

POUŽITIE ALFA SPEKTROMETRIE A HMOTNOSTNEJ SPEKTROMETRIE SEKUNDÁRNYCH IÓNOV NA STANOVENIE TÓRIA

Jana Strišovská¹, Jozef Kuruc¹, Dušan Galanda¹, Ľubomír Mátel¹,
Monika Aranyosiová², Dušan Velič²

¹ Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra jadrovej chémie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, Slovenská republika

² Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra Fyzikálnej a teoretickej chémie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava; Medzinárodné laserové centrum, Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava, Slovenská republika
strisovska@azet.sk

Cieľom práce je stanovenie prírodného izotopu tória alfa spektrometriou a hmotnostnou spektrometriou sekundárnych iónov, a zistiť možnú lineárnu koreláciu medzi týmito dvomi metódami.

Tórium patrí medzi primordiálne (pôvodné) rádionuklidy a je členom aj terestriálnej skupiny, do ktorej patria prírodné rádionuklidy pochádzajúce priamo z našej planéty Zem [1]. Reaktory založené na tóriovom palivovom cykle umožňujú využiť veľké zásoby tória vo svete. Uplatnenie tóriového palivového cyklu vyžaduje vývoj nových analytických metód pre stanovenie tória.

Príprava diskov s elektrolyticky vylúčeným tóriom sa vykonala podľa metódy od Eichrom Industries, Ltd. [2] a Galandu D. [3]. Vzorky s izotopom ²³²Th sa pripravili elektodepozíciou z roztoku Th(NO₃)₄·12H₂O na vysokoleštené ocelové disky v elektodepozíčnej cele s použitím roztokov Na₂SO₄, NaHSO₄, KOH a (NH₄)₂(C₂O₄) pri elektrickom prúde 0,75 A. Disky boli merané pomocou alfa spektrometra. Zo získaných počtov impulzov pre ²³²Th sa vypočítala aktivita a z nej plošná hmotnosť. Po alfa spektrometrii sa disky analyzovali pomocou TOF-SIMS IV, ktorý je inštalovaný v Medzinárodnom laserovom centre v Bratislave. Namerali sa integrálne a normované intenzity izotopu ²³²Th a intenzity iónov ThO⁺, ThOH⁺, ThO₂H⁺, Th₂O₄H⁺, ThO₂H⁻, ThO₃⁻, ThO₃H⁻, ThH₃O₃⁻ a ThN₂O₅H⁻.

Medzi plošnými hmotnosťami Th a intenzitami iónov Th⁺ zo SIMS sa prejavuje lineárna korelácia, avšak korelačný koeficient má relatívne nízku hodnotu, napríklad $r^2 = 0,7528$. Predpokladali sme, že elektodepozíciou sa vylúči kovové ²³²Th. Analýza metódou SIMS zaregistrovala aj tórium v chemicky viazaných formách, čím sa mohla znížiť účinnosť elektodepozície. Predpokladáme, že v tenkej vrstve elektodeponovaného tória prebiehajú reakcie na úrovni nanochémie.

[1] MÁTEL, Ľ., HOLÝ, K. Prírodná rádioaktivita. In *Chemické a rádioaktívne kontaminanty životného prostredia*. Editor J. Kuruc a Ľ. Mátel. Bratislava : Omega Info, **2006**. s. 58- 90. ISBN 80-969290-5-4.

[2] Americium, Plutonium and Uranium in Water, [citované 10. október 2008]. Eichrom Industries, Inc. Analytical Procedures, ACW03. March 31, 1999. Dostupné na: < <http://www.ortec-online.com/papers/radiochem/method1.pdf>>.

[3] GALANDA, D. Príprava preparátov na meranie emitujúceho alfa žiarenia elektodepozíciou. In MÁTEL Ľ. et L. *Chemické a rádioaktívne kontaminanty životného prostredia*. Editori MÁTEL, Ľ., KURUC, J. Bratislava: Omega Info, **2006**. 146 s. ISBN 80-969290-6-2.