



FICHE TECHNIQUE

Résine RE

Applications Majeures

- Séparations des terres rares
- Séparations des actinides

Conditionnement

Références	Forme	Taille des particules
RE-B25-A, RE-B50-A	bouteilles de 25g et 50g de résine RE	100-150 µm
RE-C50-A	50 colonnes de 2 mL de résine RE	100-150 µm
RE-B25-S, RE-B50-S	bouteilles de 25g et 50g de résine RE	50-100 µm
RE-R50-S	50 cartouches de 2ml de résine RE	50-100 µm
RE-B01-F	Bouteille (min. 10 g) de résine RE	20-50 µm

Propriétés physiques et chimiques

Densité : 0,37 g/ml

Capacité : 8 mg Y/g résine RE

12 mg Nd/g résine RE

Facteur de conversion D_w/k' : 1,85

Conditions opératoires

Température d'utilisation conseillée : /

Débit : Grade A: 0,6 – 0,8 mL/min, utilisation sous vide ou sous pression pour les particules S

Storage: Dans un endroit sec et à l'abri de la lumière, $T < 30^\circ\text{C}$

Plus d'informations dans l'étude bibliographique ci-joint

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

RESINE RE

La résine RE (Rare Earth) est notamment dédiée à la mesure des Terres Rares, notamment des Terres Rares lourds. Elle vient compléter la résine LN plutôt dédiée à la séparation des Terres Rares légers et du radium (cf. TKI N°1).

La résine RE, comme la résine TRU, est composée de CMPO (octyl(phenyl)-N,N-diisobutylcarbamoyl-méthylphosphine oxide) dans TBP (Tributyl Phosphate) imprégnés sur support inerte. Dans le cas de la résine RE, la proportion de CMPO est supérieure à celle de la résine TRU, afin d'accroître son affinité pour les Terres Rares.

Huff and Huff ⁽¹⁾ ont réalisé une étude complète de comparaison entre les résines RE et TRU pour un certain nombre de lanthanides mais aussi pour les éléments fréquemment rencontrés en chimie, en milieu nitrique et chlorhydrique (figures 1 à 4).

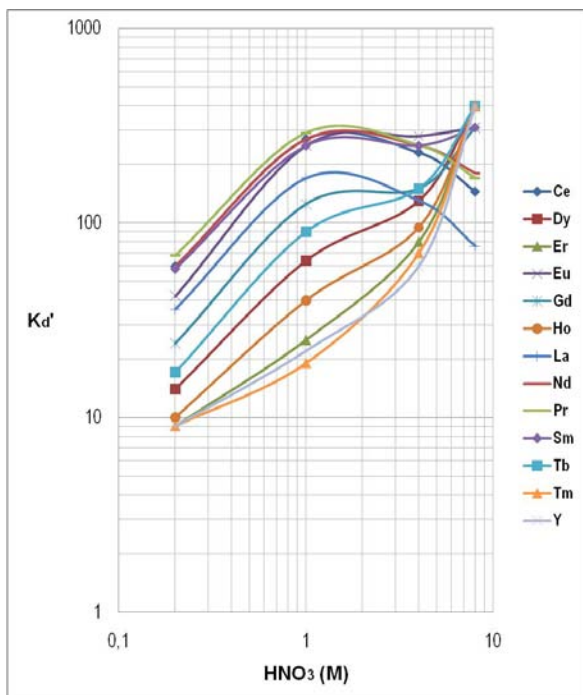


Figure 1 : Constante de distribution K_d' des lanthanides sur la résine RE ⁽¹⁾.

Les figures 3a et 3b comparent l'affinité de certains éléments respectivement en milieu HNO_3 et HCl , pour les résines TRU et RE.

Le fer présente une affinité croissante avec l'acidité du milieu. Les rétentions sont plus importantes en milieu nitrique qu'en milieu chlorhydrique, à l'exception du molybdène et de l'étain. Les travaux des auteurs montrent également que les éléments sont plus fortement retenus sur la résine RE, ou à minima avec une affinité semblable à celle pour la résine TRU.

