

FICHE TECHNIQUE

Résine Béryllium

Applications Majeures

- Séparation du Béryllium

Conditionnement

Références	Forme	Taille des particules
Disponible sur demande		50-100 µm

Propriétés physiques et chimiques

Densité : 0.352 g/ml

Capacités :

Ions métalliques	Capacité (mg ion/g de résine)
Th(IV)	86.1
U(VI)	145.7
Nd(III)	45.4
Fe(III)	32.1
Ca(II)	14.8
Ba(II)	45.0
Be(II)	0.64

Facteur de conversion D_w/k' : 1.94

Conditions opératoires

Température d'utilisation conseillée : /

Débit : Grade S : utilisation de vide ou de pression.

Stockage : 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

Méthodes Eichrom

Référence	Description	Matrice	Analytes	Support
Application note 602	Beryllium analysis – Matrix removal for more reliable ICP-AES analysis	métal, sels, alliages	Beryllium	vrac cartouches

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Résine Béryllium (DIPEX™)

La résine Béryllium (Be) est utilisée pour la séparation du béryllium à partir de matrices environnementales et industrielles. Le béryllium est un métal couramment utilisé dans l'industrie nucléaire de part ses propriétés thermiques et mécaniques et sa capacité de modérateur et de réflecteur de neutrons.

Le béryllium est un toxique pulmonaire. L'inhalation de poussières et d'aérosols est le mode de contamination principal. L'atteinte des poumons, appelée béryllose et/ou béryllose chronique, peut survenir jusqu'à trente ans après l'exposition. Dans le cadre de surveillance d'installations recevant du Be et la surveillance environnementale, une méthode de séparation rapide et robuste a été développée par McAlister et Horwitz^{(1) (2)} avant mesure par ICP-AES.

La résine Béryllium est composée d'extractant DIPEX™ imprégné sur un support inerte (figure 1).

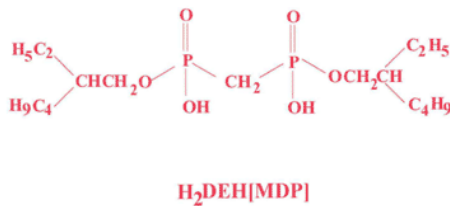


Figure 1 : Molécule d'extractant DIPEX™⁽³⁾.

La figure 2 indique que la cinétique d'extraction de Be est de 40 minutes.

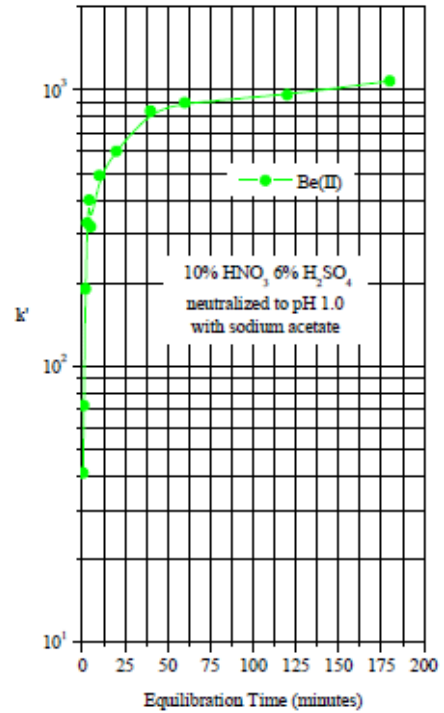


Figure 2 : Cinétique d'extraction du béryllium sur résine Be. Conditions : solution Be HNO₃ 10%-H₂SO₄ 6% neutralisée à pH1 avec de l'acétate de sodium ; 22±2°C, résine 50-100µm.

