

Expositionsserie (5 Aufnahmen) wurde das Konzentrationsverhältnis umgekehrt (1 : 10). Die letzte Expositionsserie (5 Aufnahmen) wurde mit ungetränkten Elektroden gewonnen.

Die Analysenempfindlichkeiten für Cl und F sind um zwei bis drei Größenordnungen höher als die für Br und J, so daß die geringen im „ferrum reductum“ enthaltenen F- und Cl-Spuren bereits zu sehr intensiven Linien führten, die in Abb. 2 ebenfalls wiedergegeben sind. Diese Fluor- und Chlorlinien stammen nicht von Apparateverunreinigungen: Abb. 1 zeigt, daß die F<sup>-</sup>-Linienintensitäten aus zwei verschiedenen Metallproben sehr verschieden sind.

## Zerfallsraten von H<sup>-</sup>-Ionen im Isochron-Zyklotron auf Grund der Lorentz-Kraft

Von O. BÖTTGER und H. FRANKE

AEG-Forschungsinstitut Frankfurt (Main) \*

(Z. Naturforsch. **19 a**, 155 [1964]; eingegangen am 21. Dezember 1963)

In zunehmendem Maße interessiert man sich für die Beschleunigung von negativen Ionen in Isochron-Zyklotrons. Dieses Interesse beruht auf der Möglichkeit der vollständigen Extraktion durch eine Stripping-Reaktion in einer Folie oder einem Gasstrahl. Der Zerfall der negativen H-Ionen in Elektronen und Atome bei Energien größer als 10 MeV erfolgt in zunehmendem Maße durch die Abtrennung auf Grund der LORENTZ-Kraft. Arbeiten hierzu sind von WRIGHT<sup>1</sup>, ALLISON<sup>2</sup>, JUDD<sup>3</sup> sowie DAREWYCH und NEAMTON<sup>4</sup> erschienen.

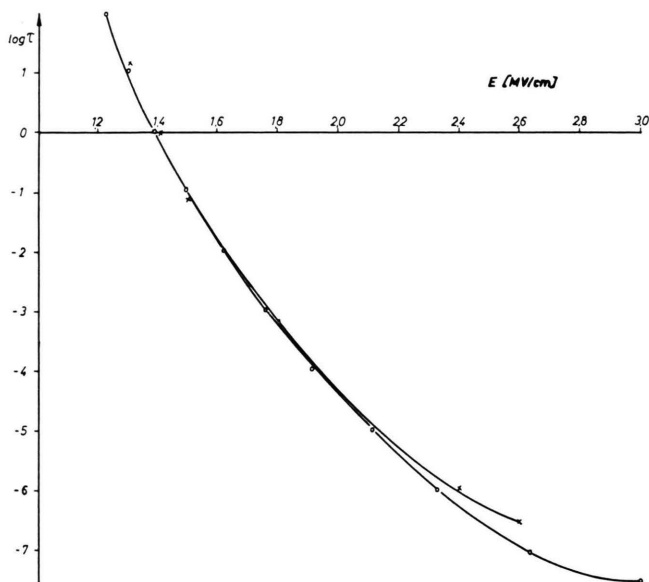


Abb. 1. Vorgegebene Kurve<sup>4</sup> (O—O—O) und Approximation nach Gl. (1) (x—x—x).  $\ln \tau = (144 c)/(B v) - 31,8$ .

\* Goldsteinstr. 235.

<sup>1</sup> B. T. WRIGHT, Arch. Math. Naturvidenskab B. L. IV Nr. 2 [1958], S. 9.

<sup>2</sup> S. K. ALLISON, Rev. Mod. Phys. **30**, 1137 [1958].

Zu einer quantitativen Bestimmung der oben genannten Elemente muß die Konzentration mindestens eines dieser Elemente im Probenmaterial bekannt sein, um Linienintensitäten vergleichen zu können. Wegen der verschiedenen Analysenempfindlichkeiten ist außerdem die Aufnahme von Eichspektren erforderlich.

Rückschlüsse auf die verschiedenen Verbindungsformen der Analyselemente in den Metallen sind nur sehr schwer zu gewinnen, da im Funken sowohl Dissoziationen als auch Assoziationen auftreten. So zeigen die Spektren aus NH<sub>4</sub>Cl-getränkter Kohle sehr intensive Linien für Cl<sup>-</sup>, CN<sup>-</sup> und CNO<sup>-</sup>, während im Blindversuch mit reiner Kohle diese Linien nur schwach sind.

Wir haben die Kurven von DAREWYCH und NEAMTON für die Lebensdauer  $\tau$  approximiert durch

$$\ln \tau = \frac{144 c}{B v} - 31,8 \quad (1)$$

(s. Abb. 1)  $c/v$ : Lichtgeschwindigkeit/Teilchengeschwindigkeit.

Mit dieser Approximation läßt sich der Teilchen-Verlust unter Berücksichtigung der Bedingungen im 60°-Thomas-Zyklotron berechnen. Für ein mittleres Feld von 12 bzw. 16 kG und einen Flutter von 0,5 gibt Abb. 2 den Teilchen-Verlust in Abhängigkeit der Energie.

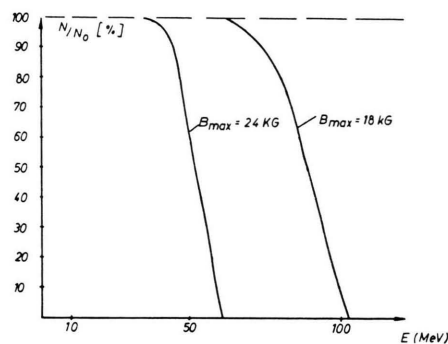


Abb. 2. Verlust an H<sup>-</sup>-Ionen in Abhängigkeit von der Energie für ein 60°-Thomas-Zyklotron ( $f > 0,3$ ).

Die von uns berechneten Werte liegen günstiger als bisherige Abschätzungen. Dies beruht darauf, daß in den bisherigen Abschätzungen, die sich aus der Endenergie ergebende, nur am Rande der Maschine vorliegende Lebensdauer für die gesamte Maschine in Ansatz gebracht wurde. Da sich die Lebensdauer innerhalb der Maschine von innen nach außen um viele Zehnerpotenzen verändert, muß dieser Ansatz zu wesentlich ungünstigeren Ergebnissen führen.

Eine ausführliche Veröffentlichung erscheint demnächst.

<sup>3</sup> D. L. JUDD, Nucl. Instr. Methods **18/19**, 70 [1962].

<sup>4</sup> D. DAREWYCH u. S. M. NEAMTON, Nucl. Instr. Methods **21**, 247 [1963].