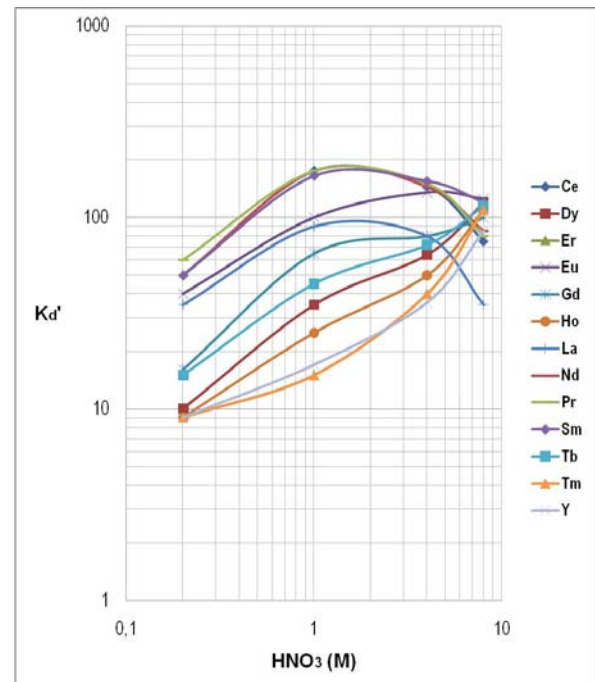
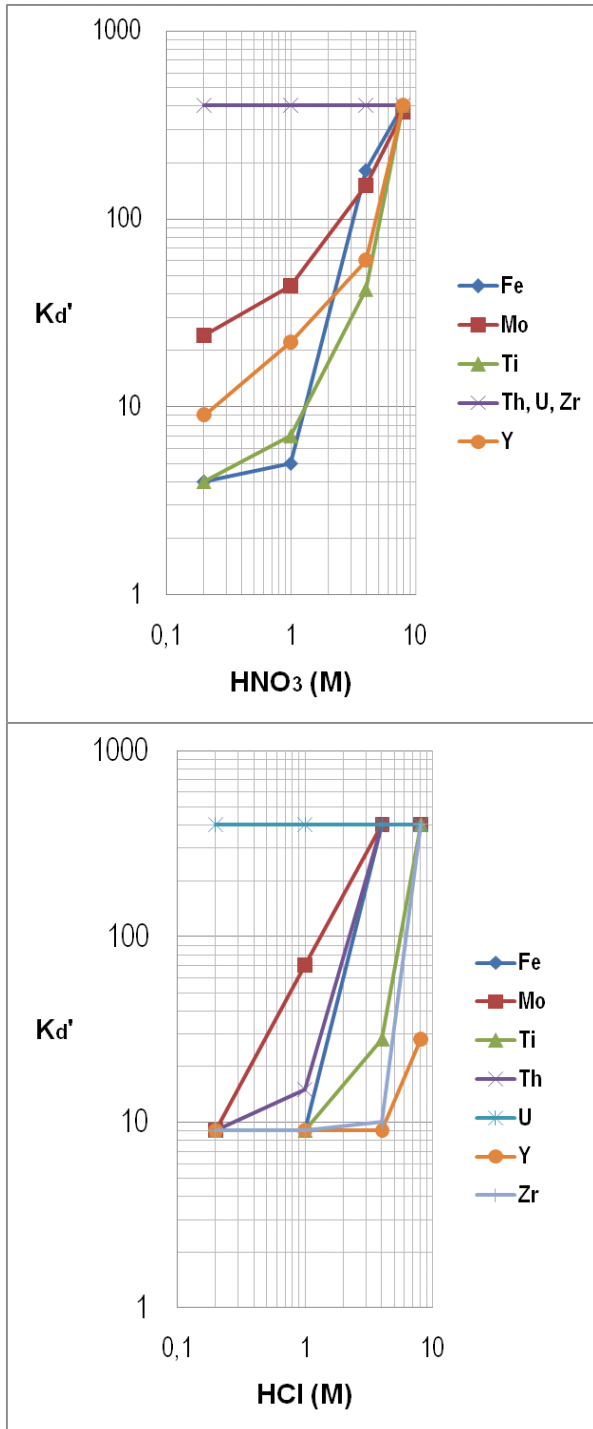


Figure 2 : Coefficient de distribution K_d' des lanthanides sur la résine TRU ⁽¹⁾.

Esser et al. ⁽²⁾ ont utilisé la résine RE afin de purifier les lanthanides contenus dans des eaux naturelles (eaux de puits, de sources, de mer) avant mesure par ID-ICPMS. Les lanthanides sont préconcentrés sur 2mL de silice imprégnée de 8-Hydroxyquinoline avant d'être purifiés sur 100 μL de résine RE. 1L de solution d'eau est utilisé dans la première étape. Les lanthanides sont élués dans 1 mL.

Outre la séparation des Terres Rares, la résine RE montre une forte affinité pour l'yttrium. Cette caractéristique a mené Dietz et Horwitz à étudier l'utilisation de la résine RE pour la production d'yttrium 90 pur dédié à la radiopharmacie ⁽³⁾. La solution de Sr90/Y90 est passée à plusieurs reprises sur résine SR en milieu nitrique 3M. Les premières fractions (charge et rinçage) sont contenant l'yttrium sont rassemblées. La solution résultante est filtrée, évaporée et reprise dans HNO_3 2M avant passage sur la résine RE. D'après les données de Huff et al. ⁽¹⁾, Y peut aussi être fixé sur la résine RE en milieu HNO_3 3M et élué en milieu HCl 8M. Dans ces conditions, le zirconium, descendant stable de Y, est retenu sur la résine RE.

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE



Figures 3a et 3b : Coefficients de distribution K_d' de différents éléments en milieu a) HNO_3 , b) HCl ⁽¹⁾.

