

SUMARIO

● Edito	p.1
● TK222 Resin	p.1-3
● TK225 Resin	p.4
● Novedades	p.5
● Agenda	p.5
● Muy pronto	p.6

● Edito :

La transición energética y el desarrollo sostenible es una preocupación de todos. Desde el inicio de nuestras actividades hemos prestado atención a la restricción de reactivos peligrosos en nuestra producción, así como en las aplicaciones de nuestros productos. Evitar el desperdicio de recursos y limitar la generación de residuos siempre ha sido esencial para nosotros. Desde 2018, Triskem ha firmado el Pacto Mundial de las Naciones Unidas, que es un pacto no vinculante de las Naciones Unidas para que las empresas y firmas de todo el mundo adopten políticas sostenibles y socialmente responsables. Al trabajar con alrededor de 80 países en todo el mundo, la inclusión es un valor importante en nuestra empresa. Tenemos la suerte de contar con un equipo multicultural y multilingüe, que se compromete a brindarte el mejor servicio.

En 2023, Triskem International ha determinado su huella de carbono. Nuestro objetivo es reducir nuestras emisiones de CO₂ y avanzar en lo que respecta a los objetivos de desarrollo sostenible. Nos centramos en mejorar la autonomía energética, la protección del medio ambiente y la salud y la seguridad de nuestros empleados.

Garantizar la disponibilidad de materias primas y productos de alta calidad forma parte de nuestro sistema de gestión de riesgos.

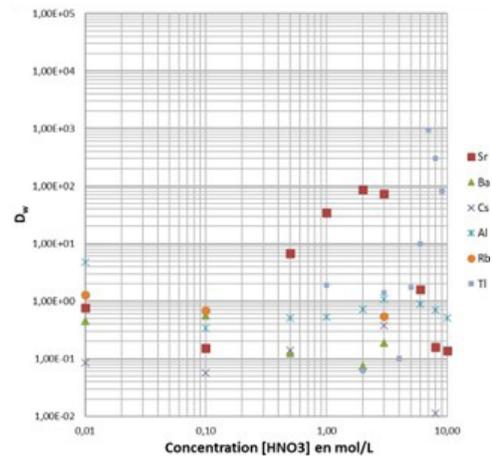
Me gustaría agradecer tu interés en nuestros productos y espero verte en una de las próximas conferencias en nuestro stand.

*Con todos mis deseos,
Michaela Langer
Presidenta de Triskem International*

● TK222 Resin

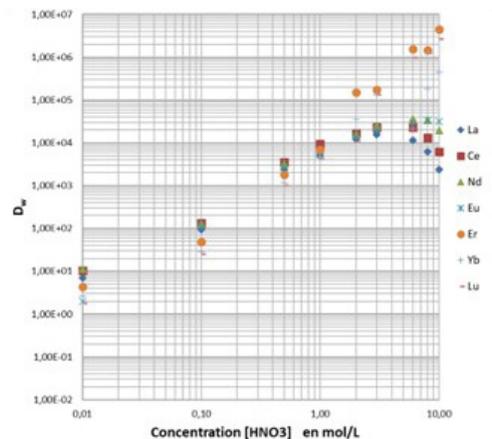
La TK222 Resin se basa en una mezcla de una diglicilamida ramificada y un óxido de fosfina. También contiene una pequeña cantidad de un alcohol de cadena larga. Además, la fase orgánica está impregnada sobre un soporte inerte que contiene grupos aromáticos para aumentar la estabilidad frente a la radiólisis.

Los siguientes gráficos muestran la selectividad de la TK222 Resin para una amplia gama de elementos en HNO₃ y HCl. Todos los valores de D_w que se muestran en estos gráficos se obtuvieron mediante mediciones de ICP-MS.



