

INHALT

●	Edito	.....	S.1
●	TK222 Resin	.....	S.1-3
●	TK225 Resin	.....	S.4
●	Neuigkeiten	.....	S.5
●	Agenda	.....	S.5
●	Coming soon	.....	S.6

● Edito :

Die Energiewende und nachhaltige Entwicklungen sind für uns alle ein wichtiges Thema. Seit Beginn unserer Aktivitäten haben wir sehr darauf geachtet, gefährliche Reagenzien in unserer Produktion sowie bei der Anwendung unserer Produkte einzuschränken. Es war schon immer von wesentlicher Bedeutung Verschwendung von Wasser oder anderer Ressourcen zu vermeiden und die Abfallerzeugung zu begrenzen. Seit 2018 ist Triskem Unterzeichner des Global Compact der Vereinten Nationen, eines unverbindlichen Pakts der Vereinten Nationen, der Unternehmen und Firmen weltweit dazu bringen soll, nachhaltige und sozial verantwortliche Richtlinien einzuführen. Da wir mit rund 80 Ländern auf der ganzen Welt zusammenarbeiten, ist Inklusion ein wichtiger Wert für unser Unternehmen. Wir haben das Glück, ein multikulturelles und mehrsprachiges Team zu haben, das sich verpflichtet fühlt, Ihnen bestmöglich zu helfen.

Im Jahr 2023 hat Triskem International seinen CO₂-Fußabdruck ermittelt. Wir wollen unsere CO₂-Emissionen reduzieren und unseren Einsatz zur Erzielung der Nachhaltigkeit in allen Bereichen verstärken. Wir streben eine Reduktion unseres Energieverbrauches an und konzentrieren uns auf verstärkten Umweltschutz, sowie die Gesundheit und Sicherheit unserer Mitarbeiter. Die Sicherstellung der Verfügbarkeit von Rohstoffen und qualitativ hochwertigen Produkten ist ebenso Teil unseres Risikomanagementsystems.

Ich möchte Ihnen für Ihr Interesse an unseren Produkten danken und würde mich freuen, Sie auf einer der kommenden Konferenzen an unserem Stand willkommen zu heißen.

Michaela Langer

● TK222 Resin

Das TK222 Resin basiert auf einer Mischung eines verzweigten Diglycolamides und eines Phosphinoxides. Zur Verbesserung der Radiolyse-Stabilität enthält das Harz darüber hinaus eine geringe Menge eines langkettigen Alkohols. Die organische Phase wird darüberhinaus auf ein inertes Trägermaterials imprägniert welches aromatische Gruppen enthält.

Abbildungen 1 – 12 fassen die Selektivität des TK222 Resin für eine Reihe ausgewählter Elemente in HNO₃ (Abb. 1 – 6) und HCl (Abb. 7 – 12) zusammen. Alle in diesen Graphen gezeigten D_w Werte wurden über ICP-MS Messungen bestimmt.

Abb. 13 und 14 zeigen die Ac Retention auf dem TK222 Resin (Daten mit freundlicher Genehmigung von Nora Vajda, RadAnal. Ermittelt via LSC Messung).

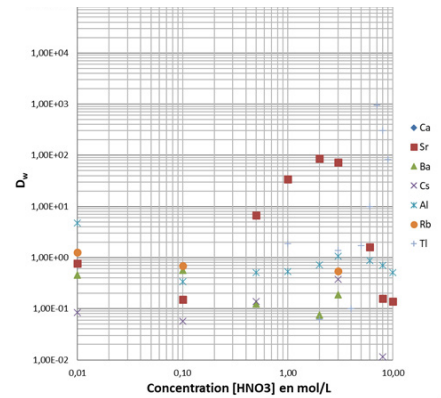


Abb 1: D_w Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HNO₃

Von den gezeigten Elementen wird lediglich Sr bei mittleren HNO₃ Konzentrationen (2 – 3M) und Tl bei hohen Konzentrationen (~8M) zurückgehalten.

