

**NEUE PRODUKTE: Flüssigszintillations-  
cocktails und Zubehör**

SEITE 2

**ACTINIDE Resin**

SEITE 3

**Termine**

SEITE 4

**In Kürze**

SEITE 4



## ● NEUE PRODUKTE

# Flüssigszintillations- Cocktails

Triskem International erweitert sein Angebot um Flüssigszintillationscocktails und -vials. Diese neuen Produkte werden von der Firma Meridian in Großbritannien hergestellt und von uns vertrieben. Sollten sie Interesse an einer Probe der Cocktails haben, oder sollten Sie die Preisliste erhalten wollen, so wenden Sie sich bitte an uns. Die Preisliste wird vierteljährlich überarbeitet, um möglichst genau der Preisliste des Herstellers zu entsprechen.

Wir bieten Ihnen zwei Produktfamilien der Flüssigszintillationscocktails an: **Pro-Safe Cocktails** und **Gold Star Cocktails**.

### • ProSafe Cocktails

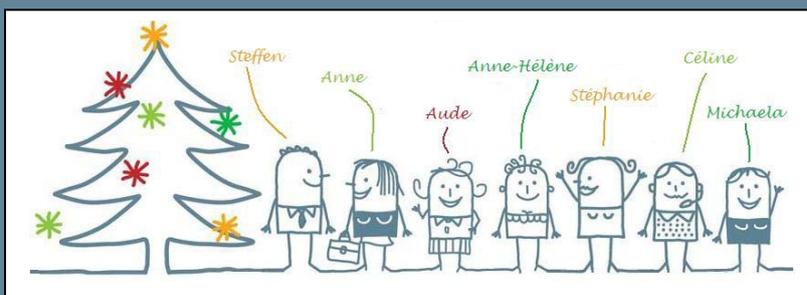
Die ProSafe Hochleistungs-Cocktails basieren auf PXE und besitzen einen hohen Flammpunkt. Die Cocktails sind zu 100% biologisch abbaubar und wurden speziell im Hinblick auf die Anforderung der EU Direktive 2003/53/EEC entwickelt. Sie enthalten keine Nonyl-Phenol-Ethoxylate (NPEs) oder andere Alkyl-Phenol-Ethoxylate (APEs) welche im Verlauf Ihres biologischen Abbaus Endokrin-unterbrechende Metabolite produzieren und sind somit gemäss obengenannter Direktive prinzipiell für eine Abfluss-Entsorgung geeignet, abhängig vom Radionuklidgehalt der Messprobe und lokalen Regularien.

Es stehen verschiedene Varianten des ProSafe Cocktails für unterschiedliche Probenarten zur Verfügung:

- ProSafe FC
- ProSafe HC
- ProSafe
- ProFlow G General purposes
- ProFlow P Phosphate Gradients...

(NÄCHSTE) SEITE 2

**Unser Büro ist vom 24. Dezember 2009 bis  
einschließlich 01. Januar 2010 geschlossen.**



**Wir wünschen Ihnen FROHE FESTTAGE und  
einen GUTEN RUTSCH ins JAHR 2010.**

**Aude Bombard  
Produktmanagerin**

## ● EDITORIAL

Das Jahr 2009 geht seinem Ende zu und wir möchten Ihnen herzlich für ihr Vertrauen danken.

Wir produzieren jetzt seit nunmehr fast drei Jahren und unter strenger Qualitätskontrolle die extraktionschromatographischen Harze TRU, SR, UTEVA und TEVA in unserem Produktionslabor in Rennes. Mit der gleichen Sorgfalt und im Bemühen Ihnen weitere hochwertige Produkte anzubieten, haben wir unsere Produktauswahl nun um Flüssigszintillationscocktails sowie entsprechendes Zubehör erweitert.

Wir haben unserer Preisliste Flüssigszintillationscocktails, LSC Vials (Glas und Plastik), Lösungsvermittler (Solubilisierer) und die Oxidizer/Pyrolyzer Verbrauchsmaterialien Carbon Trap und Carbon Count hinzugefügt.

Wir hoffen, dass diese Produkte auf Ihr Interesse stoßen werden.

In der letzten Ausgabe unserer Triskem Infos in 2009 nutzen wir ebenfalls die Gelegenheit, ihnen noch einmal die Eigenschaften sowie die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten eines unserer extraktionschromatographischen Resins, des Actinide Resins, zu präsentieren.

Abschließend hoffen wir Sie im Jahr 2010 zutreffen, warum nicht auf einer der Konferenzen deren Details sie auf Seite 4 finden, unserem Anwendertreffen oder bei einem Besuch in Ihrem Labor.

