

に同値な既約表現の現われる度数に他ならない。

最後に本研究の初めに御討論戴いた湯川教授, 此所にすべてを掲げ得なかつた表の作成に援助をおしまれなかつた川口修君に心から感謝を表し度い。

- 1) 筆者, 化研講演集, 第18集, 72頁; Prog. Theor. Phys. **3**, 202 (1943);
- 2) P. A. M. Dirac, Proc. Roy. Soc. **A**, **123**, 714 (1929).
- 3) F. D. Murnaghan, "Theory of Group Representations" (1938).
- 4) J. E. Rosenthal and G. M. Murphy, Rev. Mod. Phys. **8**, 317 (1936).
- 5) 近代物理学全書 (共立出版) "分子論" 附録参照.

(昭和24年7月12日受理)

## 2. 遅い中性子による $^{14}\text{N}$ の核反応について

### 反応エネルギーの精密測定

石割 隆太郎, 湯浅 一經

遅い中性子による  $^{14}\text{N}$  の核反応



によつて出来る  $^{12}\text{C}$  は  $\beta$ -線を放射して再び  $^{14}\text{N}$  にもどる。



但し  $E$  は  $\beta$ -放射線のエネルギーを表はす。この Cycle から中性子と水素との質量差  $n-H$  が



として求められる事は, Bonner 及び Brubaker<sup>1)</sup> により指摘され, その後 Stephens<sup>2)</sup> によつて論ぜられている。

$^{14}\text{N} + {}^1_0\text{n}$  の反応エネルギー  $Q$  は既に直接或は間接の方法で二三の測定が行はれているが<sup>3)-5)</sup> 未だ十分確定的な値は得られて居ない。一方  $^{12}\text{C}$  の  $\beta$ -線の最大エネルギーは最近相當に信頼度の高い結果が得られているので<sup>9)-12)</sup>, 我々は反応(1)のエネルギー  $Q$  を精密に測定し, (3)の關係により  $n-H$  の値を検討する事を行つた。

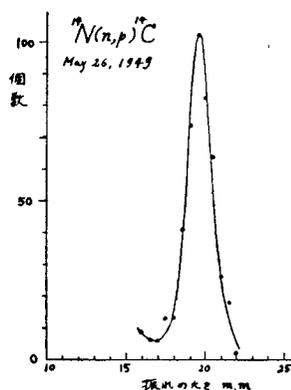
**實驗方法** 素窒ガス入りの電離函を Thermal Neutron にさらし, 生じた Proton 及び  $^{12}\text{C}$  の作るイオンの捕集による電壓脈動を比例増巾器で増巾し, フラウン管上の振れを寫眞に撮影しその統計をとり, 一方  $\text{ThC}'$  よりの一様な  $\alpha$ -線による振れの統計とを比較検討することにより, エネルギー  $Q$  を求める方法をとつた。

使用した電離函は直徑 11.3 cm, 深さ 1.5 cm で, 之に加える電壓, 増巾器の時間常数の選擇には, 精度を高める爲に特別の注意を拂つた。一般に電離函内のガスが Proton を放出する場合, そのエネルギーは一定であつても増巾器出力の脈動の大きさは一定とはならず, Proton 發生の場所及び方向により大きさが異なり, 振れの分布は或る廣がり呈する。この廣がりの程度

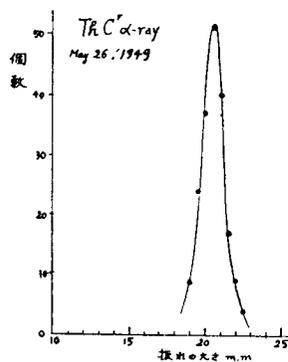
は電離函電壓，増巾器の時間常數，ガスの純度に左右される。我々はこの關係を數學的に分析し<sup>13)</sup>，實用上可能な最良條件として電壓 5000 volt，時間常數  $1.68 \times 10^{-3}$  sec に選び，ガスとしては特に純窒素をさけて普通の空氣を使用した。

この電離函を 50mg の (Ra+Be) より來る Thermal Neutron にさらすと約 15/min の殆ど一様な脈動が得られる。

第 1 圖



第 2 圖



**結果** 第 1 圖及び第 2 圖は夫々  $^{14}\text{N}(n, p)^{14}\text{C}$  の Proton 及び  $\text{Th C}'$   $\alpha$ -線による脈動の分布曲線を示している。上述の分析によれば， $^{14}\text{N}(n, p)^{14}\text{C}$  による脈動の分布の中央値はそのエネルギーに對應する大きさの 93.0% に相當し，極板に直角に入射した  $\text{Th C}'$   $\alpha$ -線の脈動はそのエネルギーの 91.0% に相當する。この補正により  $Q$  を求めると，

$$Q = 0.602 \pm 0.009 \text{ MeV}$$

となる。この値は現在までに測定された値のうち最も精密且つ信頼度が高いものの一つと思われる。

$E$  の値として

$$E = 156.3 \pm 1.0 \text{ KeV}$$

を取れば<sup>12)</sup>

$$n - H = 0.758 \pm 0.009 \text{ MeV}$$

となる。これは重水素の Photo-Disintegration より得られる値  $0.755 \pm 0.016 \text{ MeV}^{14)}$  とよく一致する。