Lanthanide werden bei mittleren und hohen (≥0.5M) HNO₃ Konzentrationen sehr gut

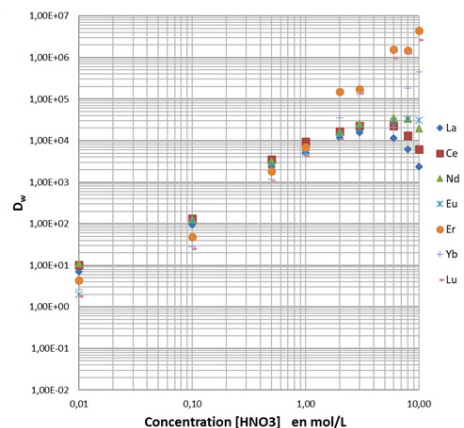


Abb. 2: D_w Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HNO₃

zurückgehalten, dies gilt insbesondere für schwere Lanthanide. Dieser Punkt, ein starker Rückhalt der Lanthanide in HNO₃ hoher Konzentration, ist insbesondere wichtig im Hinblick auf eine mögliche Ac/Lanthaniden Trennung. Bei niedrigen HNO₃ Konzentrationen (z.B. 0.01M) weisen die Lanthanide niedrige D_w Werte auf.

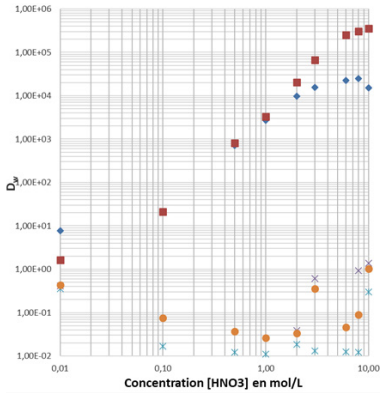


Abb. 3: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HNO_3

Y und Sc werden beide bei höheren HNO_3 Konzentrationen gut zurückgehalten. Co, Ni und Cu werden dagegen aus HNO_3 nicht extrahiert.

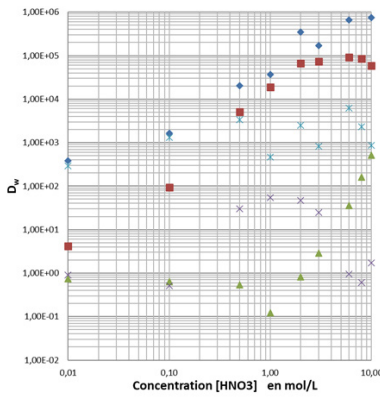


Abb. 4: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HNO_3

U und Th werden bei mittleren und hohen HNO_3 Konzentrationen sehr gut zurückgehalten. Ähnliches gilt, wenn auch zu einem geringeren Grad, für Bi. Sn wird bei steigenden HNO_3 Konzentration zunehmend zurückgehalten. Pb wird nur schwach extrahiert, wobei sich das Maximum zwischen 0.5 und 3M HNO_3 befindet. Höhervalente Elemente wie Hf, Zr, Nb und Mo weisen in HNO_3 erhöhter Konzentration hohe D_W Werte auf.

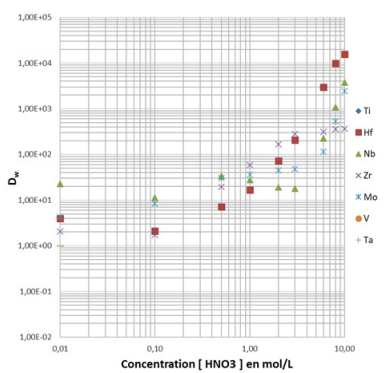


Abb. 5: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HNO_3

Von den gezeigten Elementen weist lediglich Re bei niederen HNO_3 Konzentrationen eine schwache Retention auf.