N°3

Dezember

2009

TRISKEM INFOS

Redaktionsleitung : Michaela Langer • Redaktion : Aude Bombard  
Graphic Designer : Essentiel – Rennes • ISSN 1968-9233



Sie möchten gerne die neue Preisliste erhalten oder unsere Produkte testen? ...

• Sie können unsere neue Preisliste ab sofort erhalten. Bitte wenden Sie sich an [contact@triskem.fr](mailto:contact@triskem.fr)

• Wussten Sie, dass wir Ihnen bei der Entwicklung neuer Analysenprotokolle zur Seite stehen können? Falls Sie mehr wissen möchten, so wenden Sie sich bitte an [contact@triskem.fr](mailto:contact@triskem.fr)



• **Gold Star Cocktails**

GoldStar Cocktails sind klassische, DIN basierte, biologisch abbaubare LSC Cocktails mit hohem Flammpunkt. Die Cocktails wurden im Hinblick auf hohe Probenaufnahmekapazität und Detektionseffizienz entwickelt. GoldStar Cocktails enthalten NPEs und sind daher nicht für die Entsorgung über den Abfluss geeignet.

Folgende Cocktails sind erhältlich:

- Gold Star
- Gold Flow
- Gold Star LT<sup>2</sup>

Das Hauptanwendungsgebiet der GoldStar Cocktails ist die Flüssigszintillationsmessung von wässrigen und organischen Proben.

Der Gold Star LT<sup>2</sup> Cocktail wird im Wesentlichen zur Messung von Tritium in wässrigen Proben und in Urin verwendet. Darüberhinaus kann er ebenfalls für  $\alpha/\beta$  diskriminierende Flüssigszintillationsmessung eingesetzt werden.

• **Radon (Rn) Cocktails**

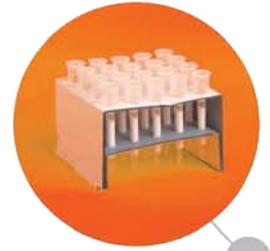
Radon Cocktails sind nicht mit Wasser mischbare LSC Cocktails welche speziell für die Bestimmung von Radon in wässrigen Proben, nach dessen Extraktion aus der wässrigen Phase in den Cocktail und anschließender Messung des Cocktails über LSC, entworfen wurden:

- RadonCount
- ProSafe Rn

Die folgende Tabelle stellt die Meridian Produkte Ihren jeweiligen PerkinElmer Äquivalenzen gegenüber.

Meridian	PerkinElmer
ProSafe	Ultima Gold / Hi-Safe 2
ProSafe HC / Gold Star	Ultima Gold XR / Hi-Safe 3
ProSafe FC	Ultima Gold MV / Supermix / Filter-Count
Gold Star LT2	Ultima Gold AB / Ultima Gold LLT / Tri-Safe
ProSafe TS	Hionic Fluor
ProSafe Rn	Ultima Gold F / Scint Hi-Safe / High Efficiency Mineral Oil Scintillator
RadonCount	Insta-Fluor Plus / OptiScint Safe
ProFlow G/Gold Flow	Ultima-Flow M / Opti-Flow Safe I
ProFlow P	Ultima-Flo AP / Ultima-Flo AF
CarbonCount	Permafluor E+ / Optisorb-S
CarbonTrap	Carbosorb E / Optisorb-1
GoldiSol	Soluene-350 / Optisolve
AquiGest	SOLVABLE
Hyamine hydroxide	Hyamine hydroxide

**Bitte zögern Sie nicht uns bezüglich weiter Informationen zu den Flüssigszintillationsprodukten zu kontaktieren. Weitere Informationen finden Sie auch in deren Produktblättern auf unserer Webseite [www.triskem-international.com](http://www.triskem-international.com)**



# ACTINIDE Resin

Actinide Resin (AC Resin, in der Literatur auch als DIPEX<sup>TM</sup> Resin bezeichnet) wird im Wesentlichen zur Aufkonzentrierung und Abtrennung von Aktiniden aus sauren Lösungen, welche aus der Aufarbeitung von Umweltproben resultieren (z.B. Bodenproben oder Wasserproben großen Volumens<sup>(1) (2) (3)</sup>) verwandt. Das AC Resin weist eine im Allgemeinen höhere Affinität für Aktinide, und darüberhinaus auch eine bessere Selektivität für Americium, auf als sein Ionenaustauscherharz-Analogon Diphonix<sup>®</sup> Resin. Diese hohe Affinität erlaubt die Verwendung des Resins im Rahmen der Bestimmung der Gesamtalphaaktivität von Wasser- und Urinproben<sup>(4) (5)</sup>.

