

COMMUNICATIONS

DE LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ D'ANKARA

Série B: Chimie

TOME 21 B

ANNÉE 1974

**Eine chromatographische Methode für die Trennung des
Urans von Gadolinium und Lanthan**

by

ŞÜKRAN GÜMÜŞ

2

Faculté des Sciences de l'Université d'Ankara
Ankara, Turquie

Communications de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankara

Comité de Rédaction de la Série B

C. Tüzün S. Aybar M. Okay

Secrétaire de Publication

N. Gündüz

La Revue "Communications de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankara" est un organe de publication englobant toutes les disciplines scientifiques représentées à la Faculté: Mathématiques pures et appliquées, Astronomie, Physique et Chimie théorique, expérimentale et technique, Géologie, Botanique et Zoologie.

La Revue, à l'exception des tomes I, II, III, comprend trois séries

Série A : Mathématiques, Physique et Astronomie.

Série B : Chimie.

Série C : Sciences naturelles.

En principe, la Revue est réservée aux mémoires originaux des membres de la Faculté. Elle accepte cependant, dans la mesure de la place disponible, les communications des auteurs étrangers. Les langues allemande, anglaise et française sont admises indifféremment. Les articles devront être accompagnés d'un bref sommaire en langue turque.

Eine chromatographische Methode für die Trennung des Urans von Gadolinium und Lanthan

ŞÜKRAN GÜMÜŞ

*Lehrstuhl für Analytischen Chemie der Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Universität Ankara**

(Eingegangen 25 Mai 1974)

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde die Verwendung der Essigsäure zusammen mit einigen organischen Lösungsmittel für die Trennung des Urans von Gadolinium und Lanthan untersucht. Aus den Ergebnissen von in Essigsäure-organische Lösungsmittel-Gemischen durchgeführten Arbeiten wurde festgestellt, daß bei Verwendung organischer Lösungsmittel anstelle von Wasser eine starke Vergrößerung der Adsorption eintreten kann. Die Ergebnisse dieser Versuche haben gezeigt, daß die Adsorption des Urans aus derartigen Medien genau so groß ist, wie bei Verwendung von Mineralsäuren wie z. B. Salz-, Salpeter-, oder Schwerelsäure.

EINLEITUNG

Versuche hinsichtlich der Isolierung von Uran und dessen Abtrennung von anderen Elementen unter Verwendung von Anionenaustauscharzen zusammen mit Monocarbonsäuren, die als komplexbildende Agentien für Uran wirken, wurden schon früher durchgeführt und in mehreren Arbeiten beschrieben (1-5).

Zu diesem Zweck wurden gepufferte wäßrige Lösungen von Essigsäure erfolgreich angewendet (6-8). Von anderen organischen Säuren erwies sich jedoch Ascorbinsäure als ein Wertvolles Komplexbildungsmittel für Uran und eine Anzahl anderer Elemente (9,10). Durch Verwendung verschiedener Lösungsmittel und Säuren kann man die Adsorption von Uran als negativ geladener Komplex oder als Neutalmolekül verändern.

* Doçent Dr. Şükran Gümüş, A. Ü. Fen Fakültesi, Ankara, Türkei

Es wurde bei dieser Arbeit als Adsorbens stark basischen Anionenaustauscher Dowex 1X8 verwendet. Die Kapazität des Harzes für Uranylionen durch Messung des Verteilungskoeffizienten des Urans in 1 g Essigsäure enthaltenden Alkohol- und Acetonlösungen bei verschiedenen Urankonzentrationen bestimmt. Die Ergebnisse wurde in Abb. 1 gezeigt.

Bestimmung der Verteilungskoeffizienten

Die Verteilungskoeffizient von Uran, Lanthan und Gadolinium ist durch folgende Gleichung definiert:

$$K_d = \text{Verteilungskoeffizient} = \frac{\text{mg Element/g Harz}}{\text{mg Element/ml Lösung}}$$

Die Verteilungskoeffizienten wurden in einem Volumen von 10 ml bestimmt. Es wurden stets 10 mg Uran und je 5 mg anderen Elemente (Lanthan, Gadolinium) sowie 1 g Austauscher (Dowex 1X8, 100-200 mesh, Acetatform) verwendet.

