

RadChem *Info*

En bref

Résine UTEVA

A noter...

N°5 • Juin 2006

eichrom

Expertise. Commitment. Results.



Composition florale réalisée pour Eichrom Europe par Aurélie, élève - fleuriste sur le campus de Ker Lann.

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

Edito

Dans ce numéro et les suivants, la section technique (p. 2) sera consacrée aux résines Eichrom les plus connues : résines UTEVA, TEVA, TRU et SR. Nous commençons cette série avec la résine UTEVA.

Dans le dernier numéro de la RadChem Info, nous sollicitons votre avis sur les sujets à débattre lors du prochain workshop. Nous remercions ceux d'entre vous qui nous ont répondu et nous encourageons les autres à nous faire part de leurs suggestions. Nous sommes heureux de vous annoncer que cette année, le workshop aura lieu en Slovaquie.

Je termine cet édito sur une note florale. Début mai, la faculté des métiers du campus de Ker Lann organisait pour ces élèves fleuristes un exercice impliquant les 16 sociétés du campus. Le but de cet exercice était de représenter chaque société par une composition florale (photo de gauche). Merci à Aurélie pour son travail !

Aude Bombard
Chef de Produits
Eichrom Europe



Document édité et imprimé
sur du papier recyclé.

Résines

Résine UTEVA

La résine UTEVA (Uranium et TEtraValents) est l'une des résines Eichrom les plus connues avec les résines TEVA, TRU et SR.

L'extractant imprégné sur le support inerte est le DP[PP] (Dipentyl pentylphosphonate, figure 1). Cet extractant présente une bonne sélectivité pour les complexes nitrato des actinides. La formation de ces complexes avec les actinides est donc dépendante de la concentration en nitrate dans la solution : plus la concentration en nitrate augmente, plus les actinides ont de l'affinité pour la résine (figure 2).

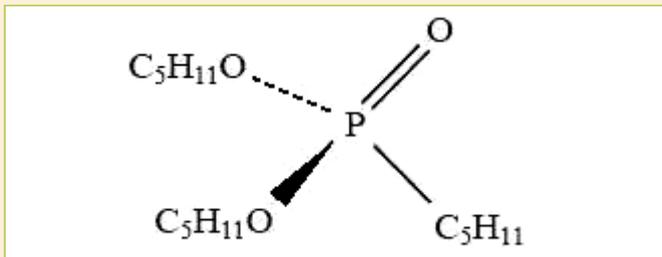
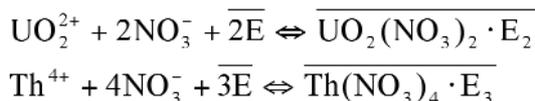


Figure 1 : Dipentyl pentylphosphate (DP[PP]), aussi appelé Diamyl amylophosphate (DAAP).

L'équilibre d'extraction supposé est :



Où E = extractant.

Vm (phase mobile)	0,65 mL/mL de résine
Vs (phase stationnaire)	0,167 mL/mL de résine
Densité de la résine	0,39 g/mL de résine
Capacité expérimentale	7,5 mg U/ mL de résine

Tableau 1 : Données sur la résine UTEVA¹.

En milieu acide nitrique, U(VI), Th(IV) et Np(IV) présentent des affinités similaires pour la résine UTEVA alors que Pu(IV) montre une affinité plus importante, d'un facteur 10 environ, entre 0,1M et 9M HNO₃. L'américium n'a aucune affinité pour cette résine, quelque soit la concentration en HNO₃ ($k'_{\text{max}}(\text{Am}) = 0,4$ à 2M HNO₃). Le plutonium peut être élué de la résine en le réduisant au degré d'oxydation +III. En milieu HCl, les comportements de U(VI), Np(IV) et Th(IV) diffèrent. Ces différences peuvent permettre de séparer Th(IV) du Np(IV) et de U(VI) en milieu 4-6 M HCl : Th est élué, U

et Np restent fixés sur la résine. En présence d'acide oxalique 0,05M, Np n'est pas ou peu fixé sur la résine ($k'_{\text{Np}} \sim 1$) contrairement à U(VI) ($k'_{\text{U(VI)}} \sim 100$). Np peut donc être sélectivement séparé de U (fig. 3 et 4).