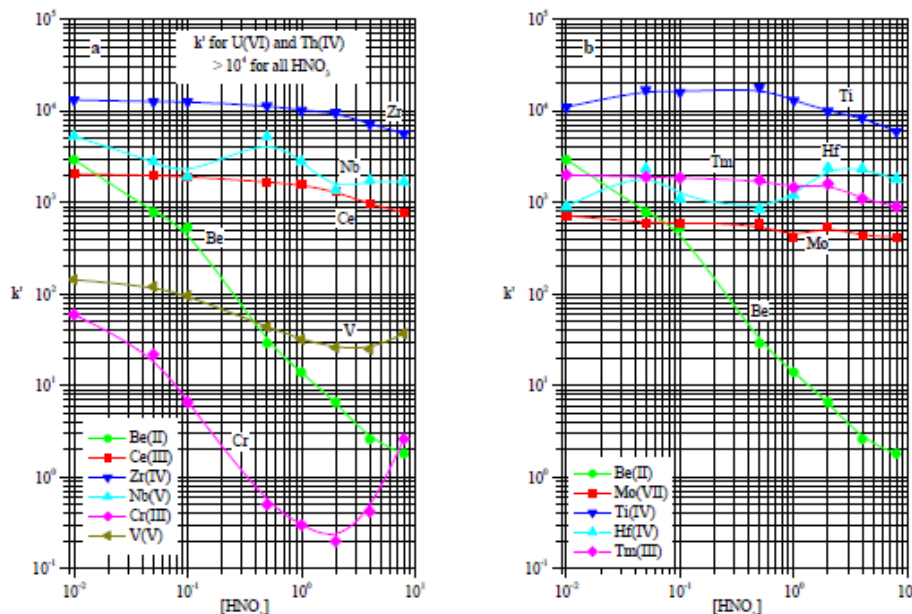


Figure 3 : Profils d'éluion des éléments présentant une interférence spectrale avec Be en ICP-AES⁽¹⁾

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

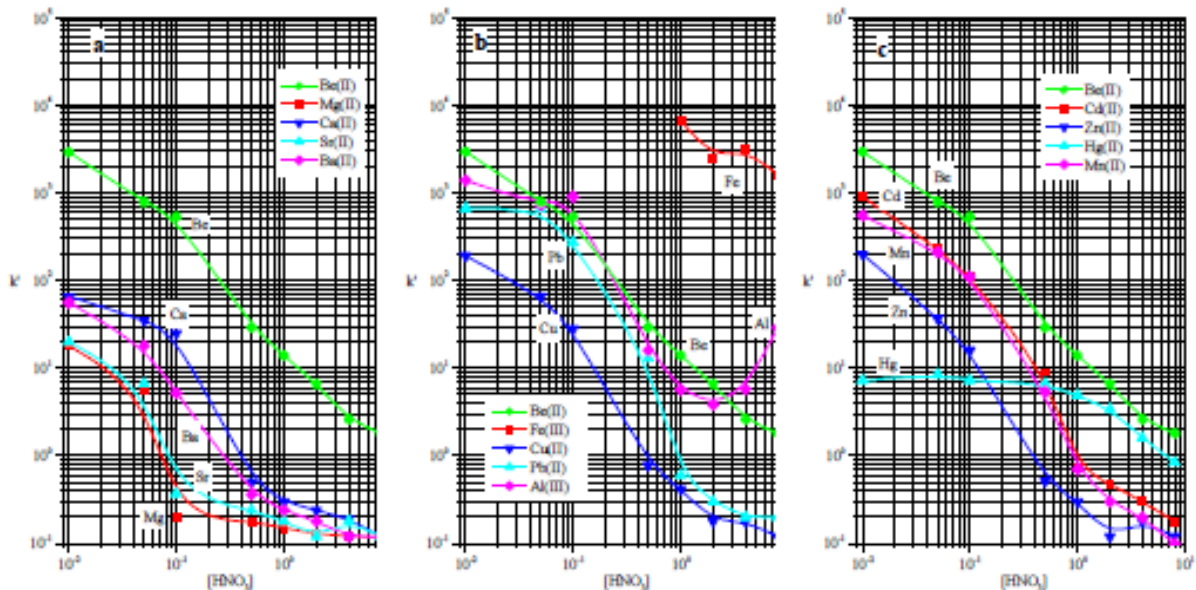


Figure 4 : Profils d'éluion des éléments présentant une interférence matricielle avec Be en ICP-AES^{(1) (2)}.

McAllister et Horwitz ont caractérisé cette résine pour le béryllium mais également pour les éléments pouvant interférer la mesure de Be par ICP-AES (figure 3) et ceux constituant des interférants matriciels (figure 4).

Be est fortement retenu sur la résine entre pH 1 et 2 et est élué à partir de HNO₃ 1M. Zr, Nb, Ce, Ti, Hf, Tm et Mo sont fortement retenus sur tout le domaine d'acidité. Ces éléments n'interféreront pas avec la mesure de Be par ICP-AES (figure 3).

Cr, Ca, Ba, Pb, Cu, Al, Cd, Mn, Zn et Hg sont les éléments qui peuvent interférer la rétention/élution de Be avec DIPEXTM.