Die verschiedenen Säuremengen wurden mit je 10 ml Alkohol bzw. Aceton vermischt. Die Dichte der Essigsäure wurde mit 1,0 angenommen und die Volumenänderung der Lösungen vernachlässigt.

Die Werte der Verteilungskoeffizienten sind in Tab. 1 wiedergegeben.

$$\text{Trennungsfaktor} = \frac{K_d \text{ Element}}{K_d \text{ Uran}}$$

In nachstehender Tabelle werden die Trennungsfaktoren der Elemente, die für die Trennungsversuche angewendet wurden, gezeigt. Aus der Tabelle ist deutlich ersichtlich, dass eine Trennung der oben genannten Elemente von Uran leicht durchgeführt werden kann.

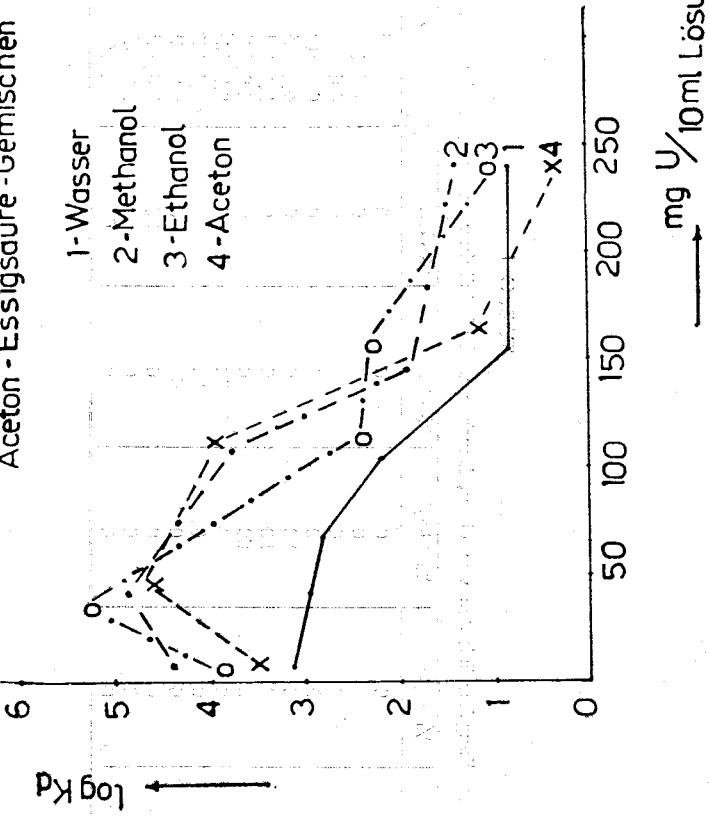
Ergebnisse:

Aus der Tab.1 ist ersichtlich, dass in Methanolhaltiger Lösung die Adsorption der Urankomplexes am Harz am höchsten, in wässriger Lösung am niedrigsten ist. Es ist möglich, Uran

Abb. 1

Einfluß der Uran-konzentration auf K_D in Alkohol-

Aceton - Essigsäure - Gemischen



TABLO I
Die Verteilungskoeffizienten von Uran, Lanthan und Gadolinium in Essigsäurehaltigen Alkohol-Aceton- Lösungen

% Säure	% H ₂ O	% CH ₃ OH	% C ₂ H ₅ OH	% CH ₃ COCH ₃	KdU	KdLa	KdGd
100	0	0	0	0	1,5 · 10 ⁴	7,0	25,5
70	30	0	0	0	1,2 · 10 ⁴	7,0	47,0
50	50	0	0	0	0,6 · 10 ⁴	94,3	80,0
40	60	0	0	0	0,3 · 10 ⁴	96,1	87,4
70	0	30	0	0	4,2 · 10 ⁴	17,3	39,6
50	0	50	0	0	5,4 · 10 ⁴	21,0	54,8
40	0	60	0	0	0,9 · 10 ⁴	109,3	97,6
70	0	0	30	0	2,7 · 10 ⁴	24,0	29,8
50	0	0	50	0	42,0 · 10 ⁴	54,4	43,5
40	0	0	60	0	9,2 · 10 ⁴	99,8	55,6
70	0	0	0	30	7,6 · 10 ³	9,2	4,7
50	0	0	0	50	3,8 · 10 ³	9,9	8,6
40	0	0	0	60	1,0 · 10 ³	15,8	19,9