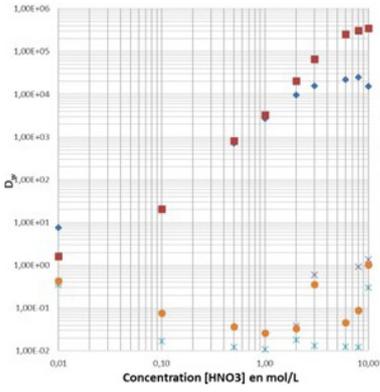
Valores de D_w de elementos seleccionados en TK222 Resin en HNO₃

De los elementos mostrados, solo se retienen Sr en concentraciones medias/altas de HNO₃ (2 – 3 M) y Tl en concentraciones elevadas (~8 M).



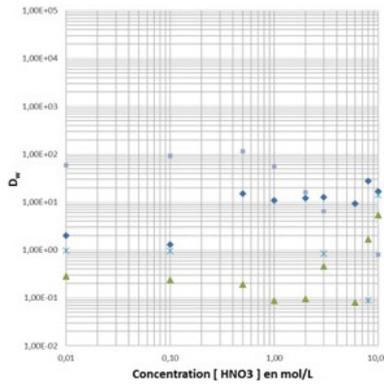
Valores de D_w de elementos seleccionados en TK222 Resin en HNO₃

Los lantánidos se retienen generalmente muy bien en concentraciones elevadas de HNO₃ (≥0,5 M), esto es particularmente cierto para los lantánidos más pesados. Este punto es especialmente interesante con respecto a la separación de los lantánidos del Ac. Los valores de D_w son generalmente bajos en bajas concentraciones de HNO₃.



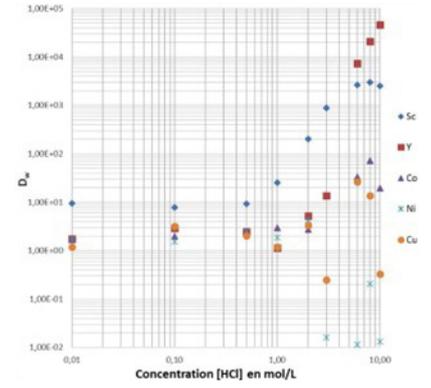
Valores de D_w de elementos seleccionados en TK222 Resin en HNO_3

El Y y el Sc se retienen fuertemente a concentraciones elevadas de HNO_3 , mientras que el Co, Ni y Cu no se retienen.



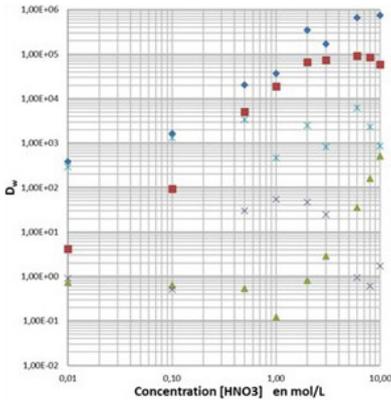
Valores de D_w de elementos seleccionados en TK222 Resin en HNO_3

Ninguno de los elementos mostrados anteriormente presenta una retención significativa en TK222 Resin en HNO_3 .



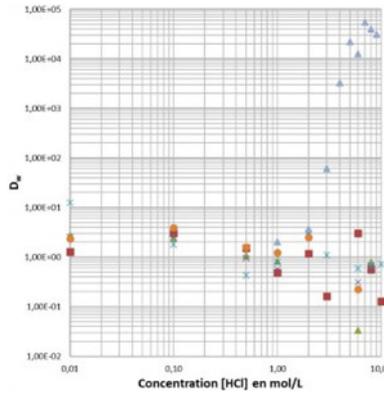
Valores de D_w de elementos seleccionados en TK222 Resin en HCl

Al igual que los lantánidos, el Y y el Sc se retienen muy bien en altas concentraciones de HCl, mientras que el Co, el Ni y el Cu no se retienen o lo hacen de forma débil.



