

PRODUKTBLATT

DGA Resin (Normal und Branchered)

Hauptanwendungsgebiete

- Americium Abtrennung
- Actinium Abtrennung

Verpackung

Bestellnummer	Form	Partikelgrösse
DB-B01-S	Flasche (Min. 10 g) DGA, branched (DB)	50-100 µm
DN-B01-S	Flasche (Min. 10 g) DGA, normal (DN)	50-100 µm
DN-B25-S, DN-B50-S	25g Flasche DN, 50g Flasche DN	50-100 µm
DB-R50-S	50 2ml Kartuschen DB	50-100 µm
DN-R50-S, DN-R200-S	50 2ml Kartuschen DN, 200 2ml Kartuschen DN	50-100 µm

Physikalische und chemische Eigenschaften

Dichte : 0,38g/ml

Kapazität : 12 mg Eu/ml Resin DN (DGA, normal)

15 mg Eu/ml Resin DB (DGA, branched)

Konversionsfaktor D_w/k' : 1,75

Verwendungsbedingungen

Empfohlene T bei Verwendung: /

Flussrate : Für s grade Resin Verwendung von Vakuum oder Druck

Lagerung : Trocken und Dunkel lagern, $T < 30^\circ\text{C}$

Zusätzliche Informationen finden Sie in beigefügter Literaturstudie

Methoden*

Referenz	Titel	Matrix	Analyten	Support
ACW16 VBS	Am_Np_Pu_Th_Cm_U in Wasser (VBS)	Wasser	Am, Np, Pu, Th, Cm, U	Kartuschen
ACW17-VBS	Am_Np_Pu_Th_Cm_U_Sr in Wasser (VBS)	Wasser	Am, Np, Pu, Th, Cm, U, Sr	Kartuschen
RAW04	Radium-226/228 in Wasser (MnO ₂ & DGA Resin Methode)	Wasser	Ra-226, Ra-228	Kartuschen

*entwickelt von Eichrom Technologies Inc.

LITERATURSTUDIE

DGA RESIN

Im Gegensatz zu unseren anderen Harzen, die für Abtrennung der Aktiniden verwendet werden, zeigt DGA Resin eine deutlich höhere Affinität für Americium in salpetersaurer wie auch salzsaure Lösung. Desweiteren ist DGA Resin gut für die Trennung von Radium/Actinium und Calcium/Strontium / Yttrium geeignet.

Bei den unten beschriebenen Experimenten wurde DGA Resin mit einer Korngröße von 50-100µm verwendet.

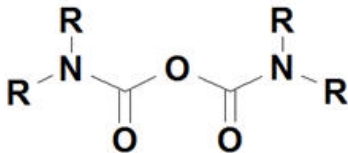
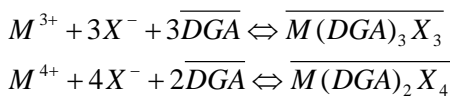


Abb. 1 : Zur Herstellung von DGA Resin verwendetes Extraktionsmittel (N,N,N',N'-tetra-n-alkyl-3-oxopentandiamide) (R=C8)

Angenommenes Extraktionsgleichgewicht:



mit

M = Ln, Ac und E = DGA (Extraktionsmittel) in der stationären Phase und X = Cl⁻ oder NO₃⁻

Es existieren zwei Formen den DGA Resins, das unverzweigte oder normale (DGA resin, normal oder N,N,N',N'-tetra-n-octyldiglycolamide) und das verzweigte (**branched**) (DGA resin, branched oder N,N,N',N'-tetrakis-2-ethylhexyldiglycolamide). Beide Formen des DGA Resins zeigen vielversprechende Resultate für die Abtrennung von Americium. Sie zeigen beide nicht nur eine hohe Affinität für Americium sondern erlauben auch eine leichte Elution des Americiums (Abb.2). Americium wird zwar durch Diphonix Resin sehr gut zurückgehalten, lässt sich jedoch nur schwer wieder eluieren. TRU Resin hingegen zeigt einen guten Rückhalt des Am(III) mit einem Retentionsfaktor von 100 in 0,5 bis 5M HNO₃ und ermöglicht durch Änderung des Milieus ein leichtes Eluieren.