TABLO 2

Trennungsfaktoren in 50 Vol.- % Essigsäure und 50 Vol.-% Lösungsmittel enthaltenden Mischungen

Lösungsmittel	Element		
	UO ₂ ²⁺	La ³⁺	Gd ³⁺
Wasser	1,0	3,1 · 10 ⁻¹	1,3 · 10 ⁻¹
Methanol	1,0	3,9 · 10 ⁻⁴	1,0 · 10 ⁻⁴
Ethanol	1,0	1,3 · 10 ⁻⁴	1,0 · 10 ⁻⁴
Aceton	1,0	2,6 · 10 ⁻³	2,3 · 10 ⁻³

aus Alkoholhaltigen Essigsäurelösungen an stark basischen Anionenaustauschern Gleich zu adsorbieren und nach Durchführung einer Säulenoperation quantitativ. Andere Elemente dagegen unter diesen Bedingungen am Anionenaustauscher nicht adsorbiert. Dann wurde das Uran mit 100 ml 1 n HCl eluiert. Die Ergebnisse einiger Trennungsoptionen sind in Tab. 3 gegeben.

TABLO 3

Trennung des Urans von Lanthan und Gadolinium

In der Sorptionlösung eingesetzt µg			Wiedergefunden µg		
UO ₂ ²⁺	La ³⁺	Gd ³⁺	UO ₂ ²⁺	La ³⁺	Gd ³⁺
10	5 · 10 ³	5 · 10 ³	9,8	4950	4990
10 ³	1 · 10 ²	1 · 10 ²	985,0	99,3	69,8
5 · 10 ³	10	1 · 10 ³	4897,0	9,9	5060

Bei diesen Arbeiten wurde Uran, Lanthan und Gadolinium spektrophotometrisch bestimmt. Diese Bestimmungen wurden nach von *Sandell* (11) und *Snell* und *Snell* (12) angegebenen Arbeitsvorschriften durchgeführt.

LITERATUR

- [1] *F. Hecht, J. Korkisch, R. Patzak u. A. Thiard*, *Microchim. Acta.* 1956, 1283
- [2] *J. Korkisch, A. Thiard u. F. Hecht*, *Microchim. Acta.* 1956, 1422
- [3] *J. Korkisch, A. Farag u. F. Hecht*, *Mikrochim. Acta.* 1958, 416
- [4] *J. Korkisch, P. Antal u. F. Hecht*, *Mikrochim. Acta.* 1959, 693
- [5] *J. Korkisch u. F. Tera*, *Analyt. Chem.* 33, 1266 (1961)
- [6] *R. I. Katzin u. E. Gebert*, *J. Chem. Soc. (London)* 1953, 801
- [7] *P. Antal, F. Hecht u. J. Korkisch*, *Z. analyt. Chem.* 172, 401 (1960)
- [8] *K. A. Kraus, F. Nelson u. G. W. Smith*, *J. phys. Chem.* 58, 11 (1954)
- [9] *F. Helferich*, *Ionenaustauscher*, Band 1 Weinheim Verlag Chemie 1959
- [10] *A. Farag u. J. Korkisch*, *Z. analyt. Chem.* 166, 81, (1959)
- [11] *E. B. Sandell*, *Colorimetric Determination of Traces of Metals*, 3rd Ed. 1959. Interscience Publ. Inc., New York-London
-]12[*F. D. Snell u. C. T. Snell*, *Colorimetric Methods of Analysis*, 3rd Ed. Vol. II, 1959. D. Van Nostrand Company, Inc. Toronto-New York London.

Prix de l'abonnement annuel

Turquie : 15 TL; Étranger: 30 TL.

Prix de ce numéro : 5 TL (pour la vente en Turquie).

Prière de s'adresser pour l'abonnement à : Fen Fakültesi

Dekanlığı Ankara, Turquie.