

Posudek doktorské disertační práce

Autor: Radek Procházka
Název: Dlouhodobá přírodní korozí skel barvených uranem
Instituce: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů, Albertov 6, Praha 2

Oponent: doc. RNDr. Josef Zeman, CSc.
Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav geologických věd
Kotlářská 2, 611 37 Brno
e-mail: jzeman@sci.muni.cz, tel.: 549 498 295

Předkládaná doktorská disertační práce „Dlouhodobá přírodní korozí skel barvených uranem“ má rozsah 70 číslovaných stran, v textu je zařazeno 23 obrázků, 13 tabulek a k jejímu vypracování použil doktorand 94 literárních odkazů, mezi nimi cituje i 6 prací, jejichž byl autorem nebo spoluautorem. Práce obsahuje 12 příloh podkladových materiálů, laboratorních výsledků, stěžejních publikovaných prací a rukopis práce v recenzním řízení.

Práce se zabývá vysoce aktuální problematikou stability skel v přírodním prostředí a možnostmi laboratorního studia procesů jejich korozí. Tato problematika je zajímavá zejména proto, že jako jedna z alternativ ukládání vysoce radioaktivních materiálů je uvažována i solidifikace těchto odpadů v podobě skel. Pro studium stability těchto materiálů, procesů korozí v přírodním prostředí a jejich laboratorního vyhodnocení je velice vhodné využito studia korozí skel barvených uranem, která byla uložena po dobu více než 150 let na skládkách.

Práce je logicky rozčleněna do pěti hlavních kapitol. V *Úvodu* je stručně uveden cíl práce, přehled mechanismů korozí a alterace skel a zhodnocení skel jako analogu vitrifikovaného radioaktivního odpadu. Ve druhé kapitole *Experimentální metody* je podrobně popsán postup přípravy vzorků a metody jejich výzkumu. V další části jsou popsány laboratorní experimenty, postupy analýz a zpracování výsledků.

Stěžejní částí práce, která je také nejrozsáhlejší, je třetí kapitola *Výsledky*. V rámci této kapitoly jsou uvedeny výsledky charakterizace historických skel a jejich přírodní korozí a alterace. V další části doktorand prezentuje výsledky dlouhodobého laboratorního studia korozí a alterace současných skel. Zároveň je obsažena i interpretace a význam výsledků.

V následující kapitole *Diskuse* doktorand zasazuje vlastní výsledky do rámce současných poznatků, diskutuje rozdíly a možné příčiny zjištěných poznatků i jejich význam. V poslední hlavní kapitole *Závěry* autor výstižně shrnuje hlavní dosažené výsledky a zároveň vyvozuje poznatky, které je možné využít pro hodnocení stability skel jako možné fáze pro vázání radioaktivních odpadů a jejich uložení v horninovém prostředí.

Další kapitoly pak obsahují poděkování, seznamy tabulek, obrázků, příloh a použitých zkratk. Vlastní práce je uzavřena přehledem použité literatury.

Předkládaná disertační práce představuje sevřené dílo, které má kvalitní typografickou a grafickou úpravu, je přehledná, dobře se čte. Zvláště oceňuji, že obsahuje všechny údaje, které jsou potřebné pro uvedení této poměrně složité problematiky, při prezentaci výsledků jsou v textu uvedeny všechny potřebné údaje, grafy a obrázky a přitom není uvedeno nic, co by bylo navíc, co by text rozměňovalo. Zároveň jsou všechna data a výsledky přesvědčivě dokumentovány v hlavním textu nebo přílohách. Autor pro studium využil všech moderních me-

to, dokázal vzájemně skloubit velmi různorodé výsledky a přesvědčivě dokumentovat dva hlavní mechanismy přeměny historických a současných skel – vyluhování a úplnou transformaci za vzniku sekundárních produktů.

K práci mám následující obsahové připomínky a otázky:

Str. 7: Při základním popisu vlastností molekuly vody sklouznul autor k velmi schematické představě. Určitě to není tak, že by elektrony obíhaly v orbitalech kolem jader a určitě není kladný a záporný parciální náboj molekuly vody způsoben rozdílnou rychlostí elektronů.

Str. 17, 1. odst.: Obvykle se místo „přeměnových“ užívá „rozpadových“ řad.

Str. 38, 4. odst.: Při komplexní alteraci skla za tvorby sekundárních produktů uvažuje autor o významném přínosu hliníku z okolí z důvodu vysokého zkoncentrování hliníku v korozních vrstvách. Pokud však vezmeme v úvahu značnou nekompaktnost vrstev, mezery mezi nimi a přeci jenom patrnou kontrakci, nemusí být vlastní zkoncentrování nevýznamné. V tomto ohledu by jistě pomohlo objemové přepočítání koncentrací.

Str. 46 a dále: V rámci laboratorních experimentů byla kromě jiného sledována i rychlost uvolňování jednotlivých složek. Přestože byl na str. 9 a dále kvalitně zpracován přehled kinetických modelů, nebyly z tohoto hlediska výsledky zpracovány. Proč?

K práci mám následující formální připomínky:

Je škoda, že při finální úpravě autor nevěnoval pozornost odstranění drobných překlepů a přehlédnutí. Například na str. 9 uvádí „filosilikáty“ místo „fylosilikáty“, „montmorilonit“ místo „montmorillonit“, „biernessit“ místo „birnessit“. Někdy uvádí místo desetinné čárky desetinnou tečku, někdy píše jednotky dohromady s číselnou hodnotou, někdy píše mezi jednotkami tečku ve smyslu násobení, někdy ne, někdy používá pro znak násobení *, někdy \times a někdy \cdot . Někdy zaměňuje spojovník - s pomlčkou –, někdy zaměňuje minus – spojovníkem -, někdy nedělá mezi číslem a % mezeru. Jsou to sice jen drobnosti, ale u tak kvalitní práce by si i tyto maličkosti zasloužily dotáhnout do konce. Plynulosti sazby by prospělo i nastavení dělení.

Souhrn

Předkládaná práce představuje vhodně zvolené téma, jasnou definici cílů, smysluplné využití experimentální techniky a jasný postup od dat k závěrům. Práci lze z tohoto hlediska považovat za příkladnou. Kvalitní výsledky jsou doloženy i jejich publikováním v časopisech s IF, kde je doktorand hlavním nebo jediným autorem (dva) a rukopisem v recenzním řízení (opět časopis s IF), u něhož předpokládám vzhledem ke kvalitě zpracování kladný výsledek.

Závěr

Podle mého názoru doktorand prokázal, že je schopen samostatné vědecké práce a že je schopen dosažené výsledky jasně a srozumitelně prezentovat. Předkládaná disertační práce splňuje požadavky na tyto práce kladené, proto ji doporučuji k obhajobě před stanovenou komisí a po úspěšném obhájení doporučuji udělení titulu Ph.D.

V Brně 8. 3. 2009



Doc. RNDr. Josef Zeman, CSc.