

schen. Weiterhin sieht man, daß die Großkreisabschreifungen linear mit der Höhe der reflektierenden Schicht zunehmen.

Untersuchungen über die Genauigkeit der Zweibasisanlage, wenn diese als System für Richtungs-

<sup>5</sup> R. Weber, Bericht des Ferdinand-Braun-Institutes Landsberg a. Lech Nr. 27 [1945].

messungen benutzt wird, wurden von R. Weber ange stellt<sup>5</sup>.

Den HHrn. Prof. Dr.-Ing. Paul Frhr. v. Handel, Dr. phil. Gerhard Martin, Dr.-Ing. Wilh. Crone, Studienrat Rudolf Weber, Dipl.-Ing. Erich Humrich und Dr. rer. nat. Alfons Friedel bin ich für die Übertragung der Arbeit und ihre Hilfe bei der Durchführung zu großem Dank verpflichtet.

## NOTIZEN

### <sup>84</sup>Rubidium, ein neues Isomer von $T = 23$ min Halbwertszeit

Von A. Flammersfeld

Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz

(Z. Naturforschg. 5a, 687–688 [1950]; eingeg. am 27. Nov. 1950)

Beim Rubidium sind 3 Aktivitäten bekannt, die bei Bestrahlung mit Neutronen auftreten: <sup>88</sup>Rb ( $T = 17,8$  min), <sup>86</sup>Rb ( $T = 19,5$  d) und <sup>84</sup>Rb ( $\approx 40$  d), die jeweils durch <sup>87</sup>Rb(n,  $\gamma$ )<sup>1</sup>, <sup>85</sup>Rb(n,  $\gamma$ )<sup>2</sup> und <sup>85</sup>Rb(n, 2n)<sup>3</sup> erhalten worden sind.

In der vorliegenden Arbeit sollten die durch (n, 2n)-Prozeß entstehenden Aktivitäten untersucht werden, wozu Präparate von sehr reinen Rubidiumsalzen (5–7 mg/cm<sup>2</sup>) auf einer dünnen Kohleunterlage mit Li+D-Neutronen ( $E_D = 1,4$  MeV) bestrahlt und in einem Schleusenzählrohr (Fenster  $1/2 \mu$  Zaponlack) gemessen wurden. Hierbei zeigte sich außer den bekannten Halbwertszeiten noch eine bisher unbekannte von  $T = 23$  min, die zwar mit beträchtlicher Intensität auftritt, aber wegen der geringen Energie der ausgesandten Elektronen und der mit <sup>88</sup>Rb sehr ähnlichen Halbwertszeit offenbar bisher der Beobachtung entgangen ist.

Abb. 1 gibt die Versuchsergebnisse. Kurve A und B stellen den zeitlichen Abfall eines mit verlangsamten Be+D-Neutronen bestrahlten Rubidiums dar, und zwar Kurve A ohne und Kurve B mit einem Absorber von  $100 \mu$  Aluminium vor dem Zählrohr. In Übereinstimmung mit der großen  $\beta$ -Energie des <sup>88</sup>Rb ist die Absorptionswirkung von  $100 \mu$  Al zu Anfang der Kurven, wo der 17,8-min-Körper dominiert, recht gering.

Die entsprechenden Kurven für mit Li+D-Neutronen bestrahltes Rubidium sind Kurve C ohne und D mit  $100 \mu$  Aluminiumabsorber. Sie zeigen erstens eine langlebige Komponente, die wahrscheinlich aus einem Gemisch von <sup>86</sup>Rb und <sup>84</sup>Rb besteht, welche durch (n, 2n) und (n,  $\gamma$ )-Prozesse aus den stabilen Isotopen entstanden sind, und zweitens eine kurzlebige Komponente, die eine wesentlich geringere Energie als <sup>88</sup>Rb besitzt, wie sich z. B. aus der

<sup>1</sup> E. Fermi, E. Amaldi, O. D'Agostino, F. Rasetti u. E. Segrè, Proc. Roy. Soc. [London], Ser. A 146, 483 [1934].

<sup>2</sup> A. H. Snel, Physic. Rev. 52, 1007 [1937]; H. Scheichenberger, Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl. Nr. 17 [1938].

<sup>3</sup> W. C. Barber, Physik. Rev. 72, 1156 [1947].

erheblich größeren Differenz der Kurven C und D ergibt, und wie es eine vollständige Absorptionskurve genauer zeigt.

Diese neue Aktivität tritt nur mit Li+D-Neutronen auf, schnelle Be+D- oder verlangsame Neutronen erzeugen sie nicht. Da aber bei Versuchen mit schnellen Neutronen sich (n,  $\gamma$ )-Prozesse nicht vollkommen vermeiden lassen, muß wohl auch hier angenommen werden, daß die kurzlebige Komponente der Kurve C eine Mischung der alten 17,8-min-Substanz mit der neuen darstellt, so daß deren Untersuchung stark erschwert wird.