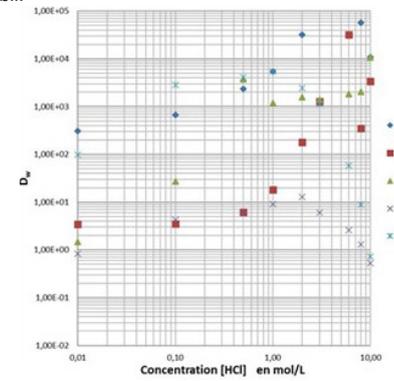
Valores de D_w de elementos seleccionados en TK222 Resin en HNO_3

El U y el Th se retienen fuertemente a partir de concentraciones elevadas de HNO_3 . El Bi también se retiene bien, aunque en menor medida que el U y el Th. El Sn muestra cierta retención a concentraciones elevadas de HNO_3 . El Pb generalmente se retiene de manera bastante débil, con un máximo entre 0,5 y 3 M de HNO_3 .



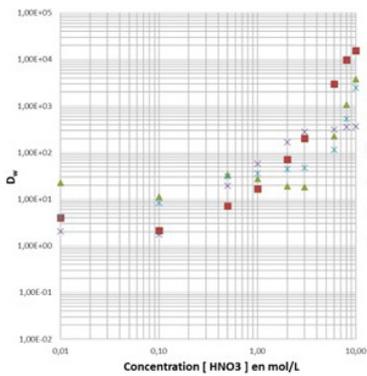
Valores de D_w de elementos seleccionados en TK222 Resin en HCl

De los elementos mostrados, solo el Tl se retiene bien en altas concentraciones de HCl.



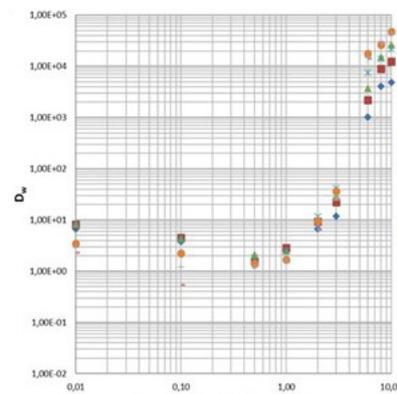
Valores de D_w de elementos seleccionados en TK222 Resin en HCl

El U, el Th y el Sn muestran un fuerte aumento de los valores de D_w con el aumento de las concentraciones de HCl. El Pb se retiene muy débilmente en HCl. El Bi se retiene bien entre 0,1 M y 2 M de HCl, y luego su retención cae bruscamente con el aumento de la concentración de HCl. Por ejemplo, se puede utilizar HCl 10 M para eluir el Bi de la TK222 Resin.



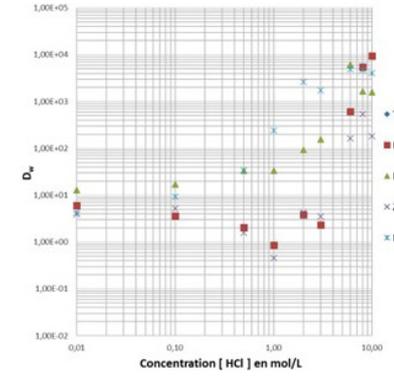
Valores de D_w de elementos seleccionados en TK222 Resin en HNO_3

Los elementos de mayor valencia, como Hf, Zr, Nb y Mo, se retienen bien en altas concentraciones de HNO_3 .



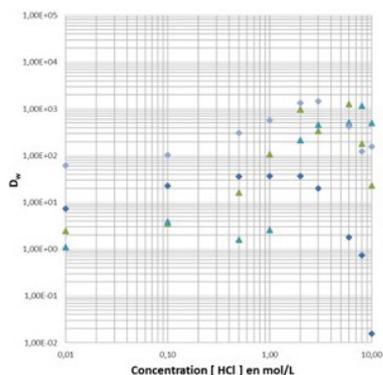
Valores de D_w de elementos seleccionados en TK222 Resin en HCl

Por ejemplo, los lantánidos se retienen fuertemente en altas concentraciones de HCl (≥ 6 M). En cuanto al HNO_3 , este es un dato importante con respecto a la separación de los lantánidos del Ac.



