

## **Beryllium Resin (BE Resin)**

### Hauptanwendungsgebiete

- Beryllium Abtrennung

### Verpackung

Bestellnummer	Form	Partikelgrösse
Auf Anfrage erhältlich		50-100 µm

### Physikalische und chemische Eigenschaften

Dichte : 0.352 g/ml

Kapazitäten :

Element	Kapazität (mg Ion/g Resin)
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

Konversionsfaktor  $D_w/k'$  : 1.94

### 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
Application note 602	Beryllium analysis – Matrix removal for more reliable ICP-AES analysis	Metalle, Salze, Legierungen	Beryllium	Loses Resin, Kartuschen

## LITERATURESTUDIE

### Beryllium Resin (DIPEX™)

Das Beryllium Resin (BE Resin) wird zur Abtrennung von Be aus Umwelt- und Industrieproben verwendet. Beryllium findet häufig in der Nuklearindustrie Verwendung, zum Einen wegen seiner Thermischen und mechanischen Eigenschaften, und zum Anderen wegen seiner Eigenschaften als Neutronenmoderator und -reflektor.

Beryllium ist toxisch für das Lungengewebe. Der Hauptaufnahmepfad des Be ist die Inhalation von Stäuben und Aerosolen. Bei Inhalation von Luft mit hoher Be Konzentration kann eine akute Reaktion erfolgen (akute Berylliose). Die Aufnahme geringere Mengen über einen längeren Zeitraum kann zur chronischen Berylliose führen, welche sich auch noch bis zu 30 Jahre nach der Exposition entwickeln kann.

Im Hinblick auf seine Toxizität muss der Umgang mit Be überwacht werden. In diesem Zusammenhang entwickelten Horwitz und McAllister<sup>(1) (2)</sup> eine schnelle und robuste Methode zur Bestimmung von Be in Umwelt und industriellen Überwachungsproben via ICP-AES. Das Be Resin besteht aus einem inerten Support auf welcher mit dem DIPEX™ Extraktanten (Abb. 1) imprägniert wurde.

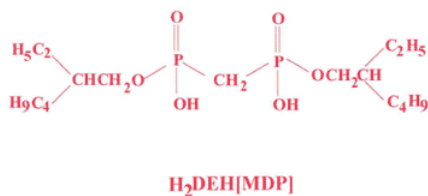


Abb. 1 : DIPEX™<sup>(3)</sup> Extraktant.

Das Be Resin besteht aus einem inerten Support auf welcher mit dem DIPEX™ Extraktanten (Abb. 1) imprägniert wurde.

Abb. 2 zeigt die Kinetik der Be Extraktion des BE Resins, das Extraktionsgleichgewicht stellt sich nach 40 min. ein.

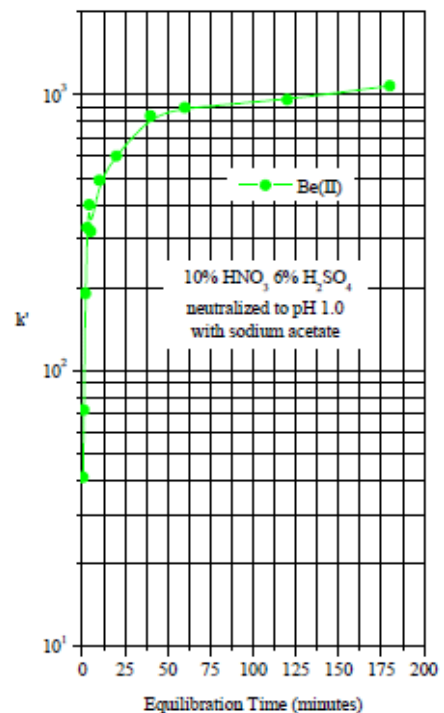


Abb. 2 : Kinetik der Be Extraktion des BE Resins. Extraktionsbedingungen: Be Lösung mit 10%-HNO<sub>3</sub> - 6% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mit Natriumacetat auf pH1 eingestellt; 22±/2°C, Partikeldurchmesser des Resins 50-100µm.

