

Studentská vědecká konference 2006

Sekce: MATERIÁLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Ústav inženýrství pevných látek, 24.11.2006, zahájení v 9:00 hodin, budova B,
studovna ústavu (č. 360)

Komise:

Prof. Ing. Jindřich Leitner, DrSc. (Ústav inženýrství pevných látek) - předseda

Doc. Ing. Petr Macháč, CSc. (Ústav inženýrství pevných látek)

Ing. Barbora Doušová, CSc. (Ústav chemie pevných látek)

Ing. Olga Kubová (Ústav inženýrství pevných látek)

Ing. Petr Slepíčka (Ústav inženýrství pevných látek) – organizační tajemník

Přihlášeno: 9 účastníků

Antonín Doupal

Lenka Herzogová

Tomáš Hubáček

Dušan Kovač

Robert Král

Stanislava Krejčová

Radek Nožička

Michaela Petříčková

Petr Tomeš

Sekce : Materiálové inženýrství

Měření teplotní závislosti vodivosti senzorů (3Tscan)- automatizace pomocí LabView

Autor: Antonín Doupal
Ročník: 5.
Ústav: Ústav inženýrství pevných látek
Školitel: Doc. Ing. Vladimír Myslík, CSc.

Práce se zabývá měřením teplotní závislosti vodivosti chemických senzorů připravených pulsní laserovou deposicí (PLD). Teplotní závislost se měří v rozsahu teplot 80 - 350°C při pravidelném střídání měřeného a referenčního plynu (oxidující resp. redukující atmosféry). Cílem práce je automatizace měření, sběru dat a jejich zpracování včetně regulace pracovní teploty senzoru. Aparatura bude ověřena změřením funkčních vzorků chemických senzorů připravených metodou PLD. K řízení experimentu se použije přídavná PCI kareta, ovládací program bude vytvořen v prostředí LabView. Metodika měření umožní průběžně odečítat rezistivitu senzoru při zvolené atmosféře a zvoleném průběhu teploty. Na základě změřených dat bude vyhodnocena závislost citlivosti senzoru na teplotě. Výsledky měření budou zpracovány graficky v programu MS Excel.

Sekce: Materiálové inženýrství

Adsorpce oxoaniontů Se(IV) a Se(VI) na modifikované jílové minerály

Autor: Lenka Herzogová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav chemie pevných látek
Školitelka: Ing. Barbora Doušová, CSc.

Cílem této práce bylo proměření sorpčních řad Se(IV) a Se(VI) na upravené a neupravené odpadní jílové materiály. Byly použity 2 kalcinované kaoliny z oblasti Horní Břízy, které se lišily zastoupením základních stavebních minerálů. Sorpce Se(IV) a Se(VI) z vodných roztoků byly prováděny jednak na původních jílových minerálech při sníženém pH roztoků Se(IV) 5,5 a Se(VI) 4,3, jednak na modifikovaných jílech upravených ionty Fe(II) (sycení 0,6M FeSO₄·7H₂O), Fe(III) (úprava pomocí Fe(NO₃)₃) a Al(III) (úprava pomocí AlCl₃·6H₂O). Sorpční kapacity byly stanoveny při pH roztoku Se(IV) okolo 5,5 a Se(VI) okolo 4,3. Navážka sorbentů, při které dochází k účinné sorpci, se pohybovala v rozmezí od 5 do 20g/l. Doba ustanovení rovnováhy mezi pevnou a kapalnou fází byla 72 hodin.

Sekce : Materiálové inženýrství

Příprava uhlíkových nanovrstev

Autor: Tomáš Hubáček
Ročník: 4.
Ústav: Ústav inženýrství pevných látek
Školitel: Prof. Ing. V. Švorčík, DrSc.

Deponované uhlíkové vrstvy, by mohli najít uplatnění jako substrát pro pěstování buněk např. při léčbě ztráty kožního krytu. V této práci byly tyto vrstvy připraveny depozicí z uhlíkových vláken v napařovacím zařízení. U těchto vrstev byla studována jejich homogenita a tloušťka pomocí profilometru při různých podmínkách napařování, vrstvy byly připraveny na rozdílných substrátech sklo, křemík, polyethylentereftalát. Po nanesení uhlíku např. na sklo byla naměřena homogenní deponovaná vrstva do vzdálenosti cca. 1,5 cm od středu vzorku. Při zvyšující se vzdálenosti od zdroje uhlíku klesá tloušťka nanesené vrstvy.