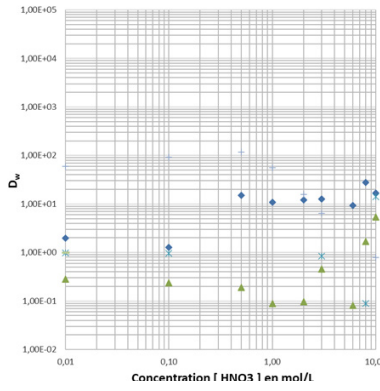


Abb. 6: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HNO_3

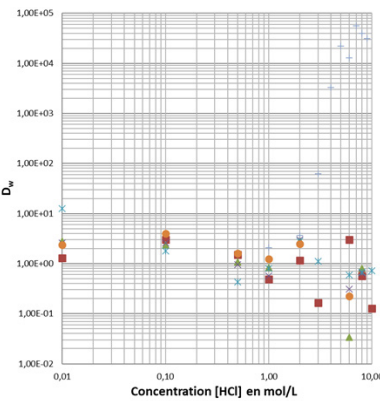


Abb. 7: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HCl

Von den betrachteten Elementen wird lediglich Tl in HCl höherer Konzentration gut zurückgehalten. Lanthanide weisen bei HCl Konzentrationen von $\geq 6M$ auf dem TK222 sehr hohe D_W Werte auf. Diese Tendenz eröffnet potenziell eine weitere Option zur Trennung von Ac von Lanthaniden.

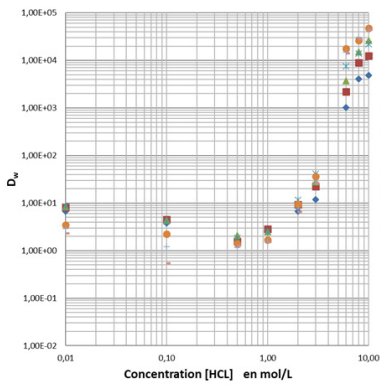


Abb. 8: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HCl

Y und Sc aus HCl höherer Konzentration sehr gut zurückgehalten. Co, Ni und Cu werden dagegen nicht, oder nur recht schwach extrahiert.

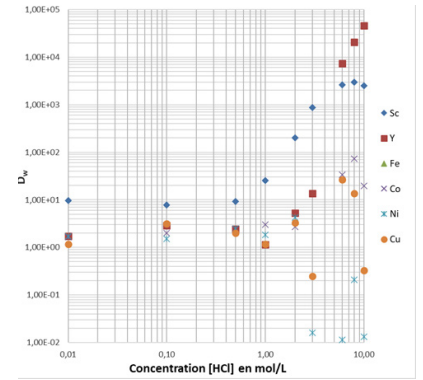


Abb. 9: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HCl

U, Th und Sn weisen bei zunehmenden HCl Konzentrationen ansteigende D_W Werte auf. Pb wird dagegen aus HCl nur sehr schwach zurückgehalten. Bi weist zwischen 0.1M und 2M HCl recht hohe D_W Werte auf, diese fallen jedoch sehr stark mit zunehmender HCl Konzentration wieder ab. Es sollte z.B. möglich sein Bi mit 10M HCl vom TK222 zu eluieren.

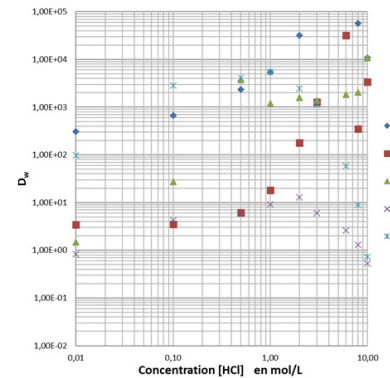


Abb. 10: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HCl

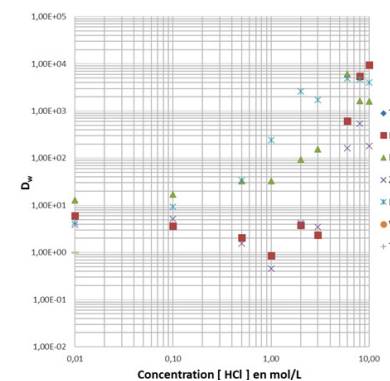


Abb. 11: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HCl

Ähnlich wie in HNO_3 , werden höhervalente Elemente wie Mo, Nb, Zr und Hf bei hohen Säurekonzentrationen auch in HCl gut zurückgehalten.

