

Scuola di Storia della Fisica

Chadwick e dintorni, dal neutrone al neutrino

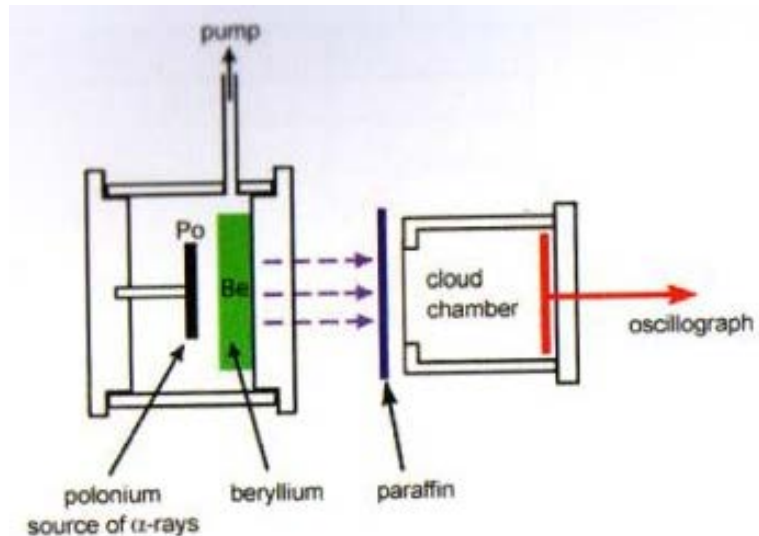
POLICORO

19 FEBBRAIO - 23 FEBBRAIO 2018

Biagio Buonaura – Liceo Scientifico «ALBERTINI» & GSdF – AIF –Nola (NA)

Appendice V

- Chadwick, invece, provò ad assumere che i protoni e l'azoto di rinculo siano prodotti da urti (centrali) con particelle dotate di massa.



experimental apparatus that led to the neutron discovery. A beryllium target is exposed to high-energy α rays from a polonium source. A strong penetrating power radiation is emitted from the Be and hits the protons contained in the paraffin layer. The emitted protons are observed in the cloud chamber on the *right*

Fig.1

¹ J. CHADWICK, Possibile existence of a neutron, «Nature», 129 (1932), 312 (lettera datata 17 febbraio 1932).

Sia m la massa del proiettile ed M la massa del bersaglio, valgono la conservazione dell'energia e della quantità di moto:

$$\begin{cases} \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv'^2 + \frac{1}{2}MV^2 \\ mv = mv' + MV \end{cases}$$

da cui:

$$\begin{cases} V = \frac{2m}{m+M}v \\ T_{bersaglio} = \frac{1}{2}MV^2 = \frac{1}{2}M \left(\frac{2m}{m+M}v \right)^2 = \frac{4mM}{(m+M)^2} T_{proiettile} \end{cases}$$

Le equazioni da risolvere sono:

$$\begin{cases} 5.7MeV = \frac{4m(1.0uma)}{(m+1.0uma)^2} T_{proiettile} & \text{per i protoni} \\ 1.4MeV = \frac{4m(14.0uma)}{(m+14.0uma)^2} T_{proiettile} & \text{per l'azoto} \end{cases}$$

Soluzione:

$$\begin{cases} m = 0.98 \text{ uma} \\ T_{\text{proiettile}} = 5.7 \text{ MeV} \end{cases}$$

soluzione non lontana dal valore odierno della massa del neutrone: $m_n = 1,007 \text{ uma}$