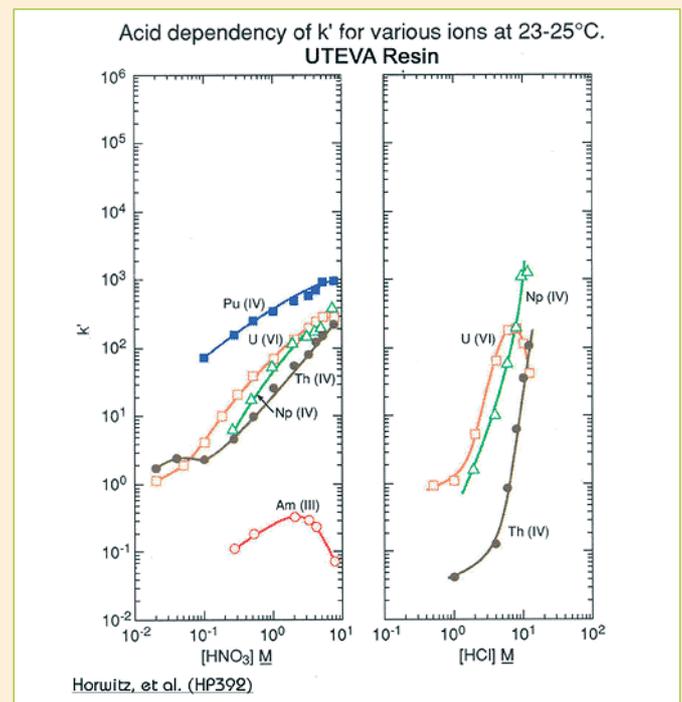


Figure 2 : Facteurs de capacité de différents actinides sur la résine UTEVA en fonction de la concentration en acide.

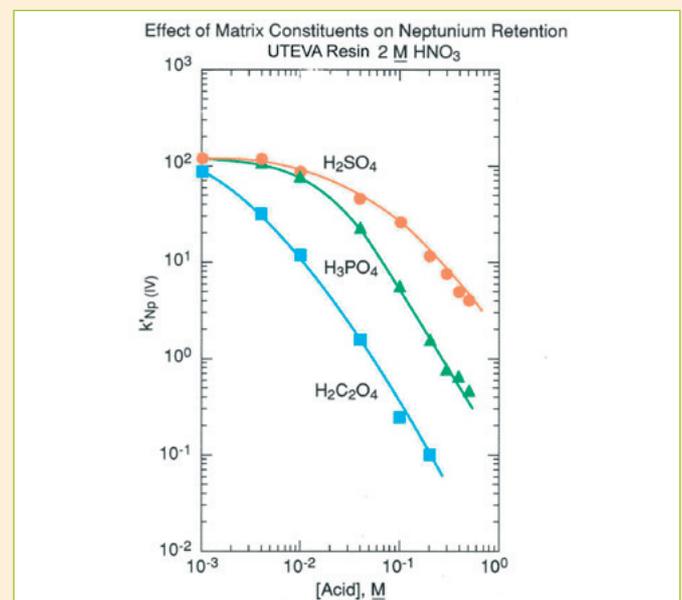


Figure 3 : Effet de matrice sur la rétention du Np(IV) en milieu HNO₃ 2M.

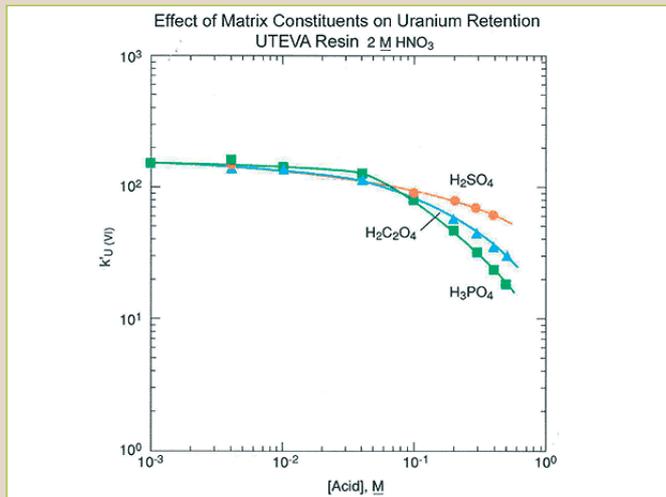


Figure 4 : Effet de matrice sur la rétention de U(VI) en milieu HNO₃ 2M.