TK222 Resin

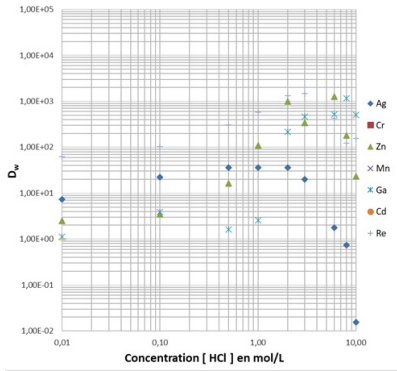


Abb. 12: D_w Werte ausgewählter Elemente auf TK222 in HCl

Bei höheren HCl Konzentrationen werden Re, Zn und Ga recht gut extrahiert, während die anderen hier gezeigten Elemente nicht zurückgehalten werden.

Abb. 13 und 14 zeigen vergleichend D_w Werte für Ac auf den TK221 und TK222 Resins in HNO_3 und HCl. TK221 weist eine deutlich stärkere Ac Retention als TK222 auf. Letzteres sollte dagegen einfacher zu eluieren sein.

Beide Harze weisen in HCl hoher Konzentration ($> 10\text{M}$) niedrige D_w Werte auf, dies sollte, im Hinblick auf die starke Retention der Lanthanide auf den Harzen unter diesen Bedingungen, eine Abtrennung der Lanthanide von Ac ermöglichen. Zur Elution des Ac sollte HNO_3 sehr hoher Konzentration ($\geq 12\text{M HNO}_3$) notwendig sein.

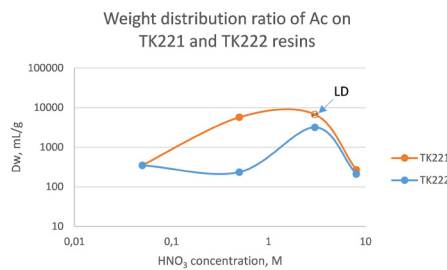


Abb. 13: D_w Werte für Ac auf TK221 und TK222 in HNO_3 (Daten mit freundlicher Genehmigung von Nora Vajda, RadAnal)

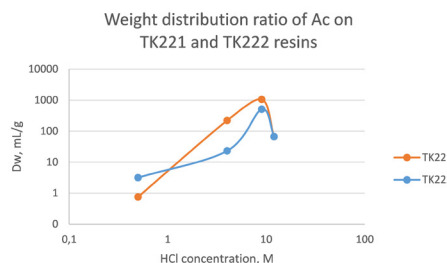


Abb. 14: D_w Werte für Ac auf TK221 und TK222 in HCl (Daten mit freundlicher Genehmigung von Nora Vajda, RadAnal)

Abb. 15 und 16 zeigen zwei Beispiele von Elutionsstudien welche auf dem TK222 unter Verwendung stabiler Elemente und ICP-MS Messung durchgeführt wurden.

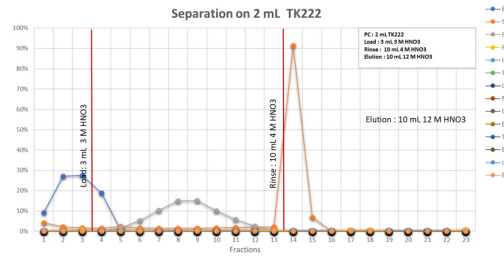


Abb. 15: Elutionsstudie, 2 mL TK222 Kartusche, 1 Säulen-Volumen Fraktionen, verschiedene Elemente

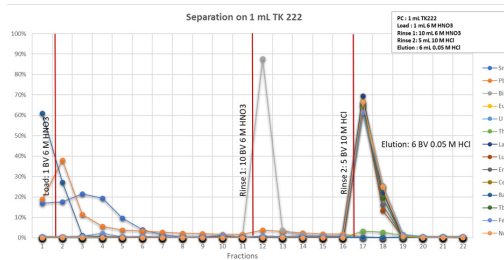


Abb. 16: Elutionsstudie, 1 mL TK222 Kartusche, 1 Säulen-Volumen Fraktionen, verschiedene Elemente.

