

Zeitschrift: Helvetica Physica Acta
Band: 22 (1949)
Heft: I

Artikel: Eine trägerlose Trennung des radioaktiven Indiums von Cadmium
Autor: Jacobi, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-111988>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Eine trägerlose Trennung des radioaktiven Indiums von Cadmium

von E. Jacobi.

(15. XII. 1948.)

Zusammenfassung: Es wird eine Arbeitsvorschrift angegeben, um 0,2 mg Indium von grösseren Mengen Cadmium in 10 Minuten abzutrennen.

Um eine masselose Anreicherung des In und zugleich Abtrennung vom Cd zu erreichen, wird Mg als Träger für das In zugesetzt und dieses mit überschüssigem Ammoniak gefällt. Die In-Aktivität wird mit dem $Mg(OH)_2$ Niederschlag mitgezogen, während das Cd als Amminkomplex in Lösung bleibt. Anschliessend wird das In aus schwach schwefelsaurer Lösung elektrolytisch abgeschieden und auf eine kleine, sehr dünne Glimmerfolie gebracht.

Wird Cadmium im Cyclotron mit Protonen (einer Energie von 6,5 MeV) bestrahlt, so erhält man daraus durch einen p,n-Prozess in unwägbarer Menge das Element Indium. Für Absorptions- und Koinzidenzmessungen in der nachfolgenden Arbeit¹⁾ war es nun erforderlich, das entstandene Indium an nur wenig Materie gebunden zu isolieren.

Es handelt sich also erstens um eine möglichst quantitative Trennung des In vom Cd. Während diese für sogenannte «analytische Mengen» leicht auszuführen ist, indem man Cd in 0,6 n HCl-Lösung als Sulfid fällt und das In aus dem Filtrat abscheidet, werden bei gleichen Bedingungen Mengen von weniger als 0,5 mg In weitgehend am CdS-Niederschlag adsorbiert und mitgefällt.

Hingegen lässt sich das In mit nur 0,2 mg Träger nach bekannter Methode folgendermassen abtrennen: Das auf eine Kupfertarget aufgelötete Cadmium wird nach der Bestrahlung oberflächlich abgeschabt. Die aktiven Cd-Spähne werden in möglichst wenig HNO_3 1:1 gelöst, Indiumnitrat, entsprechend 0,2 mg Indium, als Trägersubstanz zugegeben und von Verunreinigungen abfiltriert. Zum Filtrat wird Ammoniak im Überschuss zugesetzt, bis sich das Cd und eventuell vorhandenes Cu als Amminkomplexe lösen. (Man darf nicht einen zu grossen Überschuss zugeben, denn oberhalb einer Konzentration von 20% Ammoniak ist auch das Indiumhydroxyd löslich!)

¹⁾ F. BOEHM, O. HUBER, P. MARMIER, P. PREISWERK und R. STEFFEN, H. P. A. 22, 69 (1949).

Nun wird 5 Minuten gekocht und sofort abgesaugt. Das Indiumhydroxyd lässt sich gut filtrieren, so dass die Trennung nicht länger als 10 Minuten dauert. Die Ausbeute beträgt zirka 70%. Die restlichen 30% sind an den Glasgefassen adsorbiert und gehen verloren, was sich leider nicht vermeiden lässt.

Für Messungen mit dem β -Spektrographen war es nun zweitens nötig, das Inträgerlos auf einer kleinen Fläche anzureichern. Die Erwartung, das aktive In könne bei gleichem Verfahren wie oben, nur ohne Trägersubstanz als Radiokolloid am Filter abgefangen werden, erwies sich als falsch. Ebenso scheiterte eine direkte elektrolytische Trennung Cd-In, denn das In scheidet sich erst dann auf der Elektrode ab, wenn diese bereits mit wägbaren Mengen Cd überzogen ist.

Um nun das In doch elektrolytisch abscheiden zu können, wird der Kunstgriff angewandt, das radioaktive In mit Magnesium als Träger als Hydroxyd zu fällen. Dadurch wird eine fast völlige Trennung vom Cd erreicht, da der $Mg(OH)_2$ -Niederschlag weit über 90% der In-Aktivität und nur Spuren Cd adsorbiert¹⁾. Mg und In haben, im Gegensatz zu Cd-In, weit auseinanderliegende Abscheidungspotentiale, so dass eine elektrolytische Trennung dieser beiden Elemente nicht mehr schwierig ist. Bei der Trennung verfährt man am besten folgendermassen:

Die bestrahlten Cd-Späne werden in wenig Salpetersäure 1:1 gelöst, 100 mg Magnesiumnitrat in wenig Wasser zugesetzt und filtriert. Diese Lösung wird mit einem Überschuss von Ammoniak bei Siedehitze gefällt und der $Mg(OH)_2$ -Niederschlag, an dem die Aktivität adsorbiert ist, mehrmals mit ammoniumsulfathaltiger wässriger Ammoniaklösung gewaschen, um das mitgerissene Cd zu entfernen. Der Niederschlag wird in wenigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure aufgelöst und die Fällung mit Ammoniak wiederholt. Nach wiederholtem gründlichem Waschen wird der $Mg(OH)_2$ -Niederschlag in heißer verdünnter Schwefelsäure gelöst, mit Wasser auf 4 ccm verdünnt und 0,05 g Ammoniumformiat zugesetzt. Der PH-Wert der Lösung beträgt zirka 2. Die Lösung enthält nun praktisch keine Cd-Ionen mehr, die Platinelektrode bleibt bei der nun folgenden Elektrolyse blank.

Es wird mit rotierenden Pt-Elektroden, die vorher künstlich aufgerauht wurden, bei 18 Grad elektrolysiert. Bei einer Spannung von 2,5 V und einem durchschnittlichen Strom von 6 mA ist das Indium binnen 8 Stunden vollständig an der Kathode abgeschieden.

¹⁾ E. JACOBI, Helv. Chim. Acta **31**, 2124 (1948).

Nun werden 2 Tropfen heisse konz. Salpetersäure auf die Kathode gebracht, die so gelöste In-Aktivität mit Hilfe einer Mikropipette in kleinen Portionen auf eine 0,8 mg/ccm dünne Glimmerfolie von 2×2 mm Grösse ausgebreitet und die Salpetersäure sukzessive durch einen warmen Luftstrom verdampft. Auf der Glimmerfolie befindet sich schliesslich in unsichtbarer Menge das aktive Indium.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. P. SCHERRER für sein Interesse an dieser Arbeit meinen Dank aussprechen.

Zürich, Physikalisches Institut der ETH.