D'après ces données, les auteurs ont établi une procédure de séparation du Be (figure 5) :

- La solution de charge est HNO₃/H₂SO₄/H₂O₂ stabilisé à pH 1 à 2 avec une solution d'acétate de sodium 3.4M.
- La résine est rincée avec HNO₃ 0.2M.
- Be est élué avec HNO₃ 4M avec un débit de 1mL/min.

Le rendement chimique supérieur à 90% pour les matrices industrielles et environnementales. Dans le cas d'analyse de filtres, les auteurs déterminent des valeurs de 0.0428 à 0.1452 µg de Be par 100cm² de filtre⁽⁴⁾.

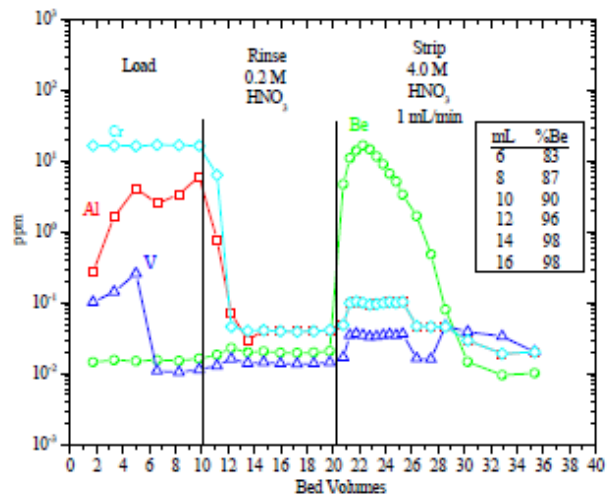


Figure 5 : Elution de Be, Al, Cr et V sur cartouche de 2mL de résine Be (50-100µm) ; 22±1°C ; Charge : filtre sans cendre de 5.5cm dopé avec 140µg Al, Be, Cr et V – minéralisation par voie humide avec H₂SO₄ et H₂O₂, ajout de 10mL HNO₃ et neutralisation à pH 1 avec une solution d'acétate de sodium 3.4M.

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Une des interférences majeures du béryllium est l'uranium. Une méthode pour séparer efficacement le béryllium de l'uranium est d'utiliser les résines LN2 ou LN3 contenant des groupements phosphonyles qui présentent une affinité pour U(VI) sur un large domaine d'acidité. En combinant LN2 ou LN3 en amont de la résine BE, LN2/LN3 fixe U(VI) et laisse passer Be qui se fixe sur la résine BE⁽¹⁾ (Tableau 1).

Bibliographie

- (1) D.R. McAlister et E.P. Horwitz, *Talanta*, 67,5 (2005) 873-879 // Référence Eichrom MD205.
- (2) E.P. Horwitz et D.R. McAlister, *Solvent Extraction and Ion Exchange* 23,5 (2005) 611-629 // Référence Eichrom HP105.
- (3) E. P. Horwitz, R. Chiarizia, et M. L. Dietz, *Reactive and Functional Polym.* 33 (1997) 25-36 // Référence Eichrom HP197.
- (4) Application note 602, Eichrom Technologies LLC – 01/06/2006

mg U	2mL résine BE		2mL résine BE+2mL LN2		2mL résine BE+2mL LN3	
	% Be dans 12mL ^b	µg U dans fraction Be	% Be dans 12mL ^b	µg U dans fraction Be	% Be dans 12mL ^b	µg U dans fraction Be
0,14	90	<1,5 ^c	85	<1,5	N/A	N/A
10	92	<1,5	N/A	N/A	N/A	N/A
25	86	<1,5	87	<1,5	97	<1,5
50	61	<1,5	88	<1,5	97	<1,5
75	N/A	N/A	81	<1,5	93	<1,5
100	29	580	88	<1,5	79	<1,5

Tableau 1 : Rendements en béryllium et en impureté d'uranium dans la fraction béryllium en fonction de la masse d'uranium dans la solution de charge^{a(1)}.

^a Papier filtre Whatman dope avec 0,14mg Be, digéré avec H₂SO₄/H₂O₂ et neutralisé avec une solution d'acétate de sodium pH 1,8.

^b Condition d'éluion de la résine BE : HNO₃ 4M.

^c Limite de détection de l'uranium en ICP-AES inférieure aux conditions expérimentales