

NOTIZEN

β -Zerfall des N¹³ und Fierz-Interferenz bei Fermi-Wechselwirkung

Von H. DANIEL und U. SCHMIDT-ROHR

Institut für Physik im Max-Planck-Institut für medizinische Forschung, Heidelberg
(Z. Naturforsch. 12 a, 750 [1957]; eingegangen am 21. September 1957)

Für den Koeffizienten der FIERZ-Interferenz¹ bei FERMİ-Wechselwirkung

$$b_F = \gamma \frac{C_S^* C_V + C_S C_V^* + C_{S'}^* C_V' + C_S' C_V'^*}{|C_S|^2 + |C_V|^2 + |C_{S'}|^2 + |C_V'|^2}$$

lag bisher der Wert $|b_F| \lesssim 0,2$ vor.²

Um eine klare Abschätzung zu erhalten, wurde das β -Spektrum des N¹³ erneut untersucht. Der Übergang N¹³ → C¹³ wird im wesentlichen durch FERMİ-Wechselwirkung vermittelt. Zur Messung diente das Heidelberger Doppellinsen-Spektrometer³ mit einem Anthracen-Szintillationszähler als Detektor⁴. Die Ansprechwahrscheinlichkeit dieses Detektors als Funktion der Elektronenergie wurde mit einer starken P³²-Quelle ermittelt. Die Form des P³²-Spektrums ging in die Resultate nicht ein. Messungen sowohl an P³² als auch an N¹³ zeigten, daß bei den benutzten Quellen und Quellenhaltern keine Störungen durch Selbstabsorption und Rückstreuung zu befürchten waren.

Zur Aufnahme des gesamten β -Kontinuums des N¹³ wurde der Szintillationszähler mit integraler Diskriminierung meist dicht über der Rauschschwelle des Elektronenvervielfachers verwendet, zur separaten Bestimmung der Grenzenergie der gleiche Szintillationszähler mit Einkanal-Diskriminierung. Außerdem wurde sowohl

¹ M. FIERZ, Z. Phys. 104, 553 [1937]. — T. D. LEE u. C. N. YANG, Phys. Rev. 104, 254 [1956].

² K. SIEGBAHN (Herausgeber), β - and γ -ray Spectroscopy, Amsterdam 1955, S. 319 u. 320, und dort zitierte Literatur.

³ H. DANIEL u. W. BOTHE, Z. Naturforschg. 9 a, 402 [1954].

⁴ H. DANIEL, Z. Naturforschg. 12 a, 194 [1957].

Zur Vielfachstreuung und Rückdiffusion schneller Elektronen

Von HELMUT FRANK

II. Physikalisches Institut der Universität Göttingen
(Z. Naturforsch. 12 a, 750—751 [1957]; eingegangen am 30. Juli 1957)

Während die Vielfachstreuung schneller Elektronen im Bereich kleiner Streuwinkel (bei relativ dünner Schicht) gut bekannt ist, fehlt es noch sehr an Streumessungen mit relativ dicken Streufolien, bei denen die Winkelverteilung mit zunehmender Schichtdicke schließlich den Zustand der „vollständigen Diffusion“ erreicht. Die theoretische Darstellung ist wegen der notwendigen

mit dem Linsenspektrometer als auch mit einem NaJ-Szintillationspektrometer⁴ nach γ -Strahlung gesucht.

Das N¹³ wurde durch Deuteronenbeschluß von Graphit im Heidelberger Zyklotron hergestellt. Für die Messungen des β -Spektrums wurde aus dem bestrahlten Graphit eine Art „Aquadag“ bereitet und als homogene Schicht auf einer dünnen Celluloidfolie eingetrocknet. Die Quellendicke wurde zwischen 140 und 300 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ variiert.

Es wurden die folgenden Ergebnisse erhalten:

1. Halbwertzeit $t = 9,96 \pm 0,03$ min (Fehlergrenze);
2. keine Kern- γ -Strahlung;
3. Grenzenergie $E_0 = 1,190 \pm 0,003$ MeV (Fehlergrenze);
4. $ft = 4340 \pm 120$ sec (Fehlergrenze);
5. FIERZ-Koeffizient im N¹³-Spektrum
 $b = (-1,48 \pm 2,50) \cdot 10^{-2}$ (mittlerer statistischer Fehler).

Durch Vergleich mit dem ft -Wert⁵ des ebenfalls überlaubten Positronenübergangs O¹⁴ → N^{14*} errechnet sich der FERMİ-Anteil an der gesamten Zerfallswahrscheinlichkeit des N¹³ zu 0,66. Der Koeffizient b_{GT} der FIERZ-Interferenz bei GAMOW-TELLER-Wechselwirkung ist sicher klein^{2,6}. Mit $b_{GT}=0$ folgt aus der hier beschriebenen Messung für den FIERZ-Term bei FERMİ-Wechselwirkung, zumindest für β^+ -Strahlern⁷, $|b| < 0,14$; der Abschätzung ist der dreifache mittlere Fehler als Beitrag der Statistik zur Fehlergrenze zugrunde gelegt worden.

Ein ausführlicher Bericht soll in Kürze erscheinen.

Für die Untersuchung wurden Apparate der Deutschen Forschungsgemeinschaft mitverwendet.

⁵ J. B. GERHART, Phys. Rev. 95, 288 [1954].

⁶ R. SHERR u. R. H. MILLER, Phys. Rev. 93, 1076 [1954].

⁷ Über mögliche Unterschiede in der Wechselwirkung bei β^- - und β^+ -Strahlern s. W. B. HERRMANNSELD, D. R. MAXSON, P. STÄHELIN u. J. S. ALLEN, Phys. Rev. 107, 641 [1957].

Berücksichtigung des Energieverlustes in dicker Schicht außerordentlich kompliziert und nur unter vereinfachten Vernachlässigungen gegeben. Über die Winkelverteilung der rückgestreuten Elektronen ist nur sehr wenig bekannt, und ihre Energieverteilung bedarf noch eingehender Untersuchungen, insbesondere in ihrer Abhängigkeit von der Beobachtungsgeometrie und der Einschussenergie.

In kurzer Zusammenfassung soll deshalb hier über Ergebnisse von Streumessungen berichtet werden, die mit Elektronen einheitlicher Energie ($\Delta E/E < 1\%$) aus einem 500 Hz-Betatron im Energiebereich von 1–3,2 MeV an Al, Cu und Pb durchgeführt wurden. Es wurde eine Anordnung benutzt, die es erlaubte, mit engem Elektronenbündel (Divergenz primär: $\Delta\theta_P \approx 1^\circ$)



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.