Ba (dies sollte auch für Ra gelten) und Pb wurden unter erhöhten HNO_3 Konzentrationen (2 – 4M HNO_3) eluiert. Die Elution von Sr bedingt noch höhere HNO_3 Konzentrationen (im obigen Beispiel 12M HNO_3). Unter diesen Bedingungen bleiben Lanthanide, U und Th auf dem TK222 Resin, während Ac eluiert werden sollte. Dementsprechend sollte unter diesen Bedingungen eine Ac/Lanthaniden Trennung stattfinden.

Beim Beladen, und Spülen, des TK222 Resin mit 6M HNO_3 , werden Pb, Ba und Sr entfernt. Bi kann mittels 10M HCl eluiert werden.

Sollten Lanthanide nicht im zuvor beschriebenen Schritt von Ac abgetrennt werden so würden diese im typischen Ac Elutionsschritt (0.05M HCl) co-eluiert werden.

Anwendungen:

- Ac Aufreinigung
- Lu-177 Aufreinigung

TK225 Resin

Das TK225 Resin basiert auf der Mischung eines Diglycolamides und einer ionischen Flüssigkeit. Diese organische Phase ist, zur Steigerung der Radiolyse-Stabilität, auf ein inertes Trägermaterial imprägniert welches aromatische Gruppen enthält.

Die Hauptanwendung des TK225 Resin ist die Entfernung von Radiolanthaniden aus sauren Lösungen, insbesondere aus Lösungen mit höherer HNO_3 Konzentration.

Abbildungen 1 – 6 fassen die Selektivität des TK225 Resin für eine Reihe von Elementen in HNO_3 (Abb. 1 – 3) und HCl (Abb. 4 – 6) zusammen. Alle hier gezeigten D_W Werte wurden mittels ICP-MS Messungen erhalten

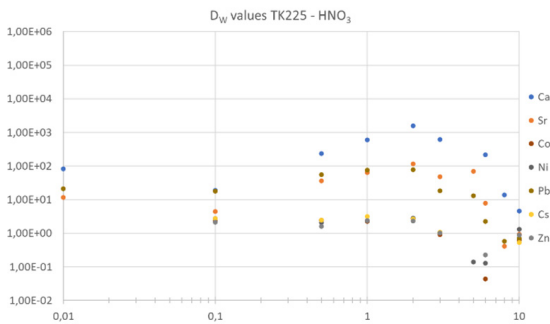


Abb. 1: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK221 in HNO_3

Von den getesteten Element wird insbesondere Ca aus HNO_3 höherer Konzentration recht stark zurückgehalten. Sr und Pb werden unter diesen Bedingungen ebenfalls, wenn auch deutlich weniger stark, zurückgehalten.

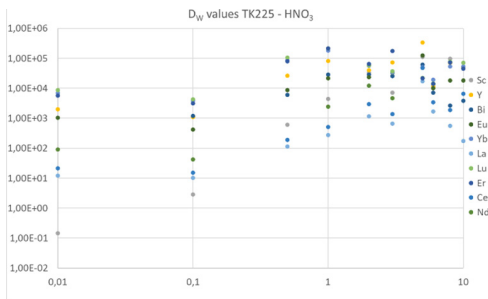


Abb. 2: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK221 in HNO_3

Lanthanide, insbesondere die schweren Lanthanide, sowie Y und Sc werden aus HNO_3 höherer Konzentration sehr stark zurückgehalten. Darüber hinaus bleiben, insbesondere für schwere Lanthanide die D_W Werte auch bei niederen HNO_3 Konzentrationen sehr hoch.

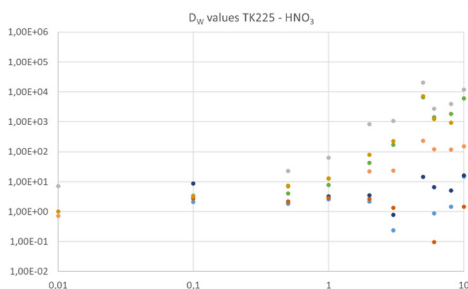


Abb. 3: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK221 in HNO_3

Das TK225 Resin extrahiert tetravalente Elemente wie Zr, Hf und Th aus höher konzentrierter HNO_3 .