Das AC Resin besteht aus einem inerten Support welcher mit Bis(2-ethylhexyl)-Methan-di-phosphonsäure (H<sub>2</sub>DEH[MDP]) imprägniert wurde (Abb. 1).

Horwitz et al.<sup>(1)</sup> untersuchten die Extraktionseigenschaften des Resins in Salzsäure. Für Am(III) und Fe(III) stellt sich das Extraktionsgleichgewicht innerhalb von 20 bzw. 30 min ein, unabhängig von der Salzsäurekonzentration.

Die Abbildungen 2a und 2b zeigen die Kapazitätsfaktoren der Aktinide sowie einiger Elemente welche häufig in Umweltproben vorkommen (Ca, Fe,...). Abb. 2a zeigt, dass die Aktinide bei pH 2 sehr gut zurückgehalten werden. Ab einer Konzentration von 1M HCl nimmt die Retention mit steigender Säurekonzentration mehr oder weniger stark ab.

Abb. 2b vergleicht die Kapazitätsfaktoren verschiedener Elemente welche die Extraktion der Aktinide stören können. Zwischen pH 1 und 2 stellen alle untersuchten Elemente eine potentielle Interferenz dar, bei höheren Säurekonzentrationen lediglich Bi(III), Fe(III), Ti(IV), Eu(III) und Fe(II). Ein für die Gesamtalphabestimmung sehr interessanter Punkt ist, dass auch Ra bei pH 2 sehr gut extrahiert wird.

Im Hinblick auf die sehr hohe Am Affinität des Resins untersuchten Horwitz et al. auch den Einfluss verschiedener Interferenzen (Ca, Fe und Al) auf die Am Extraktion, die Ergebnisse sind in Abb. 5 gegenübergestellt. Der Einfluss der Elemente nimmt in folgender Reihenfolge zu: Fe(II)<Ca(II)<Al(III)<Fe(III).

Fe(II) stört die Extraktion nur sehr wenig die Kapazitätsfaktoren k'<sub>Am(III)</sub> bleiben grösser als 10E3 für alle HCl Konzentrationen und Fe(II) Konzentrationen zwischen 10E-2M und 2M. Ca weist einen geringfügig stärkeren Einfluss auf, aber auch hier sinken die k'<sub>Am</sub> Werte für Ca Konzentration zwischen 10E-2 und 2M nicht unter 100. Im Gegensatz dazu interferiert Fe(III) sehr stark. Bereits Konzentrationen ab 10E-2M unterbindet es die Retention des Am nahezu vollständig, unabhängig von der vorliegenden HCl Konzentration.

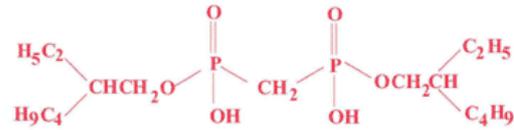


Abb. 1 : P,P'-di(2-ethylhexyl) methanediphosphonic acid or (H<sub>2</sub>DEH[MDP])<sup>(1) (2)</sup>.

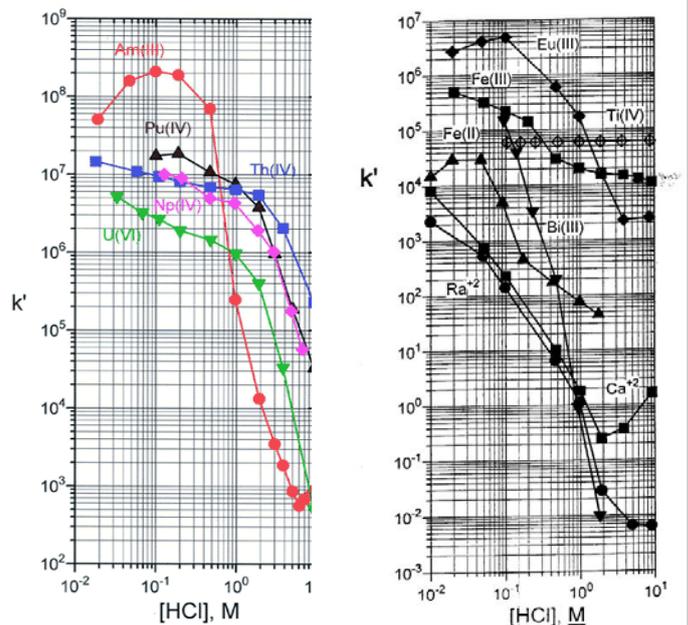


Abb. 2a : Kapazitätsfaktoren k' der Aktinide in HCl<sup>(1)</sup>.  
Abb. 2b : Kapazitätsfaktoren verschiedener Elemente in HCl<sup>(1)</sup>.

