

原子は人工によりて變轉す (講演)

[續 き]

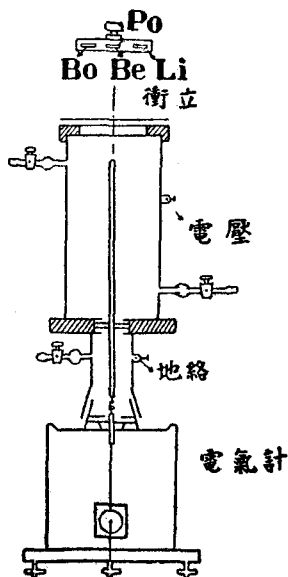
臺北帝國大學教授 理學博士 荒 勝 文 策

α 粒子の衝撃による原子の破壊變轉 (其ノ二) ニウトロンの放出

前に, Be, Li, 等は, α 粒子で衝撃致しましても別に Proton を放出すると云ふ事を見出し得なかつたのでありますが, Bothe 並に Becker は, これ等の原子に Polonium から出て来る α 粒子を衝てますと, 非常に貫通力の強い γ 線が出る事を見出しました. 佛の Curie 並に Joliot は此現象に興味を持ちまして, 第四圖の如き装置を以てこの γ 線のエネルギーを決定しようと致しました. 即ち, Polonium より出る α 線に曝された Be より出る γ 線と思はれるこの放射線を, 種々の物質に吸収せしめる事をしたのであります. 所

第 四 圖

Irene CURIE 並 = F. JOLIOT.

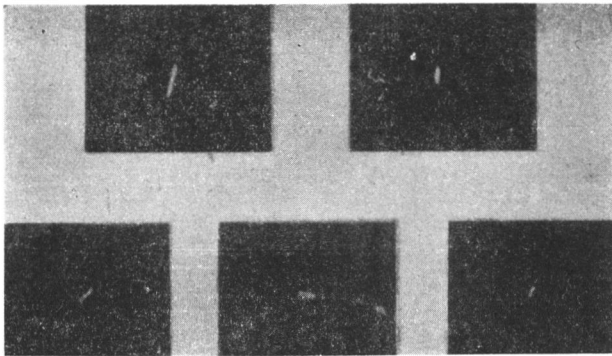


が, 奇妙な事には, 水素を多量に含める物質(例へばパラフィン)を通過せしめると, 電氣計へは其放射線の強さが却つて強く, 其二倍にも三倍にも表はれる事を見たのであります. これは貫通力強き放射線が水素原子に衝突し, 爲めに反動プロトンを追出し, それが電離室に入り来た爲に, 電氣計には強く表はれたものであらうと云ふ事に気が附いたのであります. 従て, 其反動プロトンの最大エネルギーを知れば, この放射線のエネルギーは明になるものであるとの見解を持しまして, この反動プロトンの到程 26cm 速度 3×10^9 cm/sec より, この放射線を γ 線と考へれば, それは大約 50×10^6 electron

volt のものであると云ふ見當を附けたのであります。

Chadwick は非常にこの現象に興味をもちまして、Curie の研究に再検討を試みたのであります。ことに多量の Polonium を集め、強力なる α 線原を得て、之を Be, B. に衝てゝ見まして、之を Wilson 雲霧法によつて、この反動原子の出る状況をも寫眞をとつて見たのであります。上記貫通力の強い放射線を γ 線と見ますと、其エネルギーは、水素原子の反動からの計算 (50×10^6 electron volt) と、窒素原子(N)の反動(到程3mm. 速度 4×10^8 cm/sec) からの計算 (90×10^6 electron volt) とでは、其のエネルギーに大きな喰ひ違ひが生じて參つたのであります。従て、之は γ 線では無くて、何か物質粒子ではあるまいかとの考への下に、その水素との衝突の際の反動と、窒素に及ぼす反動との實驗値より其の物質粒子の質量を計算してみたのであります。ほゞ Proton と同様の質量のものであることを知つたのであります。其貫通力の強いことから見て、この粒子は多分陽電氣をも、陰電氣をも、もたぬものに違ひないと判断いたしました。實際第五圖にある様に、其足跡寫眞によつて