終りに本研究に就いて終始御懇篤な御指導を賜わつた荒勝文策先生並びに木村毅一先生に深甚の感謝をさへげる。

- 1) Bonner and Brubaker, Phys. Rev. **49**, 778 (1936).
- 2) Stephens, Rev. Mod. Phys. **19**, 19 (1947).
- 3) Chadwick and Goldhaber, Proc. Camb. Phil. Soc. **31**, 612 (1935).
- 4) Huber, Huber and Scherrer, Helv. Phys. Acta **13**, 209 (1940).
- 5) Huber and Stebler, Phys. Rev. **73**, 85 (1948).
- 6) Barschall and Battat, Phys. Rev. **70**, 245 (1946).

- 7) Cornog, Franzen and Stephens, Phys. Rev. **74**, 1 (1948).
- 8) Bøggild, Kgl. Danske Vid. Sels. Math-Phys. Medd. **23**, 23 (1945).
- 9) Lewis and Paul, see ref. 2).
- 10) Levy, Phys. Rev. **72**, 248 (1947).
- 11) Solomon, Gould and Anfinsen, Phys. Rev. **72**, 1097 (1947).
- 12) Cook, Langer and Price, Phys. Rev. **74**, 548 (1948).
- 13) この方法の詳細は近く発表の豫定.
- 14) K. Kimura, Mem. Coll. Sci. Kyoto Univ. **22**, 237 (1940).  
Stetter and Jentschke, Zeits. f. Physik **110**, 214 (1938).  
Myers and Van Atta, Phys. Rev. **61**, 19 (1942).

(昭和24年7月12日受理)

### 3. 17MeV, 6.1MeV $\gamma$ 線の二, 三物質による吸収係数の測定

植村吉明, 清水 榮, 安見眞次郎, 佐治淑夫

荒勝研究室では古くからエネルギーの高い $\gamma$ 線量子の物質による吸収現象に興味を持つて居り, 1932年第1報が発表された。

私達は原子核を $\gamma$ 線で刺激する事により起る種々の現象を観測し, 其の核構造を明らかにせんと試み, 今日迄( $\gamma$   $\alpha$ )反応の現象の存在を観測し得た。

高エネルギー $\gamma$ 線は Compton 効果, 陰陽電子の創造により吸収を受ける事が実験的にも理論的にも確認されて居るが, 其等に前述の原子核による吸収も加わるので全吸収係数を測定する事を試みた。今回は理論的にも良く取扱われている, 鉛, 錫, 銅, アルミニウム等に就て得られた結果を報告する。

さて高エネルギー $\gamma$ 線の吸収の測定は実験技術としては困難なものであるが次の諸注意を拂つた。(1)同じ幾何學的配置で一連の物質を測定する。(2) $\gamma$ 線源の高エネルギー成分に伴つて發生するX線に對してフィルターを用いる通常の方法は高成分の變質を來たすので採用しない。(3)其の代り測定器の感度を低エネルギー成分に對しては極度に抑壓する。(4)計數管以外で發生された電子は直接計數管に入れない。(5)吸収物質の資料は(2)と同一目的により最小直徑29mmを採用する。(6)(1)の注意により資料の下面を測定器に對して一定にする。以上の條件に於ても未だ種々の複雑な経緯によるものの計數が計上されるものと豫想されるので $\gamma$ 線の通路を制限し, この制限した通路に Pb-Plug を挿入する方法を案出し, これ等を區別して測定する事が可能になつた。これにより観測の Zone が明らかになり線束の角度を $4^\circ$ 程度になし得た。

$\gamma$ 線源は Li 又は  $\text{CaF}_2$  を  $450^{\text{KV}}$ ,  $340^{\text{KV}}$  の水素イオンで衝擊し, 核反應により生ずる 17.6MeV, 6.1MeV の均質な $\gamma$ 線を用いた。 $\gamma$ 線の強さの變動に對しては更に別に 10.5 mm の鉛で圍んだ 6.5 mm PbG-M 計數管を用い, 資料の有無により計數に變化のないと考えられる位置に置いた。