Unter gleichen Bedingungen sind die Retentionsfaktoren k' auf DGA Resin jedoch 30 bis 500fach höher. Diese besondere Spezifität erlaubt eine selektive Abtrennung des Am(III) und unterbindet eine ein verfrühtes Durchbrechen bedingt durch einen schwachen Retentionsfaktor k'. Am(III) wird aus 5M HNO₃ oder HCl auf DGA

Resin zurückgehalten und kann mit 0,01M HNO₃ oder 0,5M HCl wieder eluiert werden (Abb. 2).

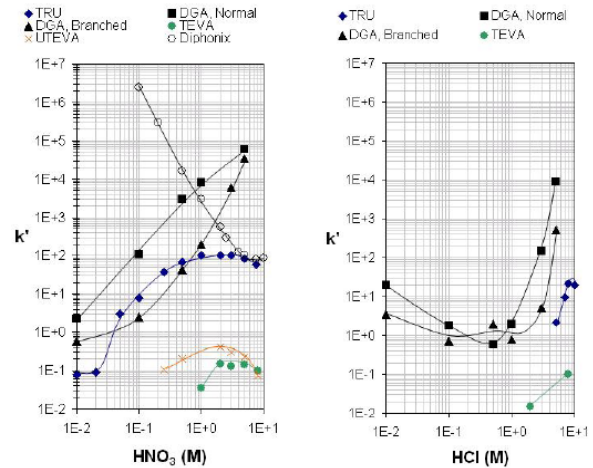
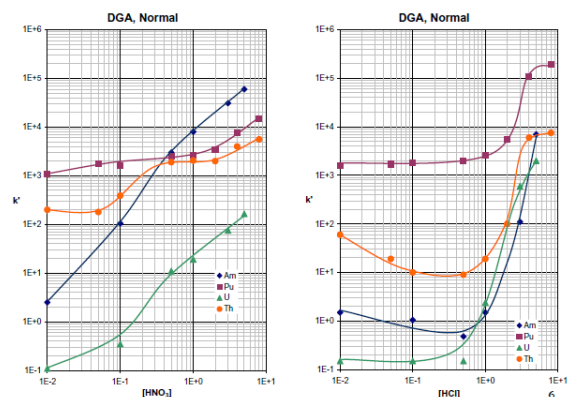


Abb. 2: Rückhalt von Am(III) auf verschiedenen Harzen in Abhängigkeit von der HNO₃ bzw. HCl Konzentration.

Der Rückhalt von U, Pu und Th in Abhängigkeit von der jeweiligen Säurestärke wird in den Abbildungen 3 dargestellt. Diese Graphen zeigen auch, dass mit DGA, normal die höheren Verteilungskoeffizienten erreicht werden. Pu(IV) zeigt eine hohe Affinität zu DGA Resin (k' > 3000) über den gesamten Säurekonzentrationsbereich. Der Rückhalt von U und Th auf DGA Resin hängt von der Säure, ihrer Konzentration und dem DGA Resin Typ (DGA, normal oder DGA, branched) ab.

Eine Kombination aus TEVA und DGA Resin würde daher, in Anbetracht der oben beschriebenen Eigenschaften, eine Trennung der vierwertigen Aktiniden auf TEVA erlauben, während Am und U auf DGA Resin abgetrennt werden könnten. Von DGA Resin normal würde U zuerst mit 0,5M HNO₃ und Am dann mit 0,5M HCl eluiert werden.



LITERATURSTUDIE

Abb. 3a : Rückhalt von Pu, Th, U und Am in Abhängigkeit von der HNO₃ bzw. HCl Konzentration auf n-DGA

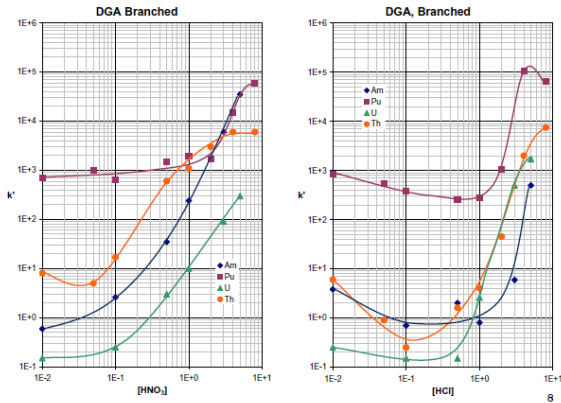


Abb. 3b : Rückhalt von Pu, Th, U und Am in Abhängigkeit von der HNO₃ bzw. HCl Konzentration auf b-DGA Resin.

