

Der Zerfall von Sb^{120}

Autor(en): **Blaser, J.P. / Boehm, F. / Marmier, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **23 (1950)**

Heft VI-VII

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-112126>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Zerfall von Sb^{120}

von J. P. Blaser, F. Boehm und P. Marmier, ETH., Zürich.

(8. X. 1950.)

Summary: Antimony-120 decays by emission of a positron spectrum with upper limit of 1.70 MeV and by K -capture. Three γ -rays with energies of 0.90, 1.30 and 2.20 MeV are present. The probable disintegration-scheme is given.

Einleitung.

Bei der Bestimmung des absoluten Wirkungsquerschnittes der Reaktion $\text{Sn}^{120}(p, n)\text{Sb}^{120}$ war es für uns unerlässlich, zunächst den Zerfall von Sb^{120} zu untersuchen. In der Literatur findet man über diesen $14,5 \pm 1$ min. Positronenstrahler lediglich eine Angabe über die Grenzenergie des Spektrums. Nach AMAKI und SUGIMOTO²⁾ soll dieser Grenzwert 1,53 MeV betragen. Die Autoren stützen sich dabei auf Messungen in der Wilsonkammer.

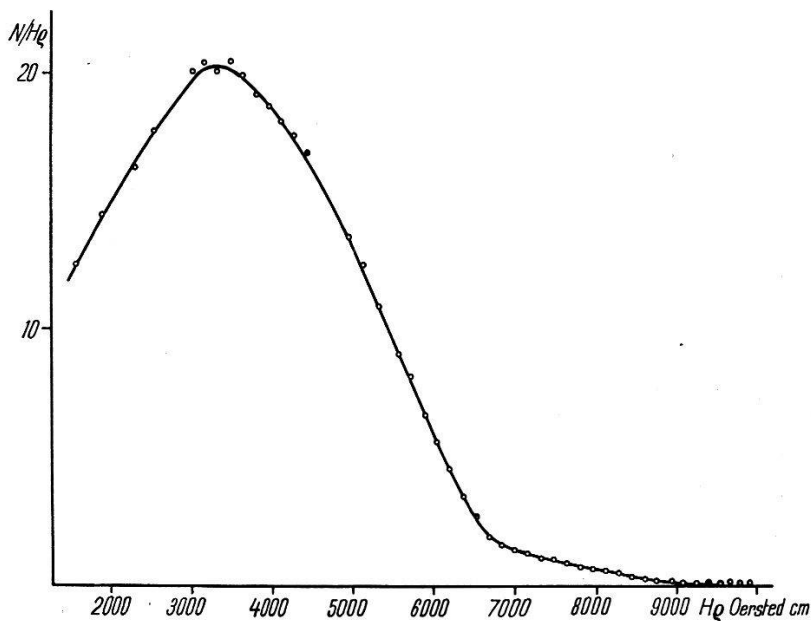


Fig. 1.
Positronenspektrum von Sb^{120} .

Wegen der relativ kurzen Halbwertszeit von Sb^{120} sind genaue Messungen im magnetischen Spektrographen mit Schwierigkeiten verbunden. Wir mussten zunächst für die chemische Abtrennung des im Cyclotron durch (p, n) -Reaktion erzeugten Antimons eine

rasch arbeitende Methode*) entwickeln, die eine trägerfreie Abtrennung in wenigen Minuten gestattet. Im Anschluss an die Trennung konnte das in Äther gelöste Antimon in kurzer Zeit auf eine dünne Glimmerfolie eingedampft werden. Die in der Weise erhaltenen Quellen eignen sich gut für Messungen im Spektrographen.

Ergebnisse und Diskussion.

Das Positronenspektrum wurde im magnetischen Linsenspektrographen ausgemessen (Fig. 1). Man entnimmt dem Kurieplot (Fig. 2) für die Grenzenergie des Hauptspektrums $E_0 = 1,70 \pm 0,02$ MeV. Der Kurieplot dieses Spektrums zeigt geraden Verlauf.