Sekce : Materiálové inženýrství

Termodynamická predikce fázových diagramů ternárních systémů Ga – Mn – N a Ga – Cr – N

Autor: Dušan Kovač
Ročník: 5.
Ústav: Ústav inženýrství pevných látek
Školitel: Prof. Ing. J. Leitner, DrSc.

GaN a další sloučeniny typu A_3B_5 při dotaci prvkem ze skupiny 3d přechodných kovů (např. Cr, Mn nebo V) vykazují feromagnetické vlastnosti s relativně vysokými hodnotami Curieovi teploty. Tyto tzv. zředěné magnetické polovodiče jsou zkoumány s ohledem na jejich možné využití v oblasti spintroniky. Důležitými faktory pro tyto systémy jsou: rozpustnost kovů v GaN, schopnost koexistence a možnost precipitace různých fází v systému. Práce je zaměřena na výpočet fázových diagramů ternárních systémů Ga – Mn – N a Ga – Cr – N, které slouží k posouzení termodynamický předpokladů přípravy těchto fází. Pro výpočet byla použita data převzatá z literatury, odhadnutá na základě empirických postupů a v případě ternárních nitridů Mn_3GaN a Cr_3GaN vypočtena pomocí *ab initio* výpočtů. Vypočtené údaje byly porovnány s experimentálními výsledky.

Sekce: Materiálové inženýrství

Příprava a růst monokrystalů PbI_2

Autor: Robert Král
Ročník: 5.
Ústav: Ústav chemie pevných látek
Školitel: prof. RNDr. Bohumil Kratochvíl, CSc.
Ing. Marie Matuchová, CSc.

Cílem naší práce je vypěstování monokrystalů PbI_2 , u kterých chceme následně sledovat jejich detekční vlastnosti, především u energeticky bohatých záření jako jsou RTG a γ záření.

Pro dosažení větší čistoty si potřebný materiál sami připravujeme přímou syntézou z prvků Pb(l) a $\text{I}_2(\text{g})$ v reakční křemenné ampuli za reakčních podmínek $t = 700^\circ\text{C}$.

I tak je získaný materiál stále ještě značně znečištěný, proto je nutné ho ještě přechistit zonálním tavením.

Z takto přečištěného materiálu pak pěstujeme monokrystal PbI_2 metodou Bridgman – Stockbarger.

Na získaných vzorcích pak studujeme a kontrolujeme složení a strukturu pomocí RTG fluorescence a difrakce.

Sekce : Materiálové inženýrství

Selen v životním prostředí

Autor: Stanislava Krejčová
Ročník: 3.
Ústav: Ústav chemie pevných látek
Školitel: Ing. Barbora Doušová, CSc.

Selen je 34. prvkem periodické soustavy prvků. Řadí se mezi polokovy a chemickými vlastnostmi se podobá arsenu a síře, s nimiž sousedí v periodické tabulce prvků. V přírodě se vyskytuje jak volný, tak vázaný ve sloučeninách, v oxidačních stavech 0, –II, IV a VI. Objevuje se ve dvou modifikacích, jako amorfni červený selen nebo jako krystalická šedá forma.

Selen je prvkem jak esenciálním, pro život organismů nezbytným, tak toxickým. V organismu má antioxidační vlastnosti, jeho nedostatek může vést ke snižování imunity a vzniku některých závažných nemocí. Současně se však v organismu kumuluje, je karcinogenní a např. zpomaluje metabolismus.

Pro životní prostředí je nebezpečný hlavně odpadní selen, který se do přírody dostává zejména při spalování fosilních paliv (v nich často nahrazuje síru), při spalování městských odpadů, dále pak při různých chemických výrobcích (měď, nikl, sklo, polovodiče, plasty, barviva a keramika). V české republice je v současnosti asi 16 subjektů nakládajících se selenem a jeho sloučeninami. Některé tyto podniky se selenem přímo pracují, jiné ho jen zpracovávají jako odpadní surovinu.