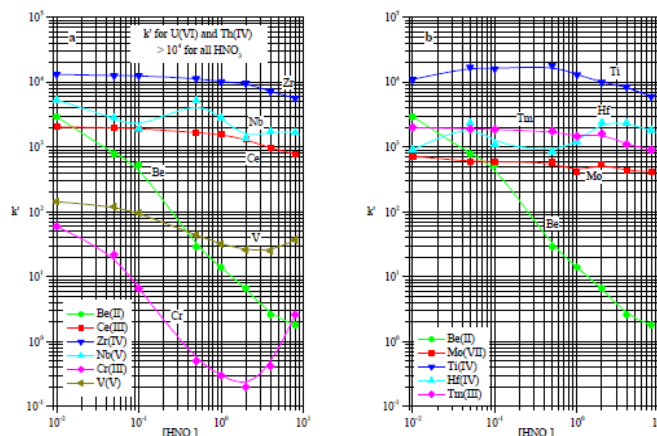


Abb. 3 : Kapazitätsfaktoren  $k'$  ausgewählter Elemente welche mit der ICP-AES Bestimmung von Be mittels ICP-AES spektral interferieren können<sup>(1) (2)</sup>

## LITERATURESTUDIE

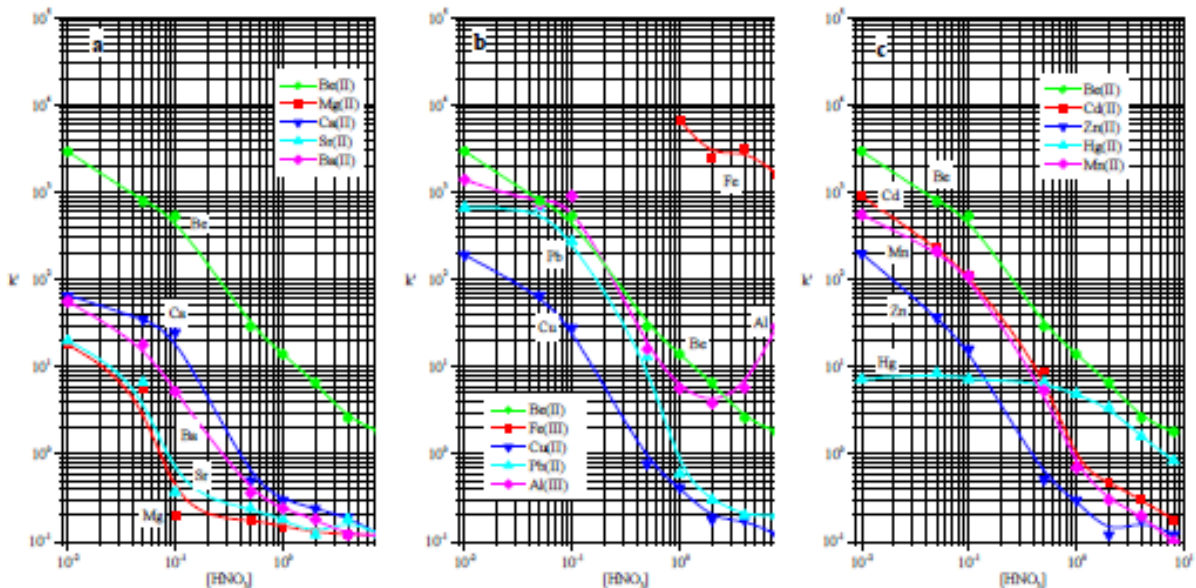


Abb. 4 : Kapazitätsfaktoren  $k'$  ausgewählter Elemente welche mit der Extraktion von Be interferieren können<sup>(1) (2)</sup>.

McAllister und Horwitz haben das BE Resin nicht nur im Hinblick auf die Extraktion von Be charakterisiert, sondern auch im Hinblick auf die Extraktion von Elementen welche mit der ICP-MS Messung des Be interferieren (Abb. 3) oder mit dessen Extraktion (Abb. 4).

Be wird bei pH Werten zwischen 1 und 2 stark zurückgehalten und kann dann leicht mit Salpetersäure (Konzentration grösser 1M) vom Resin eluiert werden. Zr, Nb, Ce, Ti, Hf, Tm und Mo werden über den gesamten Säurebereich sehr gut zurückgehalten, diese Elemente interferieren somit nicht mit der Messung des Be via ICP-AES (Abb. 3).

Cr, Ca, Ba, Pb, Cu, Al, Cd, Mn, Zn und Hg stellen potentielle Interferenzen im Hinblick auf die Extraktion des Be dar (Abb. 4).

