



MASARYK UNIVERSITY
FACULTY OF SCIENCE
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

Prof. RNDr. Viktor Kanický, DrSc.
Kotlářská 2, 611 37 Brno,
tel. 549 49 4774, fax 549 49 2494, e-mail: viktork@chemi.muni.cz

prof. RNDr. Bohuslav Gaš, CSc.
děkan
UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Přírodovědecká fakulta
Albertov 6
128 43 PRAHA 2

Brno, °13.3.2011

Oponentský posudek na doktorskou disertační práci

MGR. JITKY MÍKOVÉ

USE AND LIMITATION OF LASER ABLATION ICP-MS IN GEOSCIENCE APPLICATIONS

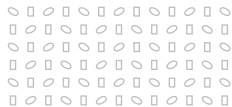
1. Obsah disertace

Disertační práce Mgr. Jitky Míkové je věnována systematickému studiu vlivu frakcionace a složení osnovy vzorku na přesnost a správnost výsledků analýz geologických vzorků technikou laserové ablace spojené s hmotnostní spektrometrií v indukčně vázaném plazmatu LA-ICP-MS. Mgr. Míková zaměřila svůj výzkum na tři významné systémy sloužící k datování a původu hornin: *i)* systém Pb-U využívaný pro datování acesorických zirkonů na základě přírodního rozpadu izotopů uranu na stabilní izotopy olova; *ii)* alkalické prvky, které se využívají k datování (Rb-Sr, K-Ar), v termobarometrii a v některých případech také jako vnitřní porovnávací prvky pro korekci kolísání výtěžnosti ablace při stanovení litofilních prvků; *iii)* zastoupení izotopů bóru v turmalínu, které se využívá ke studiu původu a vývoje hornin obsahujících turmalín.

Disertace je tvořena pěti kapitolami, které obsahují teorii a vlastní experimentální výsledky. První kapitola je věnována principu techniky laserové ablace a hmotnostní spektrometrie v indukčně vázaném plazmatu. Kapitola shrnuje dosavadní poznatky o prvkové a izotopové frakcionaci a jejím vlivu na přesnost a správnost při analýze geologických materiálů. Druhá až čtvrtá kapitola představují tři původní vědecké práce věnované prvkové frakcionaci a matričním efektům při použití techniky LA-ICP-MS.

Kapitola druhá je věnována výzkumu chemického a fázového složení aerosolu generovaného laserovou ablací silikátového skla NIST 610 a zirkonu. Předmětem zkoumání je prvková frakcionace poměru Pb/U. Kapitola třetí je zaměřena na frakcionaci alkalických kovů. Frakcionace je studována v částicích aerosolu a dále v kráteru vytvořeném laserovým paprskem. Čtvrtá kapitola je manuskriptem článku





pojednávajícím o vlivu chemického složení matrice na izotopové poměry bóru v turmalínech.

Poslední kapitola pak shrnuje závěry předchozích kapitol pojednávajících o jednotlivých experimentech. Výsledkem je konstatování o nezbytnosti použití kalibračních standardů o stejném chemickém i fázovém složení vzhledem k analyzovaným materiálům.

Disertační práce je vypracována na vysoké odborné úrovni v anglickém jazyce a ve velmi kvalitní grafické úrovni. Publikace prezentované v disertační práci prošly náročným recenzním řízením na mezinárodní úrovni a jsou důkazem její vynikající kvality. Časopis *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, v němž jsou všechny tři práce publikovány, má impaktní faktor od 3,5 do 4 a je nejprestižnějším časopisem v oboru atomové optické a anorganické hmotnostní spektrometrie. Mgr. Míková je první autorkou na publikovaném článku a na manuskriptu přijatém do tisku. Kromě uvedených prací je Mgr. Jitka Míková spoluautorkou pěti dalších publikací v oboru geologických věd. Tři práce byly publikovány v časopise *Journal of Geosciences*, jedna v *Geochimica et Cosmochimica Acta*, a jedna v časopise *Journal of Mineralogy*. Jitka Míková je první autorkou v článku publikovaném v *Journal of Geosciences*. Její publikační aktivita jakožto studenta doktorského studijního programu je nadprůměrná nejen z hlediska oboru geologických věd ale i v oboru analytické chemie, který je tradičně znám velkým počtem prací.

Otázky:

1. Na straně 17 v kapitole 2.3.2 je posán způsob on-line měření distribuce aerosolu odvětvením toku nosného plynu z ablační cely pomocí Y-kusu do čítače částic. Pro adaptaci na optimální tok v čítateli je pomocí T-kusu přidáván další průtok, který navíc obsahuje vzduch. Je známo, jak se může projevit zásah do proudění na měření v ICP-MS a dále na měření distribuce částic?
2. Mezi přesností měření izotopových poměrů s kvadrupólovým spektrometrem a simultánním hmotnostním spektrometrem jsou rozdíly, které omezují použitelnost kvadrupólu pro přesná a správná měření. Můžete na základě vlastních zkušeností charakterizovat spolehlivost dat z obou typů instrumentace?
3. Frakcionace prvkového a izotopového složení nastává ve všech fázích počínaje generováním aerosolu a konče jeho vypařováním ve zdroji ICP. Můžete se pokusit odhadnout, jakého zlepšení lze dosáhnout s použitím v současné době „prosazovaného“ typu laseru s dobou trvání pulsu v řádu femtosekund?

Disertační práce Mgr. Jitky Míkové splňuje po formální i obsahové stránce požadavky kladené na úroveň disertační práce pro obhájení vědecké hodnosti „doktor filosofie“. Práce přináší nové významné vědecké poznatky v oboru geologie a analytické chemie. Doporučuji proto disertační práci Mgr. Jitky Míkové k obhajobě a po jejím úspěšném průběhu doporučuji podat návrh děkanovi PŘF UK na udělení vědeckého titulu *philosophiae doctor* (Ph.D.) v programu Geologie.

Prof. RNDr. Viktor Kanický, DrSc.