Valores de D_w de elementos seleccionados en TK222 Resin en HCl

Al igual que en el caso del HNO_3 , los elementos de mayor valencia, como Mo, Nb, Zr y Hf, se retienen bien en altas concentraciones de ácido.

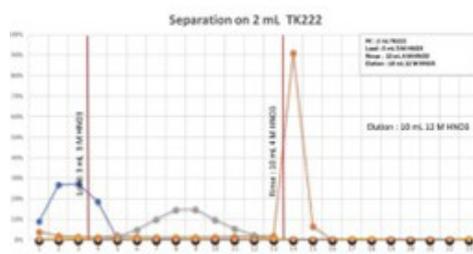


Valores de D_w de elementos seleccionados en TK221 y TK222 Resin en HCl

En concentraciones elevadas de HCl, el Zn y el Ga se retienen bastante bien, mientras que los otros elementos mostrados no se retienen.

Los siguientes gráficos muestran el comportamiento del Ac en TK221 y TK222 Resin (datos cortesía de Nora Vajda, RadAnal, todos obtenidos mediante LSC).

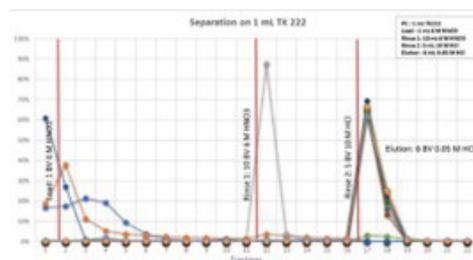
Los estudios de elución a continuación se realizaron con elementos estables y mediciones de ICP-MS.



Estudio de elución, cartucho de 2 mL TK222 Resin, fracciones de 1 BV, varios elementos

El Ba (lo mismo debería ser cierto para el Ra) y el Pb se eliminan a concentraciones elevadas de HNO_3 (2 – 4 M HNO_3), para la elución de Sr se requieren concentraciones de HNO_3 aún más altas (en este caso, 12 M HNO_3).

En estas condiciones, los lantánidos, U y Th permanecen retenidos en la TK222 Resin, mientras que se espera que el Ac se eluya, lo que debería dar como resultado una separación adecuada de Ac de estos elementos.

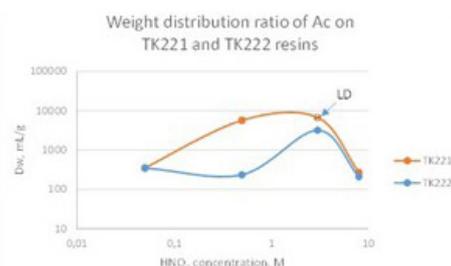


Estudio de elución, cartucho de 2 mL TK222 Resin, fracciones 1 BV, varios elementos

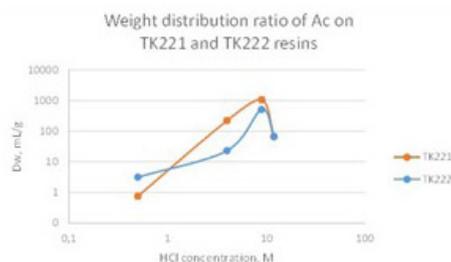
Al cargar la TK222 Resin a partir de 6M HNO_3 , seguido de un enjuague con el mismo ácido, se eliminan Pb, Ba y Sr. Luego, el Bi se puede eliminar utilizando 10M HCl. Como se puede ver, en las condiciones de elución de Ac habituales (0,05M HCl), los lantánidos coeluirían, por lo que deben eliminarse como se ha descrito anteriormente a través de la elución de Ac a partir de TK222 Resin (o TK221 Resin) en concentraciones muy altas de HNO_3 .