Les phosphates sont des anions communément présents dans les échantillons de sols, ... Ils complexent facilement les actinides tétravalents, diminuant ainsi leur affinité pour DP[PP]. L'ajout d'aluminium entraîne la formation préférentielle de complexes aluino-phosphates, laissant les ions nitrates complexer les actinides. Ce phénomène est plus accentué pour Np que pour U (Cf. figures 3 et 4).

En fonction des radionucléides à mesurer, la résine UTEVA peut être utilisée « seule » ou en combinaison avec d'autres résines d'extraction. La résine UTEVA est utilisée par exemple, pour déterminer les concentrations de U et Th dans des échantillons de sol par ID-TIMS et ID-SIMS². Une autre application de la résine

UTEVA est l'analyse des impuretés de métaux à l'état de traces dans les oxydes d'uranium et de plutonium. La pureté de l'uranium et/ou du plutonium utilisé dans la production ou le recyclage du combustible est déterminante. La résine UTEVA a été utilisée dans des protocoles de séparation afin d'extraire l'uranium et le plutonium pour analyser les impuretés métalliques présentes par SAA, ICP-AES ou ICP-MS. Cette méthode a été employée dans les laboratoires de Savannah River³ et de Oak Ridge (USA). Un protocole standard basé sur la méthode utilisée à Savannah River est actuellement étudié par le comité international ASTM (C26) s'occupant du cycle du combustible nucléaire.

La résine UTEVA peut aussi être utilisée pour l'analyse séquentielle de U/Th/Pu/Am en combinaison avec la résine TRU (méthodes ACW03 et ACW03VBS). Cette méthode et la bibliographie associée à la résine UTEVA sont disponibles sur notre site internet : <http://www.eichrom.com/> (suivre « Radiochemistry » puis « Bibliography »).

Références Bibliographiques

- (1) Horwitz P., Dietz M., Chiarizia R., Diamond H., *Analytica Chimica Acta*, **266**, pp. 25-37 (1992); Eichrom Reference HP392.
- (2) Adriens 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).

N'hésitez pas à nous contacter pour de plus amples informations

En Bref

Workshop

Suite aux réunions utilisateurs organisées en 2005 et aux retours des participants, nous envisageons d'organiser des réunions axées sur vos expériences et vos pratiques de laboratoire. Tout comme dans le numéro précédent, nous vous invitons à nous faire part de vos suggestions quant aux sujets que vous voulez

voir traités dans un futur workshop.

Cette année, le workshop aura lieu en Slovaquie, à l'automne. La date et le lieu vous seront communiqués ultérieurement. Pour toute information complémentaire, n'hésitez pas à nous contacter.

A noter...

Agenda

- > International Workshop on Frontiers and Interfaces of Ion Exchange : 11 - 15 juin 2006, Antalya - Turquie (<http://www.dalyatur.com/iew2006/>)
- > Procorad : 20 - 23 juin 2006, Constance - Roumanie (<http://www.procorad.org/fr/lavenir-reunion/>)
- > International Congress on Analytical Sciences : 25 - 30 juin 2006, Moscou - Russie (<http://www.icas2006.ru/>)
- > Euroscience Open Forum 2006 : 15 - 19 juillet, Munich - Allemagne (<http://www.esof2006.org/programme.php4>)
- > 1st European Chemistry Congress : 27 - 31 août 2006, Budapest - Hongrie (<http://www.euchems-budapest2006.hu/>)
- > Environmental Radiochemical Analysis, 10th International Symposium : 13 - 15 septembre 2006, Oxford - Royaume-Uni (<http://www.rsc.org/ConferencesAndEvents/MemberEvents/ERA/Accommodation.asp>)
- > 2nd Topical Workshop in Low Radioactivity Techniques (LRT 2006) : 30 septembre - 3 octobre 2006, Aussois - France (<http://lrt2006.in2p3.fr/index.html>)
- > 52nd Radiobioassay and Radiochemical Measurement Conference : 23 - 27 octobre 2006, Chicago - USA (<http://www.rmc2006.org/>)