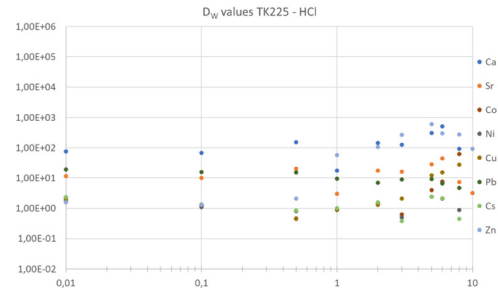


Abb. 4: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK221 in HCl

The TK225 Resin weist eine deutliche Ca und Zn Extraktion bei hohen HCl Konzentrationen auf. Andere getestete Element werden nicht, oder nur sehr schwach, zurückgehalten.

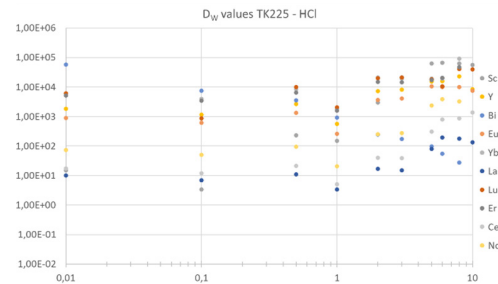


Abb. 5: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK221 in HCl

Insbesondere schwere Lanthanide werden über einen breiten HCl Konzentrationsbereich sehr gut zurückgehalten. Bei hohen HCl Konzentrationen werden auch Y, Sc und leichtere Lanthanide gut extrahiert.

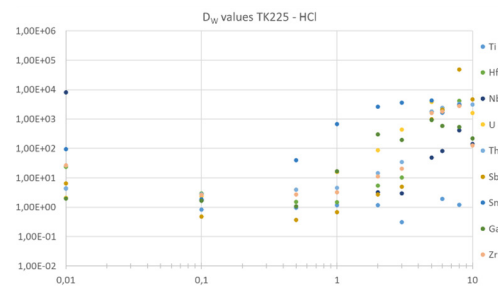


Abb. 6: D_W Werte ausgewählter Elemente auf TK221 in HCl

Höherwertige Elemente wie z.B. Sb, Sn, Zr und U werden aus hohen HCl Konzentration gut extrahiert, dies ist bei niedrigen HCl Konzentrationen nicht der Fall.

TK225 Resin wird hauptsächlich zur Entfernung von Radiolanthaniden, insbesondere schwerer Radiolanthanide wie z.B. Lu-177, Yb-175, Tb-161,... aus sauren Lösungen eingesetzt.

Insbesondere schwere Lanthanide können praktisch nicht vom TK225 eluiert werden, entsprechend ist das Harz besonders zur Dekontaminierung von sauren, flüssigen Abfällen geeignet.

• Neuigkeiten

- Unsere neuen **CU Sheets** werden im Laufe diesen Septembers kommerziell erhältlich sein. Informationen zu den CU Sheets finden Sie hier: <https://www.triskem-international.com/scripts/files/63cc0785685f67.88384488/terachem-poster-20220909.pdf>

- Das neue **TK-SrScint** Resin wird ebenfalls in den nächsten Wochen verfügbar sein. Für weitere Informationen sehen Sie bitte die letzte Seite dieses Newsletters

- **Disks:**

Wie Sie vielleicht bereits wissen, wir arbeiten derzeit an einer neuen Produktlinie von imprägnierten Membranfiltern. Eine der Anwendungen an welcher wir arbeiten, ist die Bestimmung und Identifizierung von Alpha-Emittern in wässrigen Proben nach Filtration über einen solchen Filter, gefolgt von einer direkten Messung des imprägnierten Filters via Alpha-Spektrometrie.