Principales aplicaciones:

- Purificación de Ac
- Purificación de Lu-177



Valores de D_w del Ac en TK221 y TK222 Resin en HNO_3 (datos cortesía de N. Vajda, Radanal)



Valores de D_w del Ac en TK221 y TK222 Resin en HCl (datos cortesía de N. Vajda, Radanal)

Estos gráficos comparan los valores de D_w para el Ac en TK221 y TK222 Resin a partir de HNO_3 y HCl. Como se puede ver, TK221 Resin retiene Ac significativamente mejor que la TK222 Resin. Esta última, por otro lado, es más fácil de eluir. Ambos muestran valores de D_w bastante bajos a concentraciones de HCl muy altas (> 10 M), esto debería, con respecto a la selectividad de la resina para los lantánidos, permitir la separación de Ac de los lantánidos. La elución en HNO_3 requerirá concentraciones de HNO_3 significativamente más altas ($\geq 12\text{M } \text{HNO}_3$) para eluir el Ac.



TK225 Resin

La TK225 Resin se basa en una mezcla de diglicilamida y un líquido iónico. La fase orgánica se impregna sobre un soporte inerte que contiene grupos aromáticos para aumentar la estabilidad frente a la radiólisis.

La principal aplicación de la TK225 Resin es la eliminación de radiolantánidos de soluciones ácidas, en particular de soluciones con una concentración elevada de HNO_3 , con fines de descontaminación.

Los gráficos siguientes (figuras de 1 a 6) muestran la selectividad de la TK225 Resin para una amplia gama de elementos en HNO_3 (fig. 1 a 3) y HCl (fig. 4 a 6). Todos los D_w que se muestran en estos gráficos se obtuvieron mediante mediciones de ICP-MS.

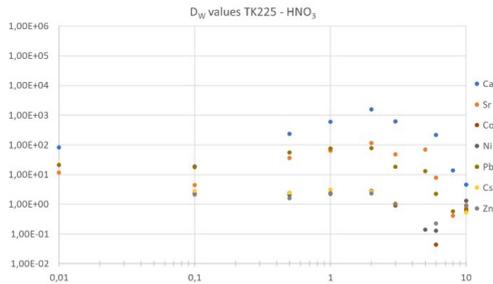


Figura 1: Valores D_w de elementos seleccionados en TK225 Resin en HNO_3

De los elementos analizados, sólo el Ca se retiene con bastante fuerza en concentraciones elevadas de HNO_3 . El Sr y el Pb también se retienen en estas condiciones en menor medida.

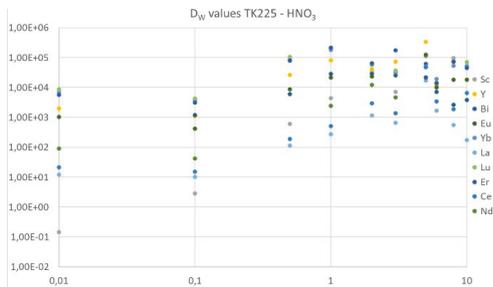


Figure 2: Valores D_w de elementos seleccionados en TK225 Resin en HNO_3

Los lantánidos, especialmente los lantánidos pesados, Y y Sc, se retienen con mucha fuerza en HNO_3 en concentraciones elevadas. Especialmente en el caso de los lantánidos pesados, los valores de D_w permanecen muy altos, incluso a bajas concentraciones de HNO_3 .

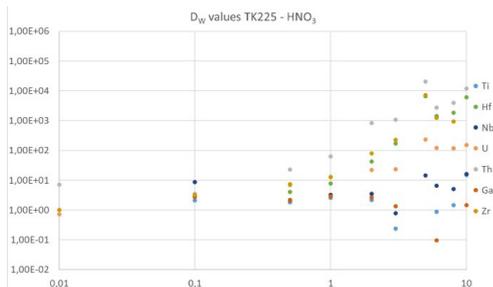


Figure 3: Valores D_w de elementos seleccionados en TK225 Resin en HNO_3

La TK225 Resin generalmente retiene elementos tetravalentes como Zr, Hf y Th en concentraciones elevadas de HNO_3 con bastante fuerza.

