

Dreifachisomerie beim Ir¹⁹⁴

Von K. F. ALEXANDER und H. F. BRINCKMANN

Zentralinstitut für Kernphysik, Rossendorf bei Dresden
(Z. Naturforschg. 16 a, 210 [1961]; eingegangen am 25. Januar 1961)

Nach der Entdeckung der Dreifachisomerie beim Ir¹⁹² (s. Anm.¹) konnte dieser selten vorkommende Fall kürzlich auch beim Ir¹⁹⁴ nachgewiesen werden. Neben dem 19^h-Grundzustand wurden zwei kurzlebige Isomere gefunden.

Das eine Isomer mit einer Halbwertszeit von 47 sec wurde von HENNIES und FLAMMERSFELD^{2, 3} bei der Aktivierung von Iridium mit thermischen Neutronen entdeckt und genauer untersucht. Es zerfällt durch E 3-Strahlung mit einer Übergangsenergie von 130 keV in den Grundzustand des Ir¹⁹⁴ und außerdem durch β -Strahlung in Pt¹⁹⁴. Die Zuordnung zum Ir¹⁹⁴ ergab sich im wesentlichen aus der β -Zerfallsenergie.

Das zweite kurzlebige Isomer ist von CAMPBELL und FETTWEIS⁴ mit einer Übergangsenergie von 90 keV und einer Halbwertszeit von 50 msec ohne Fehlergrenzen angegeben worden. Es wurde ebenfalls bei der Aktivierung von Ir mit thermischen Neutronen gefunden. Die Zuordnung zum Ir¹⁹⁴ konnte hier durch Verwendung getrennter Isotope sichergestellt werden.

In der vorliegenden Notiz sollen die Ergebnisse genauerer Messungen dieses letzteren isomeren Zustandes mitgeteilt werden.

Es wurde die bereits früher beschriebene Methode der Impulsaktivierung mit thermischen Neutronen⁵ verwendet. Die Probe befindet sich dabei in einem kollinierten Neutronenstrahl aus dem Rossendorfer Forschungsreaktor. Der Strahl wird durch einen Stahlrotor periodisch unterbrochen, so daß in den Bestrahlungspausen die von der Probe verzögert emittierte γ -Strahlung mit einem Szintillationsspektrometer beobachtet werden kann.

Eine wesentliche Änderung gegenüber der bei ALEXANDER und BREDEL⁵ dargestellten experimentellen Methodik bestand darin, daß Effekt- und Untergrundmessung nicht mehr in größeren Zeitabständen nacheinander erfolgten, sondern unmittelbar mit der Rotorbewegung gekoppelt wurden. Das für die Untergrundmessung erforderliche Cd-Filter wurde direkt am Rotor an-

gebracht, so daß jetzt während einer Rotorumdrehung jeweils für eine Vierteldrehung unmittelbar aufeinander folgen: Aktivierungsperiode, Effektmessung, „Untergrundaktivierung“ mit Cd-Filter und Untergrundmessung. Der Meßablauf wird durch Photozellenimpulse und elektronische Schalter so gesteuert, daß die zu registrierenden Impulse in je 5 Zählkanälen gesondert für Effekt und Untergrund gespeichert werden. Durch diese Maßnahmen kann der Einfluß von in der Probe entstehenden Aktivitäten, deren Lebensdauer im Vergleich zur Lebensdauer der interessierenden Aktivität lang ist, auf einfache Weise aus dem Meßergebnis eliminiert werden. Außerdem können jetzt die Abklingmessungen mit Hilfe des Fünfkanal-Zeitanalysators⁶ ohne besondere Wartung der Apparatur ununterbrochen längere Zeit hindurch laufen, bis die notwendige statistische Genauigkeit erreicht ist.

Für die Messungen wurde ein dünnes Target mit 21 mg/cm² Ir-Pulver natürlicher Isotopenzusammensetzung verwendet. Die Rotordrehzahl betrug 200 U/min. Bei den Abklingmessungen wurde mit einer Zeitkanalbreite von 10 msec gearbeitet.

Das verzögerte Spektrum besitzt eine starke Linie bei 67 ± 5 keV und eine wesentlich schwächere bei 115 ± 10 keV. Abklingmessungen, die auf beiden Linien durchgeführt wurden, ergaben übereinstimmend eine Halbwertszeit von 32 ± 2 msec. Wenn die 115 keV-Linie dem isomeren Übergang zugeordnet wird und die 67 keV-Linie der bei der K-Konversion dieses Überganges entstehenden RÖNTGEN-Strahlung entspricht, so folgt aus dem Intensitätsverhältnis dieser Linien als Konversionskoeffizient $\alpha_K \approx 9$. Andere Deutungsmöglichkeiten sind jedoch auf Grund unserer Messungen nicht auszuschließen. Zum Beispiel könnte der eigentliche isomere Übergang von der starken RÖNTGEN-Linie überdeckt sein oder er könnte so stark konvertiert sein, daß er im γ -Spektrum nicht mehr gefunden wird. Es erscheint daher verfrüht, Schlußfolgerungen auf die Multipolordnung des Übergangs und das Niveauschema des Ir¹⁹⁴ zu ziehen.

Den Herren H. FRÖTER und E. PADEL danken wir für wertvolle Hilfe bei der Durchführung der Messungen, Herrn H. DÖHLER gilt unser Dank für die Ergänzung der elektronischen Apparatur.

¹ G. SCHARFF-GOLDHABER u. M. McKEOWN, Phys. Rev. Letters 3, 47 [1959].

² H. H. HENNIES u. A. FLAMMERSFELD, Naturwiss. 47, 11 [1960].

³ H. H. HENNIES, Z. Phys. 159, 158 [1960].

⁴ E. C. CAMPBELL u. P. F. FETTWEIS, Nuclear Phys. 13, 92 [1959].

⁵ K. F. ALEXANDER u. V. BREDEL, Nuclear Phys. 17, 153 [1960].

⁶ H. DÖHLER, Kernenergie 3, 979 [1960].

