

Natürliche Radioaktivität von Wolfram

Von W. Porschen und W. Riezler

Institut für Strahlen- und Kernphysik der Universität Bonn

(Z. Naturforschg. 8a, 502 [1953]; eingeg. am 3. Juli 1953)

Im Rahmen einer Durchmusterung zahlreicher Elemente nach schwachen α -Aktivitäten mit Hilfe von Kernplatten haben wir bei Wolfram einen positiven Effekt gefunden. Die Methode war praktisch die gleiche, wie wir sie in einer früheren Notiz beschrieben haben¹, nur geschah die Lagerung der getrockneten Platten diesmal bei 5°C. Die Platten wurden mit wäßrigen Lösungen von $\text{Na}_2\text{W}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (p. A. Merck) oder K_2W_4 (aus $\text{W}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ reinst und KOH hergestellt) getränkt und 2—4 Monate lang gelagert. Es wurden insgesamt 13 cm² Platten mit 100 μ Schichtdicke durchmustert. Das zusammengefaßte Ergebnis aus 5 verschiedenen Platten ist in Abb. 1 dargestellt. Auf allen Kontrollplatten — als solche können auch die Platten betrachtet werden, die wir bei der Untersuchung anderer Elemente verwendet haben — finden sich keine Spuren mit einer Reichweite, die zwischen der des Samariums und der des Thoriums liegt.

Es zeigt sich deutlich, daß bei sämtlichen mit Wolfram behandelten Platten in dem sonst leeren Intervall zwischen 8 und 13 μ Spurenlänge ein neues Maximum auftritt, das wir einer natürlichen α -Strahlung des Wolframs zuschreiben. Die mittlere Reichweite dieser neuen Teilchengruppe ist in der Emulsion $10,7 \pm 0,24 \mu$. Daraus errechnet sich eine Energie der α -Teilchen von 3,2 MeV. Diese Angabe dürfte auf etwa 5% genau sein. Die Hauptungenauigkeit kommt aus der mangelhaften Kenntnis der Energiereichweitekurve im Plattenmaterial. Als Zerfallskonstante ergibt sich $3,1 \cdot 10^{-18}/\text{Jahr}$. Daraus errechnet sich eine Halbwertszeit von $\alpha \cdot 2,2 \cdot 10^{17}$ Jahren, wenn α die Häufigkeit des für die Aktivität verantwortlichen Isotops ist. Errechnet man nach der Gamow-Formel (2) die Zerfallskonstante für einen α -Strahler mit der Kernladung 74, einer Masse um 180 und einer Energie von 3,2 MeV aus unter der Annahme, daß es sich um ein Isotop

mit gerader Massenzahl handelt, so erhält man eine Halbwertszeit von rund $6 \cdot 10^8$ Jahren. Das würde bedeuten, daß die Häufigkeit des aktiven Isotops $\alpha \sim 2,5 \cdot 10^{-9}$ ist. Dieses Resultat gibt natürlich nur eine größenordnungsmäßige Abschätzung. Es bedeutet, daß der Träger der Aktivität ein sehr seltenes, bisher unbekanntes Isotop sein muß. In Analogie zum

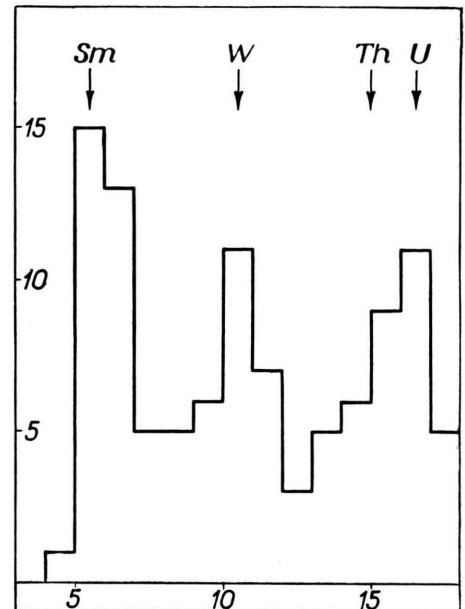


Abb. 1. Reichweitenverteilung der Spuren zwischen 4 und 18 μ in wolfram-getränkten Platten; Ordinate: Zahl der Spuren (Intervall 1 μ); Abszisse: Reichweite in μ .

Isotopenaufbau der Nachbarlemente scheint es uns am wahrscheinlichsten, daß ein leichtes Isotop, z. B. 178, Träger der Aktivität ist. Dieses an sich wohl seltene Isotop würde infolge seiner relativ kurzen Halbwertszeit seit der Bildung der Elemente schon stark verarmt sein.

¹ W. Riezler u. W. Porschen, Z. Naturforschg. 7a, 634 [1952].

² G. Gamow u. C.L. Critchfield, Theory of Atomic Nucleus and Nuclear Energy-Sources, Oxford 1949, Seite 174.

Zur Überwindung der kritischen Energie beim Synchrotron mit starker Fokussierung

Von E. Bodenstedt

Physikalisches Institut der Universität Bonn

(Z. Naturforschg. 8a, 502—503 [1953]; eingeg. am 13. Juli 1953)

Bei der Anwendung des neuen, von Courant, Livingston und Snyder vorgeschlagenen Fokussierungsprinzips¹ entsteht für die Phasenstabilisierung gegenüber dem klassischen Synchrotron die Schwierigkeit, daß beim Erreichen einer bestimmten kritischen Energie die stabile Gleichgewichtslage der Pha-

senschwingung in die labile übergeht und damit die fokussierende Umgebung der stabilen Gleichgewichtslage in die defokussierende der labilen. Die Differentialgleichung der Phasenschwingung lautet nämlich ohne Berücksichtigung des unwesentlichen Strahlungsdämpfungsliedes nach Bohm und Foldy²:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{E_s}{\omega_s^2 \cdot K} \cdot \dot{\Phi} \right) + \frac{e \cdot V}{2\pi} (\sin \Phi - \sin \Phi_s) = 0,$$

¹ E. D. Courant, M. S. Livingston u. H. S. Snyder, The Strong-Focusing Synchrotron, Physic. Rev. 88, 1190 [1952].