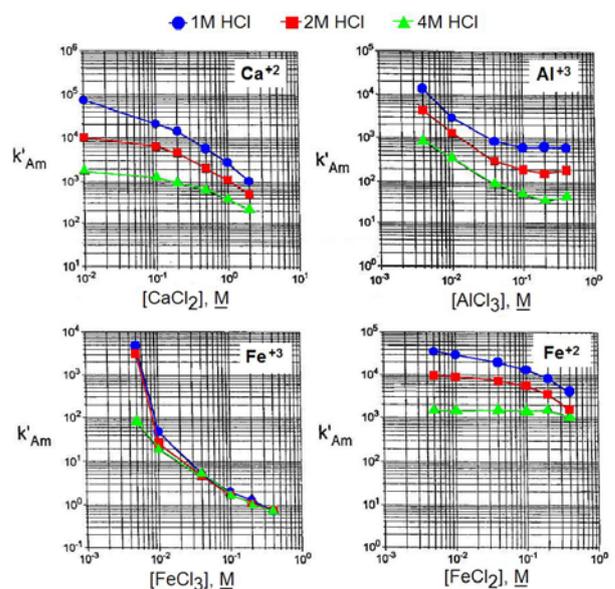


Abb. 3 : Am Selektivität des AC Resins in Abhängigkeit von der Ca(II), Al(III), Fe(II) und Fe(III) Konzentration in 1M, 2M und 4M HCl<sup>(1)</sup>.



## TERMINE

- ° NORM VI-6th International Symposium on Naturally Occurring Radioactive Material – 22-26 März 2010, Marrakech (Marokko)  
<http://www.norm6.ma/>
- ° 16th Radiochemical Conference – 18-23 April 2010, Marianske Lazne (Tschechische Republik)  
<http://www.radchem.cz/>
- ° Procorad - 23-25 Juni 2010, Frascati (Italien)  
[http://www.procorad.org/fr/avenir\\_reunion/](http://www.procorad.org/fr/avenir_reunion/)
- ° LSC 2010 - Advances in Liquid Scintillation Spectrometry – 6-10 September 2010, Paris (Frankreich)  
<http://www.nucleide.org/LSC2010/index.htm>
- ° 11th International Symposium on Environmental Radiochemical Analysis – 15-17 September 2010, Chester (Großbritannien)  
<http://www.rsc.org/ConferencesAndEvents/MemberEvents/ERA/index.asp>
- ° TrisKem International Anwendertreffen – 18 September 2010, Chester (Großbritannien)  
[contact@triskem.fr](mailto:contact@triskem.fr)

## IN KÜRZE

Sollten Sie Interesse an früheren Ausgaben unserer Triskem Infos haben, so finden sie diese auf unserer Webseite [www.triskem-international.com](http://www.triskem-international.com)

Sollten Sie unsere Newsletter nicht mehr erhalten wollen, so benachrichtigen sie uns bitte per e-mail ([contact@triskem.fr](mailto:contact@triskem.fr)) oder Telefon (0033 2 99 05 00 09).



Das AC Resin ist sehr robust im Hinblick auf die Interferenz von HF, welche oft im Rahmen der Aufarbeitung von Umweltproben zum Einsatz kommt, auf die Extraktion der Aktinide<sup>(1)</sup>. Da Ti(IV) sehr hohe Kapazitätsfaktoren aufweist, und somit die Retention der Aktiniden stören kann, wurde im Rahmen der Studie auch dessen Verhalten untersucht. Für beide der betrachteten HCl Konzentrationen zeigt sich ein lediglich sehr schwacher Einfluss der HF auf die Extraktion der Aktiniden (im Gegensatz zum Ti). Ab einer HF Konzentration von 1M zeigt sich zwar eine Verminderung der Kapazitätsfaktoren der Aktinide, aber selbst bei einer Konzentration von 4M HF bleiben diese grösser als  $k' \sim 10E3$ .