Ausgehend von den erhaltenen Daten entwickelten die Autoren eine Methode zur Abtrennung von Be (Abb. 5):

- Die Probenaufgabelösung ( $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{O}_2$ ) wird mittels einer 3.4M Natriumacetat Lösung auf einen pH Wert von 1 bis 2 eingestellt.
- Das Resin wird mit 0.2M  $\text{HNO}_3$  gespült.
- Be wird abschließend unter Verwendung von 4M  $\text{HNO}_3$  mit einer Flussrate von 1mL/min von der Säule gewaschen.\*

Die chemische Ausbeute der Methode wird von den Autoren für Umwelt- und Industrieproben mit größer als

90% angegeben. Bei der Untersuchung von Filterproben wurden von den Autoren Be Gehalte zwischen 0.0428 und 0.1452  $\mu\text{g}$  pro  $100\text{cm}^2$  Filter gefunden.<sup>(4)</sup>

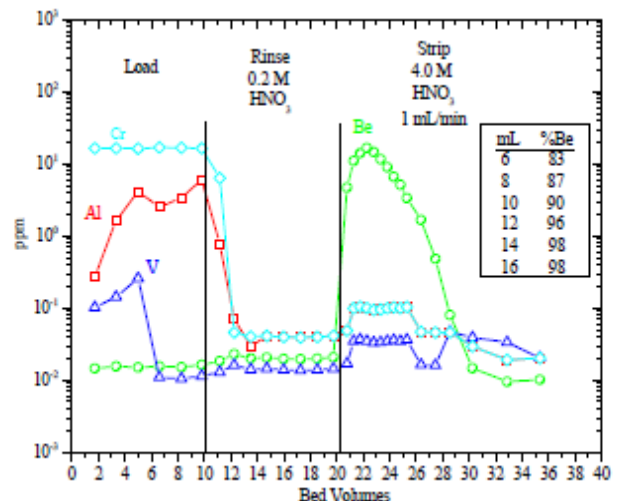


Abb. 5 : Be, Al, Cr und V Elution von einer 2mL Be resin (50-100 $\mu\text{m}$ ) Kartusche ; 22 $\pm$ 1 $^\circ\text{C}$  ; Matrix : aschfreier Filter 5.5cm Durchmesser mit 140 $\mu\text{g}$  Al, Be, Cr und V versetzt – flüssiger Aufschluss mit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  und  $\text{H}_2\text{O}_2$ , Zugabe von 10mL  $\text{HNO}_3$  und Einstellung auf pH 1 mittels einer 3.4M Natriumacetat Lösung.

## LITERATURESTUDIE

Eine der wichtigsten Interferenzen bei der Be Bestimmung ist U. Eine Methode zur Trennung von U and Be besteht in der Verwendung von LN2 oder LN3 Resin. Beide Resins enthalten Phosphonylgruppen, welche eine hohe Affinität für U(VI) über einen weiten Säurebereich aufweisen. LN2 oder LN3 Resin werden vor dem BE Resin verwendet, sie fixieren U(VI) während Be nicht zurückgehalten wird und in der Folge von BE Resin extrahiert wird<sup>(1)</sup> (Tabelle 1).

### Literatur

- (1) D.R. McAlister et E.P. Horwitz, *Talanta*, 67,5 (2005) 873-879 // Eichrom Referenz MD105.
- (2) E.P. Horwitz et D.R. McAlister, *Solvent Extraction and Ion Exchange* 23,5 (2005) 611-629 // Eichrom Referenz HP105.
- (3) E. P. Horwitz, R. Chiarizia, et M. L. Dietz, *Reactive and Functional Polym.* 33 (1997) 25-36 // Eichrom Referenz HP197.
- (4) Application note 602, Eichrom Technologies LLC – 01/06/2006

mg U	2mL BE Resin		2mL BE Resin + 2mL LN2		2mL BE Resin + 2mL LN3	
	% Be in 12mL <sup>b</sup>	µg U in Be Fraktion	% Be in 12mL <sup>b</sup>	µg U in Be Fraktion	% Be in 12mL <sup>b</sup>	µg U in Be Fraktion
0,14	90	<1,5 <sup>c</sup>	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

**Tabelle 1: Beryllium Ausbeuten und Uran Verunreinigungen vs mg Uran in Probelösung**  
<sup>a</sup> Whatman Filter Papier mit 0.14mg Be versetzt; in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> aufgelöst und mit Natriumacetat auf pH 1.8 eingestellt.

<sup>b</sup> Beryllium Elutionslösung: 4.0 HNO<sub>3</sub>

<sup>c</sup> Nachweisgrenze für U der ICP-AES unter den gegebenen Bedingungen