Die Halbwertszeit wird daher am besten aus der Differenz der kurzen Komponenten der Kurven C und D ermittelt, welche als Kurve E eingezeichnet ist und für die neue Aktivität  $T = 23 \pm 1$  min ergibt. Aus vollständigen Absorptionsmessungen kann geschätzt werden, daß der Beitrag der 17,8-min-Aktivität zur Kurve C höchstens 20%

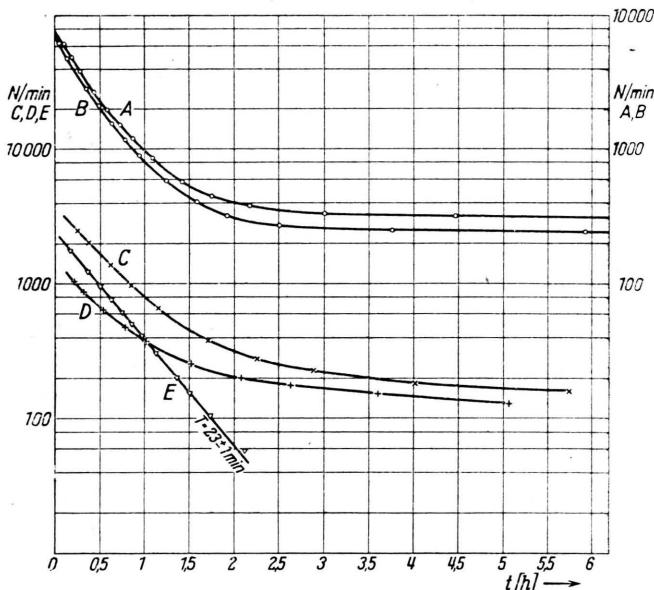


Abb. 1. Kurven A und B: Zeitlicher Abfall eines mit langsamem Neutronen bestrahlten Rubidiums. A ohne, B mit  $100 \mu$  Al-Absorber vor dem Zähler. Kurven C und D: daselbe mit schnellen Li+D-Neutronen. C ohne, D mit  $100 \mu$  Al-Absorber. E = Differenz der kurzlebigen Komponenten von C und D.



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.

beträgt, von diesen werden wieder weniger als 5% in der  $100\text{-}\mu$ -Folie absorbiert, so daß die Differenzkurve E höchstens einige Prozent 17,8-min-Komponente enthält und die Halbwertszeitbestimmung genügend genau ist.

Es bestand noch die Möglichkeit, daß die neue 23-min-Aktivität ein durch  $\text{Rb}(\text{n}, \text{p})$ -Prozeß entstandenes Kr-Isotop sein könnte, wenngleich die beobachtete große Intensität dagegen sprach. Zur Festlegung der Kernladungszahl wurde daher eine entsprechende Menge eines Rubidiumsalzes nach der Bestrahlung (mit  $\text{Li}+\text{D}$ -Neutronen) in heißem Wasser gelöst, die Lösung zur Entfernung etwaigen Kryptons 2 min zum starken Sieden gebracht und darauf das Rubidium als Perchlorat ausgefällt und gemessen<sup>4</sup>. Die Rubidium-Fällung enthielt noch die gesamte zu erwartende 23-min-Aktivität, so daß diese chemisch Rubidium darstellt.

Für die Zuordnung muß also angenommen werden, daß die neue Aktivität aus einem der stabilen Rb-Isotope durch  $(\text{n}, 2\text{n})$ -Prozeß entstanden ist.  $^{87}\text{Rb}$  als Ausgangsisotop kann aber ausgeschlossen werden, denn das in diesem Fall entstehende  $^{86}\text{Rb}$  sollte auch durch  $(\text{n}, \gamma)$ -Prozeß aus  $^{85}\text{Rb}$  zu erhalten sein; die Versuche mit  $\text{Be}+\text{D}$ -Neutronen zeigen aber keine Andeutung davon. Somit muß die 23-min-Periode dem aus  $^{85}\text{Rb}(\text{n}, 2\text{n})$  entstandenen  $^{84}\text{Rb}$  zugeordnet werden. Für  $^{84}\text{Rb}$  ist außer dieser Aktivität noch die von Barber<sup>3</sup> angegebene Positronen-Aktivität von  $T \approx 40$  d Halbwertszeit bekannt, so daß die 23-min-Aktivität ein Isomer zu dieser darstellt.

Gestützt wird die Zuordnung noch durch Versuche, die neue Rb-Aktivität durch  $(\text{n}, \text{p})$ -Prozeß aus Sr darzustellen. Bei Bestrahlung einer größeren Menge von Sr mit  $\text{Li}+\text{D}$ -Neutronen und Abtrennung des gebildeten Rubidiums enthielt dieses an kurzlebiger Aktivität nur das  $^{88}\text{Rb}$  mit seiner sehr harten  $\beta$ -Strahlung, im Einklang mit der Tatsache, daß der 23-min-Körper aus dem sehr seltenen  $^{84}\text{Sr}$  (0,55% gegenüber 82,74% beim  $^{88}\text{Sr}$ ) gebildet werden mußte. Eine entsprechend geringe Beteiligung konnte sich bei Absorptionsmessungen natürlich nicht zeigen, während eine Bildung aus  $^{86}\text{Sr}$  (9,75%) schon eher bemerkt werden müssen.