L'affinité de différents éléments pour la résine RE en milieu HNO_3 2M est montrée au tableau 1 et figure 4. L'interfèrent potentiel de l'yttrium est le fer. La récupération d'yttrium des fractions 6 à 9 est de 69,3%. La résolution entre le fer et l'yttrium peut être améliorée en réduisant le volume de fractionnement des différents rinçages de 1,8 FCV à 1 FCV par exemple.

Les facteurs de décontamination sur la résine RE sont présentés dans le tableau 4. Compte-tenu des fortes activités impliquées, la stabilité des résines vis-à-vis des activités employées a été déterminée en mesurant le coefficient de rétention de l'américium 241 pour différentes doses (tableau 2). Il apparaît que la rétention de Am n'est que faiblement affecté par la dose absorbée par la résine RE avec $D_w(0) = 287$ et $D_w(80) = 253$. Avec cette méthode combinant les résines SR et RE, les auteurs obtiennent un facteur de décontamination du strontium 90 de près de $10^{\text{E}+09}$.

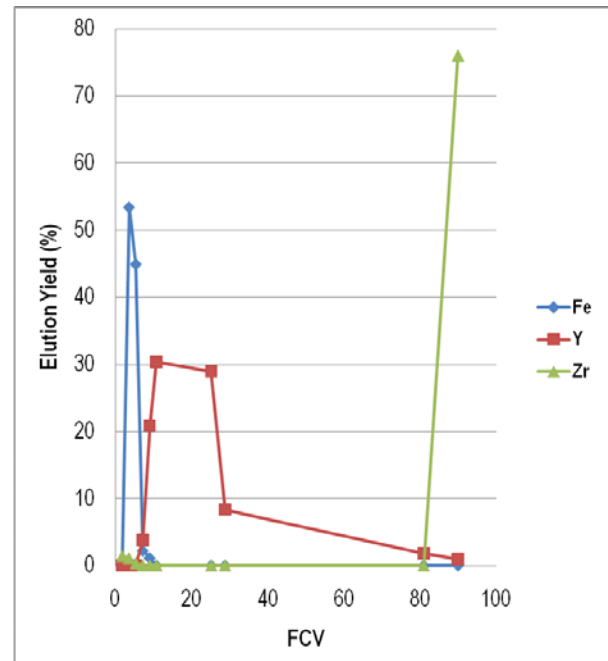


Figure 4 : Courbes d'éluion de Fe, Y et Zr sur la résine RE ⁽³⁾.

Element	2M HNO_3									0.05M HNO_3
	1,8*	3,6*	5,4*	7,2*	9*	10,8*	25,2*	28,8*	81*	90*
Ag	82	17.9								
Al	79.4	26.8								
Ba	79.9	27.2								
Bi										7.8
Ca	75.3	33.7								
Cd	72.6	34.2								
Co	75	30.3								
Cs	74.8	27								
Cu	76.4	30.1								
Fe	<0.5	53.4	44.9	2.2	<1.1					
Hg	47.5	51.2								
K	81.8	27.3								
Li	79.7	27.8								
Mg	78.5	28.3								
Mn	45.8	61.2								
Na	74.7	30.5								
Ni	77.3	28.2								
Pb	63	41.9								
Rb	75.9	27.2								
Sr	78.8	28.9								
Y				3.8	20.8	30.3	28.9	8.3	1.8	<1.0
Zn	77.2	30.2								
Zr	1.4	1.1	0.3							76

Tableau 1 : Rétention/éluion de différents éléments sur la résine RE ⁽³⁾. La quantité éluee dans chaque fraction est exprimée en % (* - Les fractions sont exprimées en FCV - Free Column Volume).

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Elément	Facteur de décontamination
Ag	>1390
Al	>70
Ba	>350
Bi	>220
Ca	>600
Cd	>2970
Co	>770
Cs	>1000
Cu	>1700
Fe	180
Hg	(>20)
K	(>10)
Li	>48
Mg	>360
Mn	>2500
Na	>79
Ni	>770
Pb	>370
Rb	>580
Sr	>3900
Zn	>1740
Zr	>1800

Tableau 2 : Facteurs de décontamination de différents éléments sur la résine RE⁽³⁾.

Dose absorbée (Wh/L)	Dw - 0,05M HNO ₃	Dw - 2M HNO ₃
0	8.38	287
10	6.32	260
20	6.37	265
40	7.57	258
80	9.47	253

Tableau 3 : Coefficient de rétention massique, Dw, de l'américium-241 sur la résine RE. Conditions : environ 100mg de résine, $Dw = \frac{Vaq(A0-As)}{m.As}$ – Vaq : volume de phase aqueuse, m : masse de résine, A0 et As : respectivement les activités en phase aqueuse avant et après l'équilibre avec la résine⁽³⁾.

Bibliographie

- (1) Huff E.A., Huff D.R., *34th ORNL/DOE Conference on Analytical Chemistry in Energy Technology*, Gatlinburg-TN, USA (1993)
- (2) Esser B.K. et al., *Anal. Chem.*, Vol.66, 1736 (1994)
- (3) Dietz M., Horwitz E.P., *Applied Rad. Isot.*, Vol.43, 1093 (1992)