DGA Resin kann ebenso für die Abtrennung von Radium/Actinium und Yttrium/Strontium eingesetzt werden.

Ra/Ac Trennung

Bei der Bestimmung von Ra-226 und Ra-228 wird allgemein Ba-133 als interner Standard für die Ausbeutebestimmung eingesetzt. Die Quantifizierung des Ba-133 erfolgt durch Gammastrahlenspektrometrie, die Ra-226 Aktivität wird, nach Mikromitfällung mit BaSO₄, alpha-spektrometrisch ermittelt. Ra-228 wird über seine Tochter Ac-228 entweder gammastrahlenspektrometrisch, oder nach Mikromitfällung mit CeF₃, durch Messung im Proportionalzähler bestimmt. Abbildung 4 zeigt die k' Werte für Ra und Ce, (chemisches Analogon für Ac) in Abhängigkeit von der Säurekonzentration.

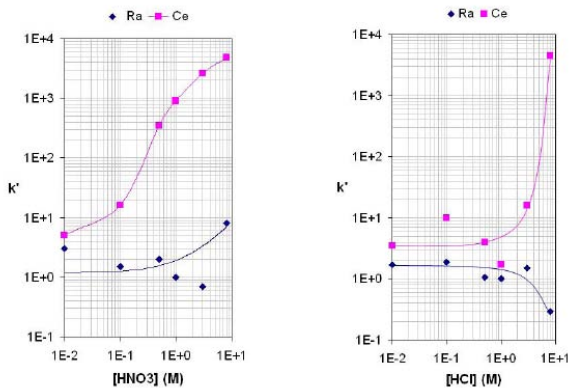


Abb.4 : k' Werte in Abhängigkeit der Säurekonzentration (HNO₃ und HCl) für Ra und Ce für normales DGA

In HNO₃ weist Ra keine nennenswerte Affinität zum DGA Resin auf ($1 < k'(Ra) < 7$). Ce (und Ac) hingegen besitzen k' Werte >1000 für Konzentrationen größer 1M. Ac kann somit unter salpetersauren Bedingungen (1-3 M) extrahiert werden, während Ra nicht zurückgehalten wird. Im salzsauren Medium kann die Trennung in 8M HCl durchgeführt werden (Selektivitätsfaktor $\alpha(Ce/Ra) > 1E+5$). In beiden Fällen wird Actinium bei niedriger Säurekonzentration eluiert.

Y/Sr Trennung

Für das normale DGA Resin wurden auch k' Werte für Y, Sr, Ca und Ba bestimmt. Die erhaltenen Ergebnisse sind in Abbildung 5 zusammengefasst. Im Gegensatz zum Sr Resin, weist das DGA Resin sehr hohe k' Werte für Y auf, und fixiert dieses weit stärker als Sr, Ca und Ba. Dies erlaubt eine selektive Entfernung der Erdalkalielemente während Y in reiner Form erhalten werden kann. Eine Kombination von Sr Resin und DGA Resin erlaubt die Präparation von hochreinem Y-90.

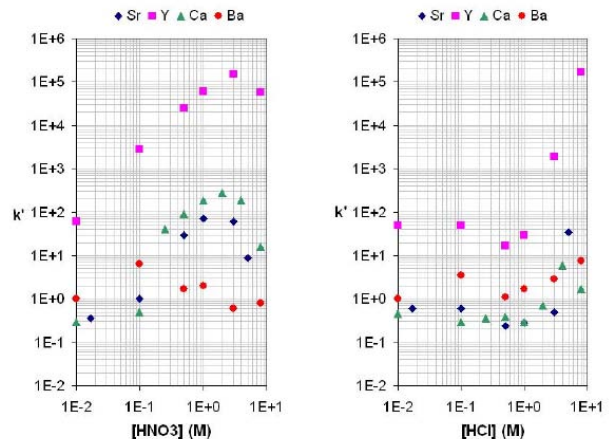


Abb.5 : k' Werte in Abhängigkeit der Säurekonzentration (HNO₃ und HCl) für Sr, Y, Ca und Ba für normales DGA

