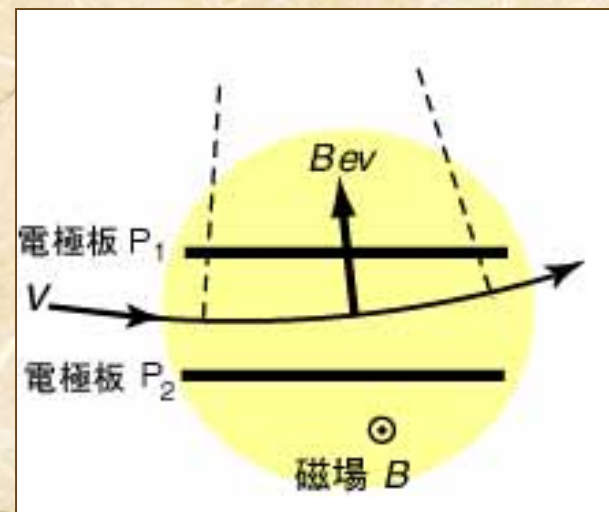
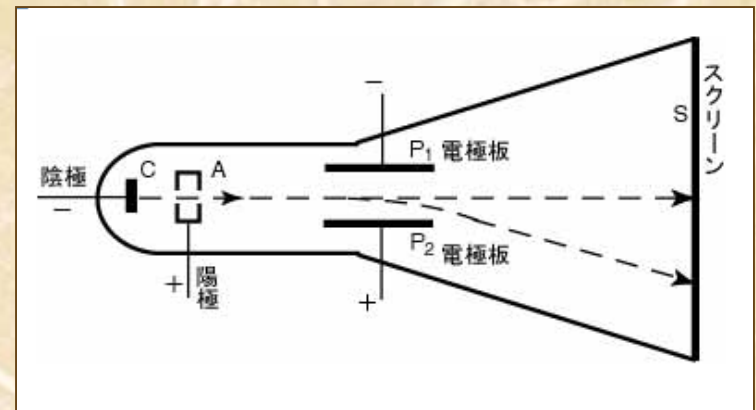
J. J. トムソン

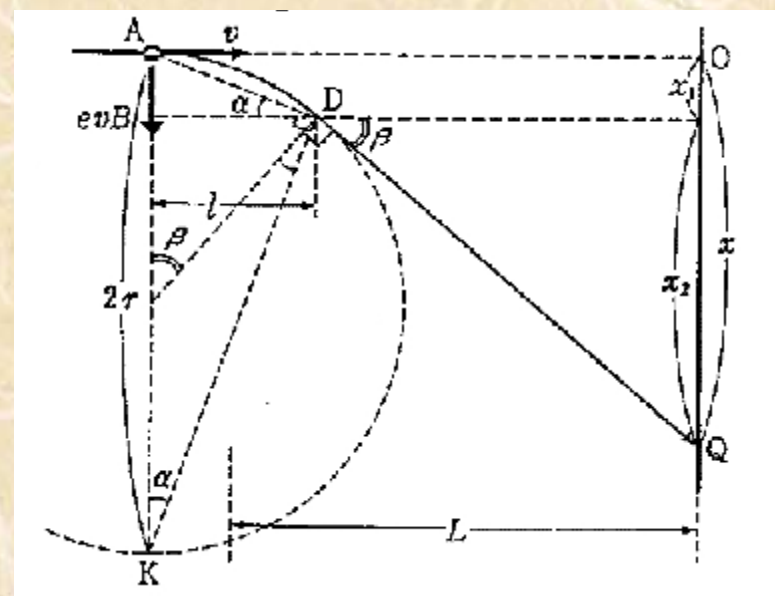
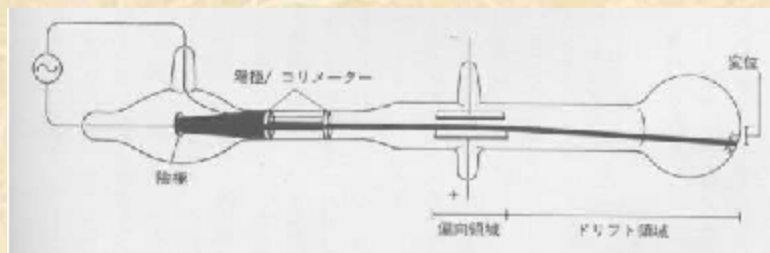
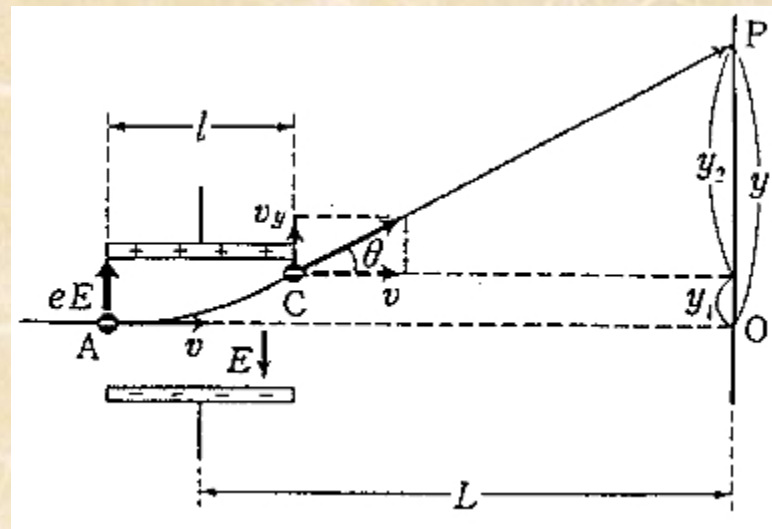
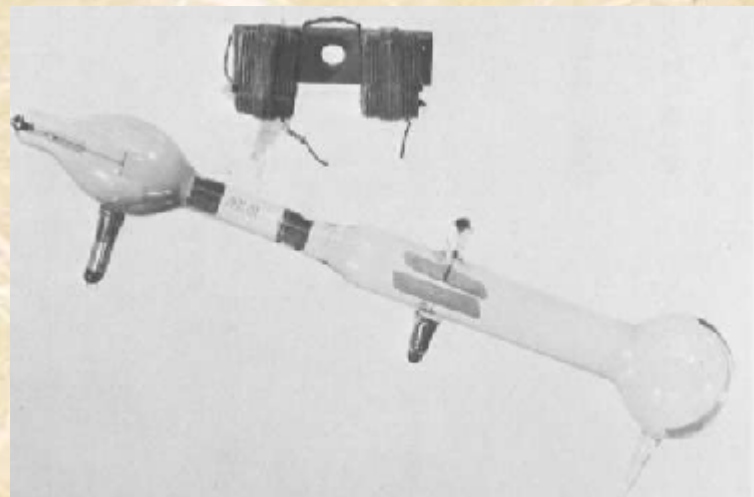


陰極線の正体

- J.J.Thomson
- 負電荷をもつ粒子(1897)
- 比電荷(電荷/質量)の測定
 - 磁場と電場による速度の決定
 - $qE=qvB$
 - 電場による偏向
 - 加速エネルギー
 - 運動量の水平成分
 - 電場
 - 運動量の垂直成分
 - $e/m = 1.75881962(53) \times 10^{11} \text{ C/kg}$
 - $m=9.1093897(54) \times 10^{-31} \text{ kg}$

・陰極線は直進
・磁界と電界によって曲がる。
・これらの性質は陰極の金属の種類や管内の気体の種類に無関係。





電子

- 陰極線粒子の比電荷は水素原子の1800倍
 - 1800倍の電荷を持つ「水素原子」か？
 - 水素原子の1800分の1の質量の粒子か？
- 電子と名づける(ストーニー)
- 電子は物質の共通の構成要素
 - 陰極線の性質は放電管の中のガスの種類によらない
 - 金属を 2000°C 近くまで熱すると、おびただしい数の電子が放出される(熱電子)

粒子性

● ショットノイズ

- 平均値一定の電流: 荷電粒子がランダムに到来
- 1個の電荷が大きければ, まばらになる
- 瞬時値はランダムに変化する
- ある時間内の粒子数カウン
トの平均 = N , 偏差 = ΔN

$$(\Delta N)^2 \propto N$$