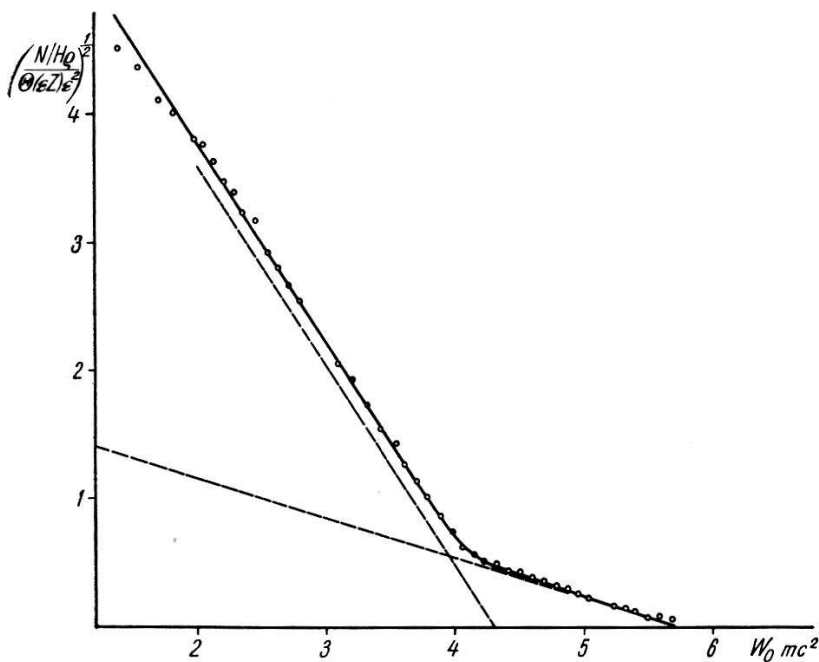


Fig. 2.

Kurieplot des Spektrums von Sb^{120} .

Neben dem 1,7 MeV Spektrum ist noch ein schwaches, hochenergetisches Spektrum mit einer Grenzenergie von $2,4 \pm 0,05$ MeV vorhanden (Fig. 1 und 2). Durch eine Kontrollmessung im magnetischen Halbkreisspektrographen haben wir uns davon überzeugt, dass beide Spektren Positronenübergänge darstellen. Das Intensitätsverhältnis der beiden Spektren beträgt etwa 7:1; ihre Halbwertszeit ist innerhalb der Messgenauigkeit dieselbe.

Mit Hilfe der Methode der Sekundärelektronen fanden wir im magnetischen Linsenspektrographen drei γ -Linien mit Energien

*) Die Sn-Target wurde in HCl aufgelöst. Die filtrierte Lösung wurde abgekühlt, verdünnt und mit Äther ausgeschüttelt. Das Antimon geht vorzugsweise in Äther in Lösung. Mehrmaliges Ausschütteln erhöht die Güte der Trennung.

von $0,90 \pm 0,03$, $1,30 \pm 0,03$ und $2,20 \pm 0,05$ MeV. Fig. 3 zeigt die Photoelektronen der ersten beiden dieser γ -Linien. Die 2,2 MeV γ -Linie wurde mit Hilfe der Methode der Comptonelektronen gemessen.

Konversionselektronen konnten nicht gefunden werden.