Die Strahlung der 23-min-Aktivität scheint komplexer Natur zu sein. Im Magnetfeld wurde festgestellt, daß vorwiegend energiearme Elektronen ausgesandt werden; Positronen waren nicht nachweisbar. Die Reichweite dieser Elektronen beträgt etwa 0,090 g/cm<sup>2</sup> Al, entsprechend einer Energie von 0,32 MeV<sup>5</sup>. Ferner wird noch starke K- und  $\gamma$ -Strahlung ausgesandt, die Intensität der K-Strahlung beträgt etwa 15% der Zählrohrausschläge bei der Absorberdicke Null. Zusammen mit dem Auftreten einer zur Energie der Elektronen passenden  $\gamma$ -Strahlung legt dies die Vermutung nahe, daß der Zerfall des 23-min-Rubidiums durch K-Einfang erfolgt und die Elektronen als Umwandlungselektronen einer nachfolgenden  $\gamma$ -Strahlung zu deuten sind, doch ist auch zumindest teilweiser Isomeren-Übergang in das 40-d-Rubidium nicht auszu-

<sup>4</sup> Hrn. Dr. W. Herr möchte ich auch hier für die Vornahme der chemischen Trennungen herzlich danken.

<sup>5</sup> A. Flammersfeld, Z. Naturforschg. 2a, 370 [1947].

<sup>6</sup> J. O. Hancock u. J. C. Butler, Physic. Rev. 57, 1088 (abs. 168) [1940].

schließen. Die Versuche zur Klärung dieser Frage werden fortgesetzt.

In der Absorptionskurve der durch  $\text{Li}+\text{D}$ -Neutronen erzeugten kurzlebigen Rb-Aktivität ( $T \approx 23$  min) tritt noch eine harte  $\beta$ -Komponente mit  $E_{\max} \approx 5$  MeV auf, die zwangsläufig dem unvermeidbar aus  $^{87}\text{Rb}(\text{n}, \gamma)$  gebildeten  $^{88}\text{Rb}$  zugeordnet werden kann.

Bemerkt werden soll noch, daß die neue Rb-Aktivität nicht mit dem von Hancock und Butler kurz beschriebenen  $^{82}\text{Rb}$  ( $T = 20$  min) identisch sein kann, da dieses nach Angaben derselben Verfasser durch  $\text{Rb}(\text{n}, 2\text{n})$ -Prozeß nicht gebildet wird<sup>6</sup>.

## ZUSAMMENFASSUNGEN AUS BAND 5b

### Zur mathematischen Behandlung der Gegenstromverteilung\*

Von Peter Karlson und Erich Hecker

Die Theorie der einfachen Gegenstromverteilung ist bekannt. Für die komplizierteren Arbeitsweisen, die sich bisher der Berechnung entzogen haben, werden Formeln abgeleitet und für den praktischen Gebrauch in eine Form gebracht, die eine leichte Berechnung der theoretischen Verteilungskurven ermöglicht. Die Anwendungsbereiche der verschiedenen Methoden werden diskutiert und mit experimentellen Ergebnissen verglichen.

\* Vgl. diese Z. 5b, 237 [1950].

### Lumineszenzanalyse chemilumineszierender Lösungen I\*

Von Hans Kautsky und K. H. Kaiser

Der vorliegende 1. Teil dieser Arbeit behandelt die Chemilumineszenz des 5-Amino-phthalsäurehydrazids. Das früher von H. Kautsky aufgestellte Reaktionsschema ist der jetzt durchgeführten qualitativen und quantitativen Lumineszenzanalyse nach zutreffend. Im Ablauf der zur Lumineszenz führenden Reaktionen findet sich eine, die geeignet ist, in einem Schritt die zur Emission benötigte Energie freizumachen. In ihr entsteht infolge Reduktion wieder der Ausgangsstoff, das 5-Amino-phthalsäurehydrazid, als Transformator der Reaktionsenergie in Licht, und zwar im angeregten Zustand der neutralen Form. Erst nach der Emission geht diese in die dem gegebenen  $p_{\text{H}}$  entsprechende Ionenform über.

\* Vgl. diese Z. 5b, 353 [1950].

### Zur Kenntnis eines Magnesiumwasserstoffs $\text{MgH}_2^*$

Von Egon Wiberg und Richard Bauer

Es wird über die Entdeckung eines *Magnesiumwasserstoffs*,  $\text{MgH}_2$ , berichtet, der durch thermische Zersetzung von Magnesium-dialkylen oder durch Umsetzung von Magnesium-dialkylen mit Diboran darstellbar ist und eine weiße, feste, wasserempfindliche, nicht selbstdämmende, ätherunlösliche, nicht flüchtige und im Vakuum thermisch bis gegen  $300^\circ$  beständige Substanz darstellt.

\* Vgl. diese Z. 5b, 396 [1950].