

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **LPP-0344-09**

Štúdium potenciálu fluoridových tavenín pre vysokoteplotné aplikácie

Zodpovedný riešiteľ **doc. Ing. Miroslav Boča, PhD.**

Príjemca **Ústav anorganickej chémie, Slovenská akadémia vied**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav anorganickej chémie SAV
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. BOČA, Miroslav - BARBORÍK, Peter - MIČUŠÍK, Matej - OMASTOVÁ, Mária. X-ray photoelectron spectroscopy as detection tool for coordinated or uncoordinated fluorine atoms demonstrated on fluoride systems NaF, K₂TaF₇, K₃TaF₈, K₂ZrF₆, Na₇Zr₆F₃₁ and K₃ZrF₇. In Solid State Sciences, 2012, vol. 14, p. 828-832 (1.856-IF2011), (2012 - Current Contents, WOS, SCOPUS). ISSN 1293-2558.
2. KUBÍKOVÁ, Blanka – MACKOVÁ, Iveta - BOČA, Miroslav. Phase analysis and volume properties of the (LiF-NaF-KF)eut-K₂ZrF₆ system. In Monatshefte fur Chemie-Chemical Monthly, 2013, vol. 144, p. 1459-1462. (1.629 - IF2012). (2013 - Current Contents, WOS, SCOPUS). ISSN 0026-9247.
3. BARBORÍK, Peter. Štúdium potenciálu fluoridových tavenín pre vysokoteplotné aplikácie.

Dizertačná práca. 2013, STU Bratislava, evidenčné číslo: FCHPT-20524-30634.

4. BARBORÍK, Peter - BOČA, Miroslav. A study of the corrosion of the zirconium alloys. In ENYGF 2011: European Nuclear Young Generation Forum. Praha, 17.5.-22.5.2011: ČNS, p. 48. ISBN 978-80-02-02320-3.

5. BARBORÍK, Peter - BOČA, Miroslav. Fázové rovnováhy a hustota systému LiF-NaF-KF-ZrF₄. In Pokroky v anorganickej chémii, 18.6.-21.6.2012: zborník príspevkov z IX. seminára. Bratislava: Univerzita Komenského, 2012, s. 42-44. ISBN 978-80-223-3258-3.

Uplatnenie výsledkov projektu

Dosiahnuté výsledky projektu by mohli nájsť uplatnenie predovšetkým v aplikáciách roztavených solí v jadrovom priemysle z hľadiska ich využitia ako médií v okruhoch pre prenos tepla.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Predmetom štúdia projektu boli dve sústavy (LiF-NaF-KF)_{eut}-Na₇Zr₆F₃₁ a (LiF-NaF-KF)_{eut}-K₂ZrF₆. Sústava (LiF-NaF-KF)_{eut}-Na₇Zr₆F₃₁ bola skúmaná z hľadiska základných fyzikálochemických vlastností, ktoré sú však dôležité pre jej možné uplatnenie v oblasti roztavených solí. Keďže jednou zo základných východiskových látok vyššie uvedenej sústavy bol nami syntetizovaný fluorozirkoničitan Na₇Zr₆F₃₁, dôležitá časť práce bola venovaná jednak jej príprave, a následne jej analýze. Štúdium pomocou XPS metódy sa využilo na identifikáciu rôznych viazaných atómov fluóru, pričom sa zistilo, že v štruktúre Na₇Zr₆F₃₁ sú prítomné neviazané, terminálne a mostíkové atómy fluóru. Štúdium fyzikálochemických vlastností systému (LiF-NaF-KF)_{eut}-Na₇Zr₆F₃₁ poukázalo na priebeh dvoch konkurenčných dejov. Pri rozpúšťaní komplexného Na₇Zr₆F₃₁ v tavenine (LiF-NaF-KF)_{eut} sa kompaktná štruktúra rozpadá a dochádza k objemovej expanzii. Naopak výsledky z merania viskozity svedčia o možnej asociácii voľných iónov fluóru za vzniku komplexných fluorido-zirkoničitanov. Avšak tento príspevok objemovej kompresie je zjavne menší než vyššie spomenutá objemová expanzia, ktorá bola pozorovaná. Roztavená sústava (LiF-NaF-KF)_{eut}-K₂ZrF₆ bola prostredím pre štúdium koróznej odolnosti troch materiálov - čistého zirkónia a dvoch Zr zliatin. Najnižší hmotnostný úbytok bol pozorovaný pre zliatinu Zr_y-2, podobne ako najnižšia korózna rýchlosť bola zistená pre túto zliatinu. EDX analýza ukázala, že najnižší hmotnostný úbytok bol zistený pre zliatinu, na povrchu ktorej bol rovnomerne distribuovaný cín. Naopak v prípade zliatiny, v ktorej je niób legujúcim prvkom, vzorky vykazovali vyšší vyšší hmotnostný úbytok i vyššiu rýchlosť korózie, keď bolo Nb lokalizované na povrchu.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

Two systems - (LiF-NaF-KF)_{eut}-Na₇Zr₆F₃₁ and (LiF-NaF-KF)_{eut}-K₂ZrF₆ were objects of our study. (LiF-NaF-KF)_{eut}-Na₇Zr₆F₃₁ was investigated from the point of basic physicochemical properties, which are fundamental for its possible molten salts application. Due to the fact that one of the starting compound was synthesised Na₇Zr₆F₃₁, the important part of the work was devoted to the preparation of the compound followed by its analysis. XPS study was used for identificaton of different coordinated atoms of fluorine. It was found out that the structure of Na₇Zr₆F₃₁ compound consists of uncoordinated, terminally coordinated and bridging fluorine atoms. The study of physicochemical properties of the system (LiF-NaF-KF)_{eut}-Na₇Zr₆F₃₁ has pointed to two concurrence processes. When Na₇Zr₆F₃₁ dissolves in melted (LiF-NaF-KF)_{eut} the compact structure decomposes resulting in volume expansion. Viscosity measurements suggest that some association of free fluorine ions to complex fluoride-zirconates takes place. However it seems that volume compresion is smaller than above mentioned volume expansion, which was finally observed. Molten system of (LiF-NaF-KF)_{eut}-

K₂ZrF₆ was used as a medium for investigation of corrosion resistance of three materials - pure Zr and two Zr based alloys (Zry-2 and E-111). The lowest weight loss was observed in the case of Zry-2 alloy. Similarly the lowest corrosion rate was observed for same alloy. EDX analysis has shown that the lowest weight loss was attributed to the alloy where the uniform distribution of the Sn (dopant element) on the surface was observed. On the contrary E-111 alloy with Nb as dopant element showed higher weight loss as well as higher corrosion rate when Nb was distributed on the surface of the samples.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

doc. Ing. Miroslav Boča, PhD.

V Bratislave 20. 09. 2013

Štatutárny zástupca príjemcu

doc. Ing. Miroslav Boča, PhD.

V Bratislave 20. 09. 2013

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu