



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-0189-10

Mechanochemická modifikácia minerálov pre vyspelé nanotechnologické aplikácie

Zodpovedný riešiteľ **Prof. RNDr. Peter Baláž, DrSc.**

Príjemca

Ústav geotechniky SAV, Watsonova 45, 040 01 Košice

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav geotechniky SAV, Watsonova 45, 040 01 Košice
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. Baláž, P., Baláž, M., Turianicová, E.: Chémia materiálov, VEDA Vydavateľstvo SAV Bratislava, 2014, 200s, ISBN 978-80-224-1360-2.
2. Baláž, P., Achimovičová, M., Baláž, M., Billik, P., Charkezova-Zheleva, Z., Criado, J-M., Delogu, F., Dutková, E., Gaffet, E., Gotor, F.J., Kumar, R., Mitov, I., Rojac, T., Senna, M., Streletskii, A., Wiczorek-Ciurowa, K.: Hallmarks of mechanochemistry: from nanoparticles to technology. Chemical Society Reviews 42 (2013) 7571-7637 (IF2012=24,892).
3. Bujňáková, Z., Baláž, P., Zorkovská, A., Sayagués, M.J., Kováč, J., Timko, M.: Arsenic sorption by nanocrystalline magnetite: An example of environmentally promising interface with geosphere. Journal of Hazardous Materials 262 (2013) 1204-1212 (IF2013=3,925).
4. Dutková, E., Takacs, L., Sayagués, M. J., Baláž, P., Kováč, J., Šatka, A.:

Mechanochemical synthesis of Sb₂S₃ and Bi₂S₃ nanoparticles. Chemical Engineering Science 85 (2013) 25-29 (IF2012=2,38).

5. Baláž, M.: Eggshell membrane as a platform for applications in materials science. Acta Biomaterialia 10 (2014) 3827-3843 (IF2013=5,68).

Uplatnenie výsledkov projektu

V priebehu riešenia projektu sa dokumentovalo, že vybrané minerály je možné využiť ako vyspelé materiály v rôznych aplikáciách. Ukázalo sa, že predpokladom je cieleňá modifikácia ich vlastností mechanochemickými postupmi. Napr. pre environmentálne aplikácie bolo možné využiť mechanicky aktivovaný olivín, ktorý je následne schopný viazať oxid uhličitý. Podobne kalcit vykázal veľmi sľubné výsledky pri sorpcii kovov z modelových roztokov. Pre medicínske aplikácie bol zasa úspešne aplikovaný realgár. Tento minerál arzenu (pôvodne aplikovaný v klasickej čínskej medicíne) po jeho modifikácii nanomletím vykazuje nové, doteraz v Európe neskúmané pozitívne účinky pri výskume rakoviny. Tieto vybrané výsledky dokazujú, že postup mechanochemickej modifikácie tuhých látok nachádza nové uplatnenia aj pri aplikácii na minerály, čím sa rozširuje okrem tradičných aplikácií v baníctve a hutníctve aj v netradičných odboroch, ktoré rezonujú v súčasnosti.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

Projekt sa sústredil na overenie možnosti využitia rôznych minerálov pre vyspelé aplikácie. Pre dosiahnutie definovaných cieľov sa využili rôzne mechanochemické postupy (mechanická aktivácia, mechanochemická syntéza, mechanochemická redukcia, mechanochemická sorpcia a nanomletie). Z najvýznamnejších výsledkov je možné uviesť:

- syntéza a charakterizácia binárnych sulfidov a selenidov Bi, Sb, Pb, Zn a Cd s cieľom modifikácie ich optických vlastností
- príprava a verifikácia kombinovaného postupu dearzenácie ternárneho minerálu enargitu Cu₃AsS₄ s cieľom prípravy sulfidov medi pre intenzifikáciu hydrometalurgie a prípravu soli na báze arzenu, ktorá sa ukázala aktívnou pri in-vivo testoch na rakovinových bunkách
- príprava sulfidov arzenu nanomletím a prezentácia výsledkov výskumu potláčania rakovinových buniek na hematologickom kongrese v USA v r. 2013

Počas riešenia bola publikovaná 1 monografia a 43 prác v CC časopisoch. Publikované práce boli citované 40 krát (SCI).

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

Verification of the possibility to utilize various minerals for advanced applications has been the main topic of the project. To accomplish the defined aims the various mechanochemical approaches (mechanical activation, mechanochemical synthesis, mechanochemical reduction, mechanochemical sorption and nanomilling) have been applied. The following most important obtained results can be mentioned:

- synthesis and characterization of binary sulphides and selenides of Bi, Sb, Pb, Zn and Cd with the aim to modify their optical properties
- preparation and verification of combined process of dearsenification of ternary mineral enargite Cu₃AsS₄ with the aim to synthesise copper sulphides for better hydrometallurgical treatment and preparation of salt with arsenic content which has shown anti-cancer activity at in-vivo tests
- preparation of arsenic sulphides by nanomilling and presentation of obtained results on research of cancer cells inhibition on hematological congress in the USA in 2013

One monograph and 43 papers have been published in scientific journals (CC) during solving the project tasks. The published papers were cited 40-times (SCI).

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

Zodpovedný riešiteľ

Prof. RNDr. Peter Baláž, DrSc.

V Košiciach 25. 11. 2014

Štatutárny zástupca príjemcu

Ing. Slavomír Hredzák, PhD.

V Košiciach 25. 11. 2014

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu