

この範ちゅうの高校物理への教材化としては、次の2点が考えられよう。

① β 線の吸収に関する実験

- 吸収板による β 線の吸収の度合を測定すること。
- 吸収曲線を求めること。
- 吸収曲線から β 線の最大飛程を求めること。
- β 線の最大飛程は、吸収物質の原子番号に關係があること。
- β 粒子の最大エネルギーを求めること。

② β 線の後方散乱

- β 線の後方散乱を測定すること。
- これをグラフ化して、飽和後方散乱を見いだすこと。そして飽和値に達する吸収層の厚さを求めて、最大飛程と比較して考えること。
- 飽和値は、原子番号に關係があること。

(1) β 線の吸収に関する実験(その1)

① β 線源

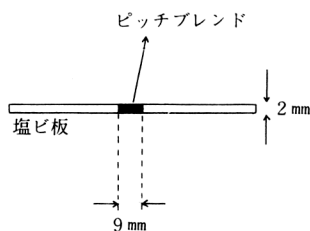
Sr^{90} や Tl^{204} 等が市販されている。これを用いた実験は後述することにして、ここでは先ず、ピッチブレンドを線源とした場合の実験を示す。

なお、ピッチブレンドは図4のように塩ビ板にあけた穴につめ込んで用いる。

当然、ピッチブレンドは、崩壊系列の様々な核種をもち、放射線も α 、 β 、 γ のすべてを放射し、その最大エネルギーもまちまちである。

しかし、 α 線は簡単に阻止できるし、また本実験で使用するGM管は、 α 線を捕えることができないので、結局ピッチブレンドは β 線源(弱い γ 線を含む)として利用できる。

その最大エネルギーは U^{238} 、 Th^{234} 、 Pa^{234} 及び U^{234} の放射平衡の中で Pa^{234} の2.29MeVを採択



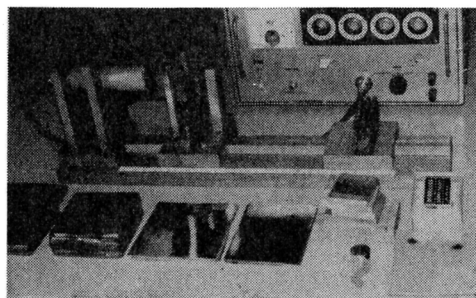
し得るものとする。

② 装置

理振法規格の内田洋行製・放射能検知装置D型(GM管使用)を用いる。

この場合、図3に示すように目盛りを入れた台の上に、GM管、吸収板、線源をそれぞれ固定するキャリヤを設け、逆二乗則、吸収、散乱等各種の実験が手際よくできるような、いわゆる測定台を自作しておくで大変便利である。

図3



③ 測定結果

測定値、その処理過程及びグラフは次ページに示す。

●バックグラウンドについては、5分間計測して170 C、従って、その計数率 n_B は標準誤差を考慮して

$$n_B = 34 \pm \frac{\sqrt{170}}{5}$$

従って真の計数率 n を求める際の標準誤差は、誤差の合成則に従って $\pm \sqrt{\frac{N_s}{t_s^2} + \frac{170}{5^2}}$

また、試料の t_s 分間の計測数を N_s とすればその計数率 n_s は $n_s = \frac{N_s}{t_s} \pm \frac{\sqrt{N_s}}{t_s}$

従って、真の計数率 n は

$$n = (n_s - n_B) \pm \sqrt{\frac{N_s}{t_s^2} + \frac{170}{5^2}}$$