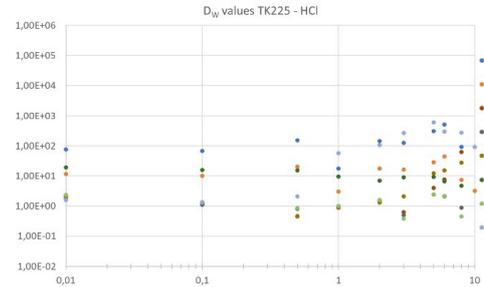


Figure 4: Valores D_w de elementos seleccionados en TK225 Resin en HCl

La TK225 Resin muestra una elevada retención de Ca y Zn en altas concentraciones de HCl. Otros elementos mostrados no se retienen o lo hacen de forma muy débil.

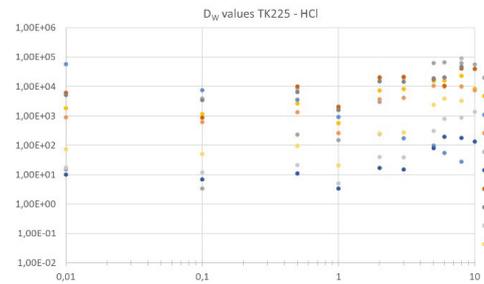


Figure 5: Valores D_w de elementos seleccionados en TK225 Resin en HCl

Los lantánidos especialmente pesados se retienen bien en un amplio rango de concentraciones de HCl, y la retención más alta se observa en concentraciones altas de HCl.

En estas mismas condiciones, los lantánidos Y, Sc y más ligeros también se retienen bien.

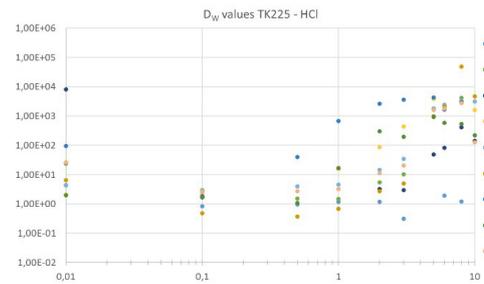


Figure 6: Valores D_w de elementos seleccionados en TK225 Resin en HCl

Los elementos de valencia superior, como Sb, Sn, Zr y U, se retienen bien en altas concentraciones de HCl, mientras que muestran muy poca retención en bajas concentraciones de HCl.

La TK225 Resin se utiliza principalmente para la eliminación de radiolantánidos, especialmente radiolantánidos pesados como Lu-177, Yb-175, Tb-161,... de soluciones ácidas.

En particular, los lantánidos pesados son casi imposibles de eluir, por lo que la resina es principalmente adecuada para la descontaminación de efluentes ácidos y soluciones residuales.

• Novedades

- Nuestras nuevas **CU sheets** estarán disponibles comercialmente a partir de septiembre. Para obtener más información, consulte aquí: <https://www.triskem-international.com/scripts/files/63cc0785685f67.88384488/terachem-poster-20220909.pdf>

- La **TK-SrScint Resin** estará disponible a finales de este año. Para obtener más información, consulte la última página de este boletín.

- **Discos :**

Como ya sabréis, actualmente estamos desarrollando una nueva gama de filtros de membrana impregnados. Una de las aplicaciones en las que estamos trabajando es la determinación e identificación de emisores alfa en muestras acuosas tras su filtración a través de uno de estos filtros, seguida de la medición directa del filtro impregnado mediante espectrometría alfa.