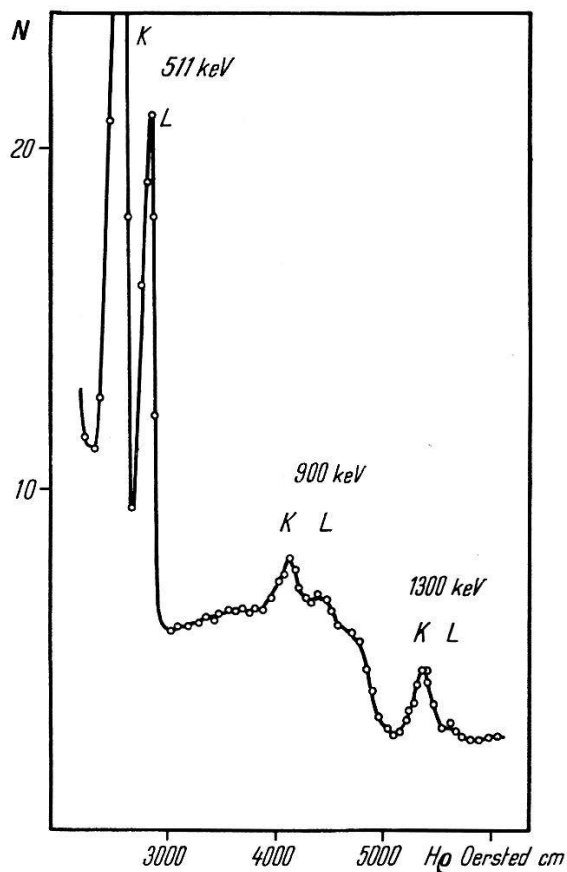


Fig. 3.

Photoelektronen von Sb^{120} (Pb-Strahler).

Es war möglich, die relativen Intensitäten dieser drei γ -Strahlen abzuschätzen und mit der Vernichtungsstrahlung zu vergleichen. In der folgenden Tabelle geben wir die Energie und die relative Intensität jedes γ -Strahls bezogen auf ein Positron.

E_γ (MeV)	I_γ/I_{β^+}
$0,90 \pm 0,03$	0,08
$1,30 \pm 0,03$	0,35
$2,20 \pm 0,05$	0,04

Es scheint uns sinnvoll, das Zerfallschema gemäss Fig. 4 zu zeichnen:

*

Der geradlinige Verlauf des Kurieplot des 1,7 MeV Spektrums lässt den Schluss auf einen erlaubten Übergang zu. Unter dieser Annahme wurden die Werte für f^K und f^+ aus der Fermitheorie berechnet und im Zerfallschema eingetragen. Die aus der Intensität der γ -Strahlen berechneten % der Aufspaltung sind im Einklang mit der Fermitheorie, was das skizzierte Zerfallschema stützt.

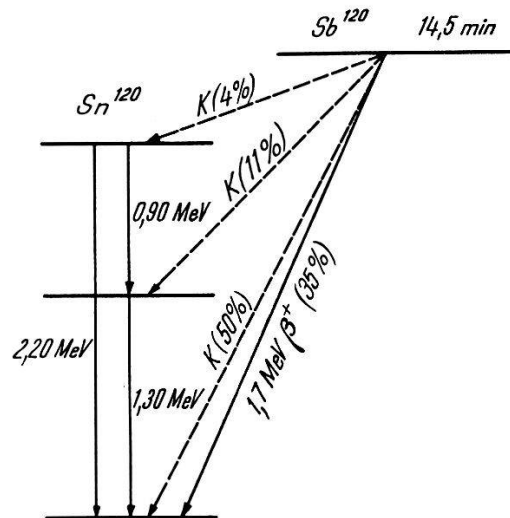


Fig. 4.
Zerfallschema.

Aus der Anregungskurve¹⁾ der Reaktion $\text{Sn}^{120}(p, n)\text{Sb}^{120}$ wurde ein Schwellenwert von $3,5 \pm 0,3$ MeV bestimmt. Andererseits entspricht unser Positronenspektrum von 1,7 MeV einer Zerfallsenergie von 3,4 MeV. Das skizzierte Zerfallschema ist also in guter Übereinstimmung mit der experimentell bestimmten Schwelle. Es ist hingegen nicht möglich, das intensitätsarme Spektrum von 2,4 MeV mit dieser Schwelle in Einklang zu bringen. Es wäre denkbar, dass dieses Spektrum einem höheren Energieniveau von Sb^{120} angehört oder einem anderen Isotop zugeordnet werden muss. Leider liefert die Halbwertszeit keinen Hinweis dafür.

Literatur.

- 1) J. P. BLASER, F. BOEHM und P. MARMIER, H.P.A. erscheint demnächst.
- 2) T. AMAKI und A. SUGIMOTO, Sci. Pap. Inst. phys. chem. Res. Japan, **34**, 1650 (1938).