第 五 圖

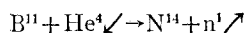


中性子による反動(窒素原子)

見ても、幽靈の如く、其足跡皆無の粒子が急に水素、窒素等と衝突して反動を起し、後述の如く、又原子破壊の作用を起してゐるのであります。この Proton と約同量の質量を有する中性の粒子を Neutron (中性子) と名付けたのであります。かくて Be, Li 等 α 粒子で Proton 放出の現象を見なかつた元素は、 α 粒子の衝撃により Neutron を放出することを知りまして、吾々は

原子核構造の一要素に、又新しい一つの粒子を見たわけでありませう。Chadwick はこの Neutron が、昔 Rutherford の想像した Neutron と同様、Proton と electron との密着結合して生じたものであると解釋してゐるのでありますが、又學者の中には、この粒子を、尙ほ根本的なものであるとの考へを持してゐる者もあるのであります。今日の所、未だこれを穿索結論する所までには實驗は達してゐないのであります。伯林の Reichsanstalt では、地球上に於ける B. Be の礦物分布と、放射能分布との關係より見て、日夜生ずるであらうこの Neutron の地球歴史の時間中に生じた總量の見當から見て、果して、大氣中より液化凝集の方法により、Neutron を集收し得るや否やの實驗をいたしました、未だ確たる證據は得られないのであります。何しろ中性であるために他の物質の原子、分子と交渉をもつこと至つて少く、一定容器に收むること自體に已に困難がありまして、其物理的諸性質を普通には檢出することは六ヶ敷しいことでもありますから、この様な意味で、Neutron を攔むことは餘程困難なことであります。

さて Boron から Neutron の出る機構は、どう考へられてゐるかと申しますと、 B^{10} は α 粒子の衝撃では Proton を放出することを知つてゐますから、ニウトロンを放出するものは、多分 B^{11} であらうと見られるのであります。従て今 Neutron 放出の際の「化學」を



と考へますと、エネルギー對質量關係式は

$$B^{11} \text{の質量} + He^4 \text{の質量} + He^4 \text{の運動量} = N^{14} \text{の質量} + n^1 \text{の質量} + N^{14} \text{の運動量} + n^1 \text{の運動量}$$

となります。今

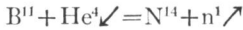
$$B^{11} = 11.00825 \pm 0.0016 \quad He^4 = 4.00106 \pm 0.006 \quad N^{14} = 14.0042 \pm 0.006$$

$$\alpha \text{ 粒子の運動量} = 0.00565 \quad \text{ニウトロンの運動量} = 0.0035$$

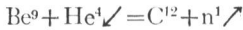
$$N \text{ の反動} = 0.00061$$

を入れますと、Neutron の質量は酸素を 16 として 1.0067 となります。自由 Proton, 自由 electron の質量の和は 1.0078 でありますから、假りに Neutron が Proton と Electron との結合によつて出来たとすれば、一二百萬 Electron

Volt 程度の質量の缺損をしたことになるのであります。それは兎に角として、この様な調和から見てこの際の出來事は



なる現象であると思はれるのであります。同様に Be^9 が α 粒子の衝撃によつて Neutron を放出する「化學」は

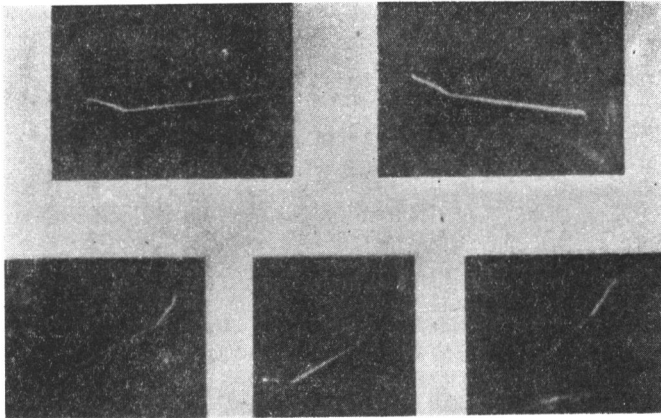


であらうと思はれるのであります。

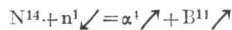
ニウトロンの衝撃による原子の破壊變轉 (α 粒子の放出)