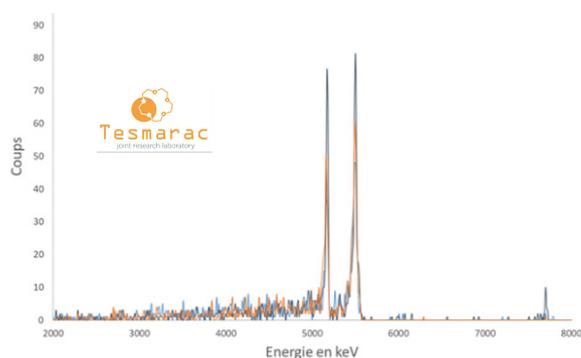


Figura 1: Espectro alfa, Am-241 y Pu-239, ~50mBq cada uno, datos cortesía de C. Bailly y G. Montavon (Subatech, France)

- **TK200 y TK221 Resins :**

Como habrás notado, las TK200 y el TK221 Resin se utilizan cada vez más en la química de separación de actínidos. Si quieres saber más, las siguientes publicaciones pueden ser de tu interés:

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. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.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

¡Triskem participará en las próximas conferencias y está deseando conocerte y discutir contigo allí!

- 10th International Conference on Nuclear- and Radiochemistry (NRC10), August 25 – 30, Brighton (UK) <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 (Germany) https://www.dkfz.de/en/Radiopharmazeutika-Praeklinische-Studien/WTTC19_welcome.html

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

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

- 3rd Global Meeting COST-NOAR, October 01 – 03, Nantes (France) <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 (France) <https://www.cgo-workshop-vecto.fr/>

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

- 67th Annual Radioassay 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 (France) <https://www.icrer2024.org/en/>

Encontrará una actualización sobre nuestras participaciones en conferencias en nuestra página web: <https://www.triskeminternational.com/ma/evenements>

MUY PRONTO: TK-SrScint

Microesferas de centelleo plástico (PSm) impregnadas con un extractante selectivo Desarrolladas por Tarancón & Bagán en la Universitat de Barcelona.

- Basado en el éter corona de la SR Resin y alcohol fluorado utilizado en la **TK102 Resin**
- Selectividad similar a la de la SR y **TK102 Resin**

Disponible como cartuchos de 2 mL listos para usar

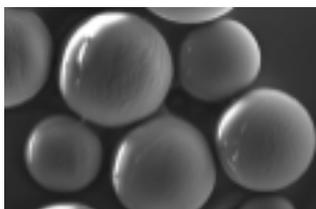
- Compatible con cajas de vacío
- Fácil automatización

Medida directa de cartuchos:

- No elución / adición de cóctel de centelleo
- Eficiencia de detección
 - o $t=0 > 85\%^*$
 - o $t=28 \text{ días} > 185\%^*$
- Testado en muestras de leche y agua de río
- Recuperación de Sr $\geq 85\%$, desviación: $< \pm 10\%$

Ventajas:

- Menor tiempo práctico
- Tiempo de respuesta más rápido
- Menor cantidad de residuos contaminados radiactivamente
- No residuos mixtos



TK-SrScint Resin

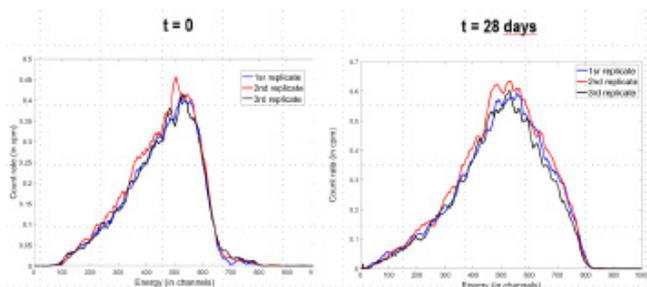


4,4'(5')-di-t-butylcyclohexano-18-crown-6



Bibliografía

- 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 ^{90}Sr 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 ^{90}Sr in presence of ^{210}Pb 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.



Espectro de Sr-90 en TK-SrScint Resin a $t=0$ (después de la separación Sr-90/ Y-90) y después de 28 días (crecimiento de Y-90), medido en 300SL (Hidex)

Principales aplicaciones:

- Determinación de Sr-90 en muestras ambientales y de desmantelamiento