Název práce: Studium speciace komplexů uranu s kovy alkalických zemin metodou TRLFS

Autor: Bc. Eva Řibřidová

Obor: Jaderná chemie

Druh práce: Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Alena Zavadilová, Ph.D., ČVUT v Praze, FJFI, Katedra jaderné chemie

Abstrakt:

Při studiu chování uranu v přírodním prostředí jsou zkoumány i jeho specie, jejichž tvorba je silně závislá na pH prostředí. K identifikaci těchto specií je možné použít metodu TRLFS (Time Resolved Laser Induced Fluorescence Spectroscopy), protože většina hydroxokomplexů a karbonátových komplexů uranylu vykazuje měřitelné luminiscenční vlastnosti. Byly studovány systémy, v nichž byly přítomny kovy alkalických zemi, a to Mg, Ca, Sr a Ba. Současně byly pomocí výpočtů provedených v programu PHREEQC za použití databáze HATCHES vytvořeny speciační diagramy analogické ke studovaným vzorkům. Byly připraveny vzorky blízké svým složením přírodním vzorkům a zkoumána tvorba specií v závislosti na koncentraci daného kovu v roztoku při určitém pH. Všechny vzorky měly totožnou koncentraci U (VI) 10^{-5} mol/dm^3, koncentrace kovu alkalických zemin se měnila v rozsahu 2.10^{-2} mol/dm^3 až 6.10^{-3} mol/dm^3. Vzorky byly proměřovány v intervalu pH ~ 7 až ~ 8,5. V daných roztocích byly identifikovány a stanoveny doby života luminiscence těchto specií $Ca_2UO_2(CO_3)_3$, $SrUO_2(CO_3)_3^{2-}$, $Sr_2UO_2(CO_3)_3$, $BaUO_2(CO_3)_3^{2-}$, UO_2^{2+}, $UO_2(OH)^+$, $UO_2(OH)_3^-$, $(UO_2)_3(OH)_5^+$ a $(UO_2)_2CO_3(OH)_3^-$. Byla stanovena konstanta stability komplexu $Ca_2UO_2(CO_3)_3$ $\log \beta = 29{,}07 \pm 0{,}60$.

Klíčová slova: TRLFS, uran, specie

Title: Speciation study of alkaline earth uranyl complexes by TRLFS method

Author: Bc. Eva Řibřidová

Abstract:

During the study of behavior of uranium in the natural environment also its species are examined, whose formation is highly dependent on the pH of the environment. The TRLFS method (Time Resolved Laser-Induced Fluorescence Spectroscopy) is possible to use for identifiaction of these species, because the majority of hydroxides complexes and carbonates complexes of uranyl exhibit luminescence properties. The systems in which alkaline earth metals Mg, Ca, Sr and Ba are present were studied. At the same time, speciation diagrams based on calculations performed by the program PHREEQC with database Hatches for corresponding samples were created. Samples were prepared, and formation of species was studied in dependence on the concentration of the alkaline earth metal in solution at a given pH. All samples had an identical concentration of U (VI) 10^{-5} mol/dm^3, the concentration of alkaline earth metal was varied from 2.10^{-2} mol/dm^3 to z 6.10^{-3} mol/dm^3. Samples were measured in the interval of pH ~ 7 to ~ 8.5. In these solutions $Ca_2UO_2(CO_3)_3$, $SrUO_2(CO_3)_3^{2-}$, $Sr_2UO_2(CO_3)_3$, $BaUO_2(CO_3)_3^{2-}$, UO_2^{2+}, $UO_2(OH)^+$, $UO_2(OH)_3^-$, $(UO_2)_3(OH)_5^+$ a $(UO_2)_2CO_3(OH)_3^-$ were identified and the lifetimes of those species were determined. The stability constant of the complex $Ca_2UO_2(CO_3)_3$ log $\beta = 29{,}07 \pm 0{,}60$ was calculated.

Key words: TRLFS, uranium, species