

RadChem *Info*

In Kürze

UTEVA Resin

Agenda

N°5 • Juni 2006

eichrom

Expertise. Commitment. Results.



Blumenarrangement von Aurélie, einer Floristik Studentin auf dem Campus de Ker Lann, für Eichrom gestaltet.

Eichrom Europe

Campus de Ker Lann • Parc de Lormandière, Bât. C,
Rue Maryse Bastié • 35170 Bruz – France
Tel. : +33 (0)2 23 50 13 80 • Fax : +33 (0)2 23 50 13 90
e-mail : eichromeurope@eichrom.com

Editorial

In dieser und den folgenden Ausgaben der Radchem Info, werden wir uns noch einmal mit unseren am häufigsten verwendeten Produkten (UTEVA, TRU, TEVA und Sr Resin) beschäftigen. Wir werden über die Eigenschaften und einige unterschiedliche Anwendungen berichten und hoffen Ihnen, dadurch neue Ideen für die Verwendung der extraktionschromatographischen Resins zur Lösung möglicher analytischer Probleme zu geben. In dieser Ausgabe werden wir auf das UTEVA Resin eingehen.

In unserer letzten Radchem Info, haben wir Sie gebeten uns Themen für zukünftige Users' Group Meetings und Workshops vorzuschlagen. Bis jetzt haben wir leider nur wenige Antworten erhalten. Daher möchte ich Sie noch einmal bitten mir die Inhalte zu nennen, die Ihnen am meisten am Herzen liegen. In der Zwischenzeit freue ich mich Ihnen mitteilen zu können, dass wir in diesem Jahr ein Users' Group Meeting in der Slowakei abhalten werden. Den genauen Ort und Zeitpunkt werden wir Ihnen bald möglichst mitteilen. Wir freuen uns sehr, dass dieses Meeting uns die Möglichkeit eines besseren Austausches mit unseren Mittel- und Osteuropäischen Kunden geben wird.

Schluss möchte ich Ihnen noch ein etwas ungewöhnliches Projekt vorstellen. Die Berufsbildende Schule auf dem Campus de Ker Lann bietet neben vielen anderen Berufen auch eine Ausbildung zum Floristen an. In diesem Jahr war es die Aufgabe der Studenten im ersten Lehrjahr eine auf dem Campus ansässige Firma zu porträtieren. Wir bedanken uns herzlich bei Aurélie und Ihrem Ausbilder für das schöne Blumengebilde.

Mit herzlichen Grüßen
Aude Bombard
Produkt Manager
Eichrom Europe



Document édité et imprimé
sur du papier recyclé.

www.eichrom.com

eichrom

Resins

UTEVA Resin

UTEVA Resin (Uranium und TetraValents Actinides), ist unter Eichroms extraktionschromatographischen Produkten eines der vier am häufigsten verwendeten.

Bei dem Extraktanten, welcher auf dem inerten Trägermaterial sorbiert ist, handelt es sich um DPPP (Dipentyl Pentylphosphonate, Abb. 1).

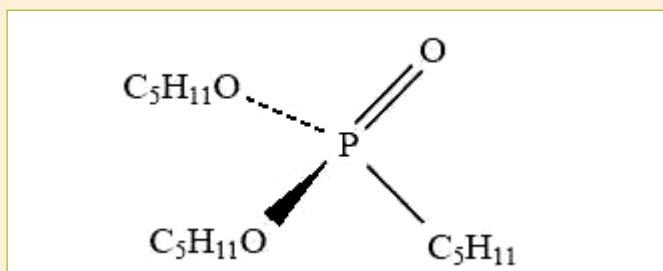
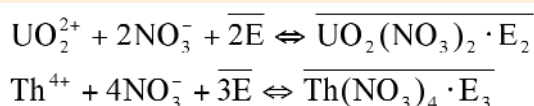


Abb. 1 : Dipentyl-Pentylphosphonate (DPPP), auch Diamyl-Amylphosphonate (DAAP).