Feather は Chadwick の考へに従ひまして、Neutron の諸物質に對する作用を實寫してゐる際、Neutron が窒素原子と衝突を起す時、單に反動現象を表はすだけでは無く、窒素原子に突入し、これに破壊を惹き起し、 α 粒子を放出することが屢々あることを見たのであります。第六圖にあります様に、

第 六 圖



中性子によるN原子よりの α 粒子放出



Neutron は \nearrow の方向に Be-Po の混合から來て居るのでありますが、其途は全く表はれて居りませぬ。それは自身電氣を帶びてゐないので、空中を疾走通過する際、何等電離作用を起さないからであります。それが丁度窒素原子と正面衝突致しますと、多分其中に突進し之れを擾亂して、遂に α 粒子を放

出することになつたものと見えるのであります。α粒子の放出と同時に、反動を残りの原子に及ぼすのでありまして、爲めにα↘β形にβの足跡を生ずるのであります。若しニウロンが衝突する爲で無く、自然にかゝる崩壊が起るならば、α↔βとαとβは一直線をなして破裂するのでありませうが、ニウロンの運動量のために角度が生ずるものと思はれるのであります。従て適當に計算を致しますと、ニウロンの運動量、反動原子の質量等が推測され、この際起る超化學作用に就て其経緯を窺ふことが出来るのであります。専門技術の討議の結果、これは窒素の中にニウロンが入込んで其一員となり、實際α粒子を放出し、後に新原子B¹¹を残して安定すると云ふ事件であると解釋されたのであります。即ち $N^{14} + n^1 \rightleftharpoons \alpha^4 + B^{11}$ なる超化學作用を生じたものと見るのが最も妥當であると思はれるのであります。一體α粒子の衝撃によつてニウロンがB¹¹より放出される「化學」は、其エネルギー關係から見て $B^{11} + He^4 \rightleftharpoons N^{14} + n^1$ であると思はれますから、結局此際、 $B^{11} + He^4 \rightleftharpoons N^{14} + n^1$ なる「可逆反應」が起るものと見られるのであります。(續く)

花 山 だ よ り

二月一日から公文氏が宿舎に泊られる様になつたので、宿舎は大變賑やかになる。尚ほ同氏は今後天文臺で、毎日無線報時受信、時計比較、時刻天測等を受け持たれる事になつた。

14日の日食は南洋では快晴で大成功の由、詳細は柴田先生の遠征日誌を見る事として、京都では甚だ不良な天氣であつた。山本臺長は風邪氣にて熱のあるのを押して山に來られた。尚ほ此の日は朝日新聞社の觀測日として百名許りの人々が天文臺につめかけ大變な騒ぎであつた。

昨年末頃から市内に流行してゐた感冒は今月中頃から山を襲ひ、臺員一同輕重の差こそあれ恨みなしに流行を追つた次第である。殊に山本先生は日食の日に無理をされた爲めか餘病を併發されたが、月末には山に來られる様に來られた。(1934. 2. 28) 星見山人

最近の花山ブレテン

ブレテンは1921年12月12日天文同好會から創刊され、1929年7月3日(第154號)よりは京都帝國大學天文學教室發行となり、更に同年11月7日(第160號)以來は花山天文臺發行となつたもので、目的は、天文學上の研究に必要な諸報告、ニュース及び論文抜粹等を載せ、高級な國際的學術雜誌の體裁を備へてゐる。創刊以來、用語は専ら英語であつたが、今1933年末から編輯方針更新を期として、日本語をも加へ、廣範圍の研究者のため利便を圖ることとなつた。配布希望者は、郵券貼布の封筒(宛名を記入)と、實費(毎月15錢の割)とを東亞天文協會事務所に送られれば(觀測部員の資格を認めて)配布を受けることが出来る。