

Názov práce:

Vplyv matrice na stanovenie nízkych koncentrácií uránu metódou laserom indukovanej fluorescencie

Autor: Ivan Hupka

Odbor: Jaderné chemické inženýrství

Druh práce: Bakalárska práca

Vedúci práce: Ing. Alena Zavadilová, Ph.D.

Abstrakt:

Využitím luminiscenčných vlastností UO_2^{2+} je možné stanoviť koncentráciu uránu v roztoku pomocou metódy TRLFS. Tá poskytuje rýchle a presné stanovenie intenzity a koncentrácie uránovej specie v roztoku. Pre určenie vplyvu matrice na celkový počet impulzov v emisnom spektre uranylu, ktorý je priamo úmerný koncentrácií uránu vo vzorke, bol použitý roztok UO_2^{2+} o koncentrácií $500 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ v kyseline dusičnej a kyseline sírovej. Ako matrice boli použité roztoky NaNO_3 a NaCl o rôznych koncentráciách prispievajúce rôznou mierou k znižovaniu (ale i zvýšeniu) intenzity luminiscenčného signálu. Zlepšenie spektrálnych luminiscenčných vlastností uranylu je možné dosiahnuť použitím optimálneho pomeru objemu roztoku uranylu k objemu komplexačného činidla vo forme H_3PO_4 a vhodne zvolenej teploty. Na základe experimentu bolo zistené optimálne množstvo pridaného komplexu do roztoku uranylovej soli pri vhodnej koncentrácií analogickej kyseliny a bol skúmaný vplyv matrice na nameranú spektrálnu charakteristiku a celkovú intenzitu signálu luminiscencie.

Kľúčové slová: TRLFS, urán, zhášanie, matrica

Title:

Matrix influence on the determination of trace uranium concentrations using laser-induced fluorescence spectroscopy

Author: Ivan Hupka

Abstract:

By taking advantage of the luminescence properties of UO_2^{2+} it is possible to determine the concentration of uranium in aqueous solution using the TRLFS method. It provides rapid and accurate intensity and concentration measurements of uranium species in solution. For assessment of the matrix influence on total number of counts in the uranyl emission spectrum, which is proportional to the concentration of uranium, a $500 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ solution of UO_2^{2+} in nitric acid and sulfuric acid was used. Different concentrations of NaNO_3 and NaCl solutions that contribute to either quenching or enhancing the intensity of luminescence signal were utilized as the matrices. An enhancement of spectral luminescence properties of uranyl ion can be achieved by using the optimal ratio of complexing agent in the form of H_3PO_4 added to uranyl solution and by conveniently chosen temperature of solution. Based on this experiment an optimal amount of added complexing agent to the solution of uranyl salt in suitable concentration of analogous acid was determined and the matrix influence on measured spectral characteristics and on total intensity of luminescence signal was studied.

Key words: TRLFS, uranium, quenching, matrix