Dieser Extraktant weist eine hohe Affinität für Uran, Thorium, Neptunium (IV) und Plutonium(IV) Nitrat-Komplexe auf. Die Bildung dieser Komplexe hängt von der Nitrat-Konzentration in der Lösung ab: je höher die Nitrat-Konzentration, desto besser die Extraktion der Aktiniden (siehe Abb. 2).

Für die Extraktion wird folgendes Gleichgewicht angenommen :



Mit E = Extraktant.

V_m (mobile Phase)	0,65 mL/mL Resin
V_s (stationäre Phase)	0,167 mL/mL Resin
Resin Dichte	0,39 g/mL Resin
Experimentell bestimmte Kapazität	7,5 mg U/ mL Resin

Tabelle 1 : UTEVA Resin Eigenschaften¹.

Wie man erkennen kann, ist das Extraktionsverhalten aus Salpetersäure für tetravalente Aktinide und Uran sehr ähnlich, sie weisen alle hohe Kapazitätsfaktoren ($k' > 100$) oberhalb 5M HNO_3 auf. Eine Americium Extraktion findet aus salpetersaurer Lösung nicht statt, diese Eigenschaft spielt bei der Entwicklung von analytischen Trennschemen eine wichtige Rolle. Plutonium kann leicht mit Eisen(II)-Sulfamat und Ascorbinsäure zu Plutonium(III) reduziert werden. In diesem Oxidationszustand verhält sich Plutonium, sehr ähnlich wie Am(III), und wird somit nicht extrahiert. Abbildung 2 zeigt die Retention von Np(IV), Th(IV) und

U(VI) aus salzsaurer Lösung auf dem UTEVA Resin. Die große Differenz der k' Werte von Uran und Thorium im Bereich von 4-6M HCl erlaubt die selektive Elution von Th, während U, ebenso wie Np(IV), auf dem Resin verbleibt.

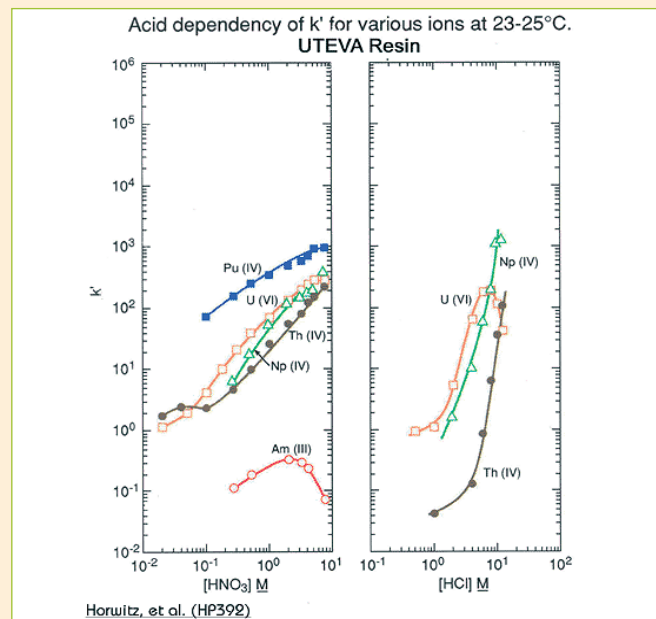


Abb. 2 : Kapazitätsfaktoren k' verschiedener Aktinide in Abhängigkeit von der Salpetersäure- und Salzsäurekonzentration.