Etwaige Interferenzen durch ausgewählte Anionen, hier Sulphat und Phosphat, wurden am Beispiel Np(IV) untersucht. Die Kapazitätsfaktoren  $k'_{Np(IV)}$  fallen von  $5 \times 10E7$  auf  $2 \times 10E4$  in 1M HCl und von  $10E6$  auf  $2 \times 10E4$  in 3M HCl. Die Anionen weisen somit einen deutlichen Einfluss auf, nichtsdestotrotz, auch bei Sulphat- oder Phosphatkonzentrationen bis zu 4M bleiben die Kapazitätsfaktoren grösser als  $10E4$ , Np wird also weiterhin sehr gut zurückgehalten.

Das AC Resin wird zur Aufkonzentrierung von Aktiniden aus ausgelaugten Bodenproben (bis zu 5g Boden<sup>(1) (2)</sup>), Wasserproben (bis zu 100L<sup>(1) (2) (3) (4)</sup>) oder Urin<sup>(4)</sup> eingesetzt. Für wässrige Proben hat es sich gezeigt, dass eine quantitative Extraktion bereits ab einem Verhältnis Resin zu Proben von 250mg Resin pro Liter Probe<sup>(1) (2)</sup> erreicht wird; gemäß Eikenberg et al. benötigt man für Urinproben ein Verhältnis von 400mg Resin pro Liter Probe<sup>(4)</sup>. Die Aktiniden können im Anschluss an deren Extraktion auf verschiedene Weisen bestimmt werden (siehe u.a. Produktblatt Actinide<sup>TM</sup> Resin unter [http://www.triskem-international.com/de/full\\_technische\\_Informationen\\_Harze.asp](http://www.triskem-international.com/de/full_technische_Informationen_Harze.asp)).

Ausgehend von den ermittelten Charakteristika des Resins, und den Erfahrungen aus seinem Einsatz bei der Aufkonzentrierung der Aktinide aus Wasserproben, wurde eine Methode zur Bestimmung der Gesamtalphaaktivität von Wasserproben über  $\alpha/\beta$  diskriminierende LSC entwickelt. Die Europäische Direktive 98/83/EC verlangt, dass Trinkwasser eine effektive Dosis von 0.1 mSv/a nicht überschreiten. Als eine Möglichkeit, in Verbindung mit anderen Methoden, die Einhaltung dieser Dosis zu überwachen wurde die Gesamtalpha-Aktivitätsbestimmung vorgeschlagen. Proben welche diesen Grenzwert überschreiten sollten dann im Hinblick auf die Aktivität verschiedener alpha-emittierender Nuklide untersucht werden, die so erhaltenen Ergebnisse können dann zur Berechnung eines genaueren Wertes der effektiven Dosis verwendet werden.

Kwakman<sup>(5)</sup> testete die Methode ebenfalls an Kühlwässern nuklearer Installationen. Es zeigte sich dabei, dass auch eine Vielzahl Beta-emittierender Nuklide von dem Resin extrahiert wurden. Studien zur Verwendung des Resins zur Bestimmung der Gesamtalpha- und Gesamtbeta-Aktivität laufen zurzeit.

Abschließend zeigen die Arbeiten zur Charakterisierung des Resins von Horwitz et al.<sup>(1)</sup>, dass die Trennung von Ra und Ac auf dem Resin möglich sein sollte, beide Elemente werden bei pH 1 – 2 sehr gut zurückgehalten, Ra kann dann unter Verwendung von 1M HCl eluiert werden.

### Literatur

- (1) E. P. Horwitz, R. Chiarizia, et M. L. Dietz, *Reactive and Functional Polym.* 33 (1997) 25-36 // Eichrom reference HP197.
- (2) W. C. Burnett, et D.R. Corbett, M. Schultz, E.P. Horwitz, R. Chiarizia, M. Diet, A. Thakkar and M. Fern, *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 226 (1997) 121 // Eichrom reference BW197.
- (3) I.W. Croudace, P.E. Warwick and R.C. Greenwood, *Analytica Chimica Acta* 577 (2006) 111-118.
- (4) J. Eikenberg, I. Zumsteg, M. Rütli, S. Bajo, M.J. Fern et C.J. Passo, *Radioactivity & Radiochemistry* 10,3 (1999) // Eichrom reference EJ199.
- (5) P.J.M. Kwakman, RIVM, Eichrom European Users' Meeting, Paris (France) 14/05/2002.

### TRISKEM INTERNATIONAL

Parc de Lormandière Bât. C • Rue Maryse Bastié • Campus de Ker Lann • 35170 Bruz • FRANCE  
Tel +33 (0)2.99.05.00.09 • Fax +33 (0)2.99.05.07.27  
[www.triskem-international.com](http://www.triskem-international.com) • email : [contact@triskem.fr](mailto:contact@triskem.fr)