Interferenzen

Abbildung 6 zeigt die k' Werte einiger potentiell interferierender Elemente (Bi, Pb, Fe und Cu). Demnach könnte DGA Resin etwa für die Bi-Abtrennung von Interesse sein. Das Resin weist

LITERATURSTUDIE

außerdem bei niederen HCl Konzentrationen und über den gesamten HNO₃ Konzentrationsbereich keine Affinität für Fe(III), Al, Ti und Cu auf ($k' < 2$), Horwitz et al. konnten sogar zeigen, dass hohe Fe(III) Konzentrationen im salzsauren Medium zu einem starken Anstieg der k' Werte von Am führen (Abb. 7), ein Effekt der von Horwitz et al. (3) zur schnellen Aufkonzentrierung von Am und Pu aus ausgelaugten Bodenproben verwendet wird. Diese Robustheit gegen in Umweltproben vorkommende Interferenzen macht DGA sehr interessant im Rahmen der Analytik z.B. von großen Bodenproben (4, 5).

- (1) Horwitz E.P., McAlister D.R., Bond A.H., Barans R.E., *Solvent Extrac. Ion Exch.*, **23**, 219 (2005).
- (2) Horwitz E.P., Bond A.H., Barans R.E., McAlister D.R., *27th Actinide separations Conferences*, (2003)
- (3) Horwitz, E.P.; et al, *Solv. Extr. Ion Exch.*, **26(1)**, in press (2008)
- (4) Maxwell III, S. L.; Culligan, B. K., *Journ. Radioanal. Nucl. Chem.*, **270 (3)**, 699 (2006)
- (5) Maxwell III, S. L.; *Journ. Radioanal. Nucl. Chem.*, **275 (2)**, 395 (2008)

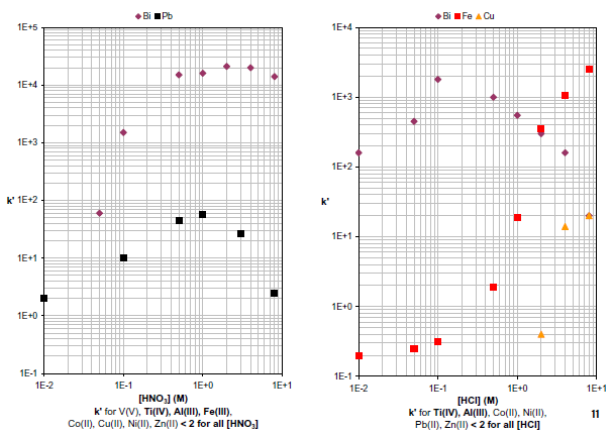


Abb.6 : k' Werte in Abhängigkeit der Säurekonzentration (HNO₃ und HCl) für Bi, Pb, Fe und Cu für normales DGA

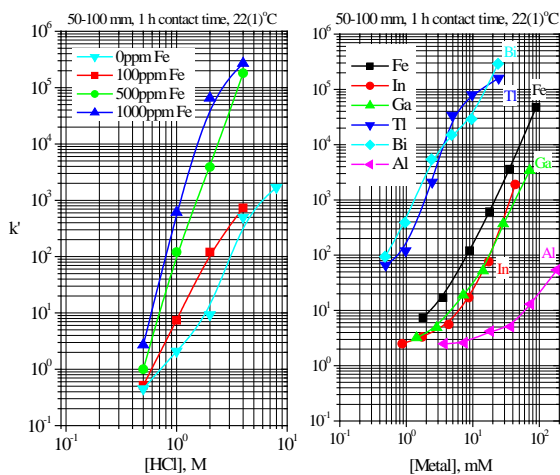


Abb.7 : k' Werte in Abhängigkeit der Konzentration von Fe und anderen Kationen in HCl für normales DGA

Literatur