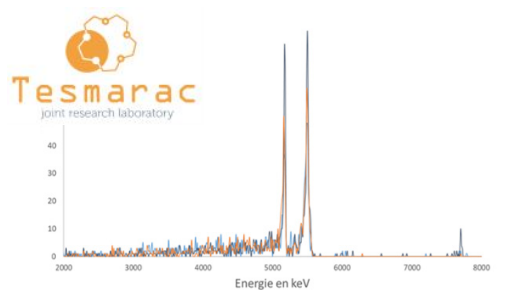


Abb. 1: Alphaspektrum, Am-241 & Pu-239, jeweils ~50mBq, Daten freundlicherweise zur Verfügung gestellt von C. Bailly und G. Montavon (Subatech, Frankreich)

- **TK200 & TK221 Resins:**

Wie Sie vielleicht bereits festgestellt haben, TK200 und TK221 Resins finden zunehmend Anwendung in der Aktiniden Trennchemie. Sollte Sie sich für dieses Thema interessieren, so könnten diese Publikationen für Sie von Interesse sein:

Zhongtang Wang, Zhaoya Huang, Yun Xie, et al. Method for determination of Pu isotopes in soil and sediment samples by inductively coupled plasma mass spectrometry after simple chemical separation using TK200 resin, *Analytica Chimica Acta*, 1090, 2019, 151-158: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000326701931030X

Zhao Huang, Xiaolin Hou, Xue Zhao, Rapid and Simultaneous Determination of ²³⁸Pu, ²³⁹Pu, ²⁴⁰Pu, and ²⁴¹Pu in Samples with High-Level Uranium Using ICP-MS/MS and Extraction Chromatography, *Anal. Chem.* 2023, 95, 34, 12931–12939: <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.3c02526>

Papp, I., Vajda, N. & Happel, S., An improved rapid method for the determination of actinides in water. *J Radioanal Nucl Chem* 331, 3835–3846 (2022): <https://doi.org/10.1007/s10967-022-08389-9>

Ling Zhang, Emilia Vassileva, Determination of ultra-trace level ²⁴¹Am in marine sediment and seawater by combining TK200-TK221 tandem-column extraction chromatography and SF ICP-MS, *Talanta*, 271, 2024, 125724: <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2024.125724>

Youyi Ni, Wenting Bu, Ke Xiong, Sheng Hu, Chuting Yang, Liguao Cao. A novel strategy for Pu determination in water samples by automated separation in combination with direct ICP-MS/MS measurement, *Talanta*, 262, 2023, 124710.:

Meet us at our booth F9 at the

Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine (EANM '24)

from *October 19 – 23*
in Hamburg (Germany).



• Agenda

Wir werden an den folgenden Konferenzen und Workshops teilnehmen, und wir würden uns sehr freuen Sie dort zu treffen!

- 10th International Conference on Nuclear- and Radiochemistry (NRC10), August 25 – 30, Brighton (GB)
<https://www.rsc.org/events/detail/38385/10th-international-conference-on-nuclear-and-radiochemistry-nrc10>

- 19th International Workshop on Targetry and Target Chemistry (WTTC 19), August 25 – 30, Heidelberg (Deutschland)
https://www.dkfz.de/en/Radiopharmazeutika-Praeklinische-Studien/WTTC19_welcome.html

- Prismap Radiolanthanides Workshop, September 03 – 05, Villigen – PSI (Schweitz) <https://indico.psi.ch/event/15961/page/2872-scope>

- RadWorkshop 2024, September 09 – 13, Riso (Dänemark)
<https://www.conferencemanager.dk/radworkshop2024>

- 3rd Global Meeting COST-NOAR, October 01 – 03, Nantes (Frankreich)
<https://astatine-net.eu/events/cost-third-global-meeting-from-1-to-3-october-2024-in-nantes/>

- “Tumor targeting, Imaging, Radiotherapies” Workshop, October 09 – 12, Erquy (Frankreich) <https://www.cgo-workshop-vecto.fr/>

- 37th Congress of the European Association of Nuclear Medicine, October 19 – 23, Hamburg (Deutschland) <https://eanm24.eanm.org/>

- 67th Annual Radiobioassay and Radiochemical Measurements Conference (RRMC), October 21 – 25, Purdue University, West Lafayette, IN (USA) <https://www.rrmc.co/>

- 6th International Conference on Radioecology & Environmental Radioactivity (ICRER), November 24 – 29, Marseille (Frankreich) <https://www.icrer2024.org/en/>

Sie finden eine aktualisierte Version unserer Agenda auf unserer Webseite :
<https://www.triskem-international.com/ma/geschehen>

DEMNÄCHST: TK-SrScint

Plastik-Szintillations Mikrosphären (PSm) imprägniert mit einem selektiven Extraktanten, entwickelt von Tarancón & Bagán (Universität de Barcelona)

- Basiert auf dem SR Resin Kronenether und dem fluorinierten Alkohol welcher im TK102 Resin verwendet wird
- Selektivität ähnlich den SR und TK102 Resins

Erhältlich als gepackte 2mL Kartuschen:

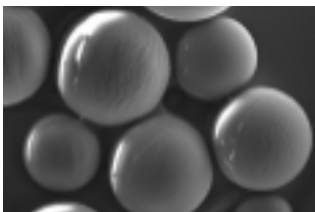
- Vakkumbox kompatibel
- Einfache Automatisierung

Direkte Messung der Kartuschen :

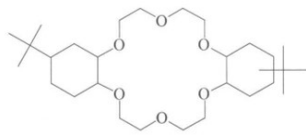
- Keine Elution/ Zugabe von LSC Cocktails
- Detektionseffizienz:
 - t=0 > 85%*
 - t=28 days > 185%*
- Mit Milch* und Flusswasser* Proben getestet
- Sr Ausbeute ≥ 85%, Abweichung: <±10%

Vorteile

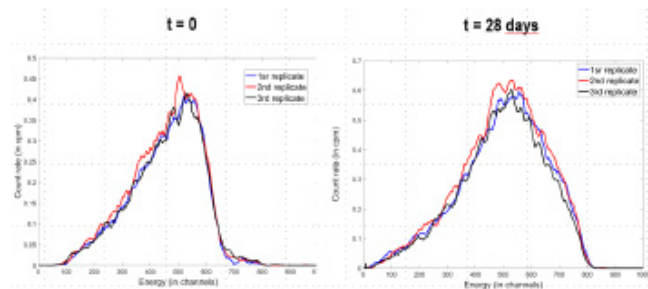
- Weniger Arbeitszeit im Labor
- Schnellere Analysen
- Weniger radioaktiv-kontaminierter Abfall
- Keine gemischten Abfälle



TK-SrScint Resin



4,4'(5')-di-t-butylcyclohexano-18-crown-6



Sr-90 Spektrum auf TK-SrScint bei t=0 (nach Sr-90/Y-90 Trennung) und nach 28 Tagen (Y-90 Einwuchs), gemessen auf 300SL (Hidex)

Anwendungen:

- Sr-90 Bestimmung in Umwelt- und Rückbauproben

Literatur:

- Baudat, E., Gautier, C., Bagán, H. et al. Optimization of a new radiochemical method based on extraction chromatographic resins and plastic scintillation for measurement of ⁹⁰Sr in nuclear waste. *J Radioanal Nucl Chem.* <https://doi.org/10.1007/s10967-024-09396-8>. 2024
- *I. Giménez, J. Rotger, E. Apellániz, H. Bagán, J. Tent, A. Rigol, A. Tarancón. A new method based on selective fluorescent polymers (PSresin) for the analysis of ⁹⁰Sr in presence of ²¹⁰Pb in environmental samples. *Applied Radiation and Isotopes*, Volume 199, 110879. <https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2023.110879>. 2023.
- *Marina Sáez-Muñoz, M.; Bagán, H.; Tarancón, A.; García, J.F.; Ortiz, J.; Carlos, S.; Martorell, S. Rapid methods for radiostrontium determination in aerosol filters and vegetation in emergency situations using PS resin. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 322:1397-1408. <https://doi.org/10.1007/s10967-019-06779-0>. 2019.
- Marina Sáez-Muñoz, M.; Bagán, H.; Tarancón, A.; García, J.F.; Ortiz, J.; Martorell, S. Rapid method for radiostrontium determination in milk in emergency situations using PS resin. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 315, 543–555. 2018
- H. Bagán, A. Tarancón, G. Rauret, J.F. García. Radiostrontium separation and measurement in a single step using plastic scintillators plus selective extractants. Application to aqueous sample analysis. *Analytica Chimica Acta*, 686, 1-2, 50-56. 2011.