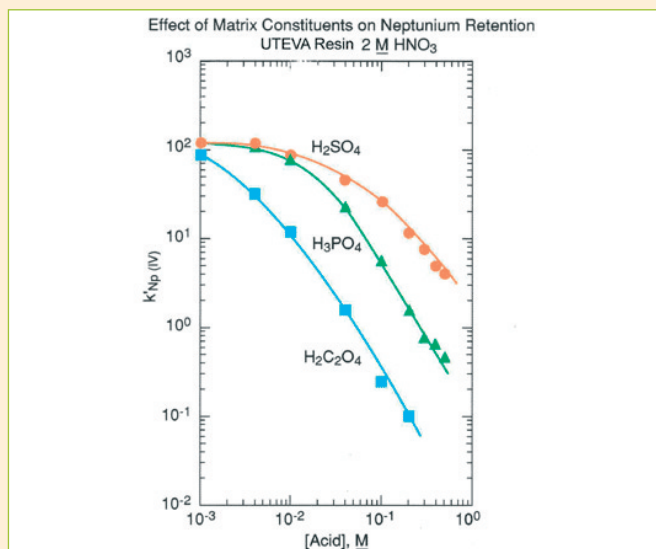


Abb 3 : Matrix-Effekt auf die Np(IV) Retention in 2M HNO_3 .

Biologische Proben und Umweltproben enthalten oftmals Phosphat, welches dazu neigt stark mit der Retention der Aktiniden auf dem UTEVA Resin zu interferieren (Abb. 3 und 4). Phosphatanionen bilden stabile Komplexe, insbesondere mit vierwertigen Aktiniden, diese Phosphatkomplexe werden von DPPP nicht extrahiert. Dieses Problem kann leicht durch die Zugabe

von Aluminium umgangen werden. Dieses bindet die Phosphatanionen und verhindert somit deren Interferenz mit der Extraktion der vierwertigen Aktiniden wie Neptunium(IV) oder Thorium. In einigen Methoden werden Al Konzentrationen bis zu 1M $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ eingesetzt. Die Abbildungen 3 und 4 zeigen darüber hinaus auch den stark unterschiedlichen Einfluss von Oxalsäure auf die Extraktion von U und Np(IV), Dies ermöglicht eine selektive Trennung dieser beiden Elemente.

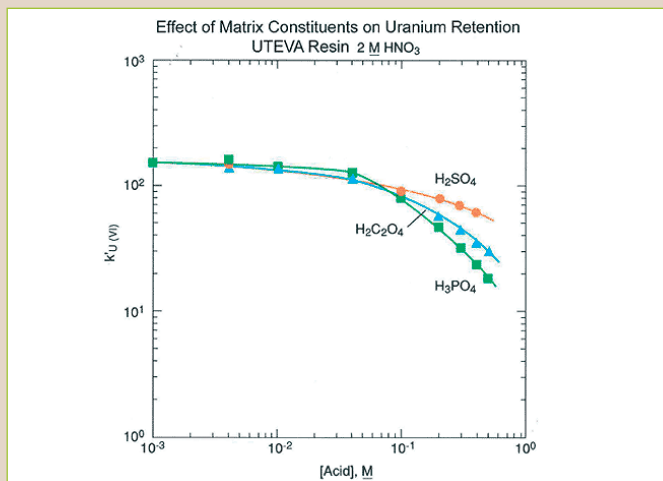


Abb. 4 : Matrix-Effekt auf die U(VI) Retention in 2M HNO_3 .

Abhängig von den zu bestimmenden Radionukliden kann UTEVA Resin alleine verwendet werden, oder in Kombination mit anderen Resins. Ein Beispiel für die alleinige Anwendung des UTEVA Resin ist die Bestimmung von U und Th Konzentrationen in Bodenproben via ID-TIMS und ID-SIMS². Ein weiteres Beispiel ist die Verwendung des Resin im Rahmen der

Analyse von Verunreinigungen von Uran und Plutonium Metallen und Oxiden mit anderen Metallen. In der Brennstoffproduktion und der Wiederaufarbeitung ist es notwendig die Reinheit des zu verarbeitenden Urans und/oder Plutoniums zu bestimmen. UTEVA Resin wird dabei im Rahmen der Probenvorbereitung zur Entfernung der U und/oder Pu Matrix verwendet. Diese Matrixentfernung erlaubt die Bestimmung von Verunreinigungen im Spurenbereich via AAS, ICP-AES oder ICP-MS. Dieser Ansatz wurde in Savannah River³ und Oak Ridge in den USA eingesetzt. Ein Standardverfahren, welches auf der in Savannah River verwendeten Methode beruht, steht derzeit im "Nuclear Fuel Cycle Committee (C26)" des ASTM International zur Abstimmung.

In Kombination mit TRU Resin wird UTEVA Resin häufig zur sequentiellen Trennung von U/Pu/Am verwendet (Eichrom Methoden ACW03 und ACW03VBS). Diese Methoden, sowie eine ausführliche Bibliographie mit Veröffentlichungen zum UTEVA Resin sind auf unserer website (www.eichrom.com unter "radiochemistry" und "bibliography".) verfügbar.

Literatur

- (1) Horwitz P., Dietz M., Chiarizia R., Diamond H., *Analytica Chimica Acta*, **266**, pp. 25-37 (1992); Eichrom Reference HP392.
- (2) Adrians A. G., Fassett J. D., Kelly W. R., Simons D.S., Adams F. C., *Analytical Chemistry*, **64**, pp. 2945-2950 (1992); Eichrom Reference AA192.
- (3) Maxwell S. L., Eichrom Western Users' Group Workshop, Albuquerque, NM - USA, (2000).

Für weitere Informationen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung

In Kürze

Users' Group Meeting

Während der Users' Group Meetings im letzten Jahr sind wir mehrfach gebeten worden, einen Workshop zu einem aktuellen Laborthema zu organisieren. Wir möchten dieser Bitte gerne nachkommen, sind jedoch auf Ihre Mithilfe angewiesen. Wir bitten Sie daher herzlich uns die Themen mitzuteilen, die ihnen am wichtigsten sind. Auch wären wir Ihnen dankbar, wenn Sie bereit wären über Ihre Erfahrungen mit unseren Materialien zu berichten.

In der Zwischenzeit freuen wir uns, Ihnen mitteilen zu können, dass wir im Herbst diesen Jahres ein Users' Group Meeting in der Slowakei organisieren werden. Den genauen Ort und Zeitpunkt werden wir Ihnen bald möglichst mitteilen. Wir freuen uns sehr auf die Gelegenheit besonders mit unseren Mittel- und Osteuropäischen Kunden ins Gespräch zu kommen und hoffen, dass auch viele unserer westeuropäischen Kunden diese Gelegenheit nutzen werden.

Termine

Konferenzen in 2006

In diesem Jahr werden wir an den folgenden Konferenzen teilnehmen und hoffen Sie dort zu treffen :

- > International Workshop on Frontiers and Interfaces of Ion Exchange : 11 - 15 Juni 2006, Antalya - Türkei (<http://www.dalyatur.com/iew2006/>)
- > Procorad : 20 - 23 June 2006, Constanza - Rumänien (http://www.procorad.org/fr/avenir_reunion/)
- > International Congress on Analytical Sciences : 25 - 30 June 2006, Moskau - Russland (<http://www.icas2006.ru/>)
- > Euroscience Open Forum 2006 : 15 - 19 Juli, München - Deutschland (<http://www.esof2006.org/programme.php4>)
- > 1st European Chemistry Congress : 27 - 31 August 2006, Budapest - Ungarn (<http://www.euchems-budapest2006.hu/>)
- > Environmental Radiochemical Analysis, 10th International Symposium : 13 - 15 September 2006, Oxford - Großbritannien (<http://www.rsc.org/ConferencesAndEvents/MemberEvents/ERA/Accommodation.asp>)
- > 2nd Topical Workshop in Low Radioactivity Techniques (LRT 2006) : 30 September - 3 Oktober 2006, Aussois - Frankreich (<http://lrt2006.in2p3.fr/index.html>)
- > 52nd Radiobioassay and Radiochemical Measurements Conference : 23 - 27 Oktober 2006, Chicago - USA (www.rrmc2006.org)