Sekce : Materiálové inženýrství

Vlastnosti metalických nanovrstev

Autor: Radek Nožička
Ročník: 5.
Ústav: Ústav inženýrství pevných látek
Školitel: Ing. Jakub Siegel

Kovové vrstvy se uplatňují v elektronice jako pasivní (kondenzátory) či aktivní (součásti logických obvodů, propokovací vrstvy, biočipy) součástky. V potravinářském průmyslu pak zejména jako obalový materiál nebo folie pro mikrovlnný ohřev. Tato práce se zabývá charakterizací vrstev Au, Ag, Pt a Pd připravených metodou katodového naprašování. Vrstvy byly deponovány na substráty křemíku, skla a PET (polyethylentereftalát) v závislosti na době naprašování. Studována byla tloušťka a plošná rezistance vrstev. Tloušťky byly měřeny profilometrem Hommel Tester a metodou AFM (atomic force microscopy). S rostoucí dobou depozice roste tloušťka naprášené vrstvy a klesá plošná rezistance a tento výsledek závisí na substrátu a deponovaném kovu.

Sekce : Materiálové Inženýrství

Hydrotermální aktivita suevitu

Autor: Michaela Petříčková
Ročník: 5.
Ústav: Ústav inženýrství pevných látek
Školitel: Ing. D. Koloušek CSc.

Zeolity jsou mikroporézní krystalické aluminosilikáty, které v přírodních podmínkách vznikají ze sklovitých materiálů po dopadu meteoritů. V předkládané práci byly studovány optimální podmínky mineralizace suevitu (skla) pocházejícího z impaktního kráteru Ries v Německu. Cílem práce bylo nalézt obdobné podmínky zeolitické mineralizace, jaké panovaly v kráteru Ries při formování zeolitů. Byly sledovány kvalitativní změny v zeolitových populacích v závislosti na poměru koncentrací NaOH a KOH, resp. NaOH a zdroje Li (lithného vodního skla). Fázové složení hlavních produktů v systému NaOH:KOH se měnilo od analcimu k merlinoitu a phillipsitu ve směru rostoucí koncentrace K⁺ iontů. Přídavky Li⁺ iontů ve formě lithného vodního skla k roztoku NaOH nevedly ke vzniku zeolitů, které by Li obsahovaly jako hlavní komponent. Ve vzorcích byly charakterizovány Na-zeolity s pouze nevýrazným obsahem Li, konkrétně analcim a zeolit P. Hydratovaný kation Li⁺ zřejmě působil jen jako mineralizátor. Přebytkové Li se hromadilo v amorfní gelové fázi, resp. v krystalcích silinaitu (LiNaSi₂O₅).2H₂O. Bylo prokázáno, že je možno aplikovat postupy, které jsou běžné v experimentální mineralogii, na procesy probíhající desítky let v přírodě.

Sekce : Materiálové Inženýrství

Dvojité perovskity $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_{1+x}\text{CoRuO}_6$

Autor: Petr Tomeš

Ročník: 5.

Ústav: Ústav inženýrství pevných látek

Školitel: Prof. Ing. David Sedmidubský Dr., Dr. Ing. Jiří Hejtmánek, Csc.

Dominantní vliv na elektrické a magnetické vlastnosti dvojitých perovskitů obecného vzorce $\text{A}_{1+x}\text{A}'_{1-x}\text{BB}'\text{O}_6$ (kde A je lantanoid, A' je kov alkalických zemin, B, B' jsou dva různé přechodové kovy) má elektronová konfigurace kovů B a B'. V případě studovaného systému $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_{1+x}\text{CoRuO}_6$ se otevírá veliký prostor pro diskusi o typu interakcí mezi kationty Co a Ru. Po teoretické a experimentální stránce se ukazuje, že převažující roli v tomto systému mají antiferomagnetické interakce a nejpravděpodobnější možné spinové stavy jsou Ru^{5+} a Co^{2+} ve stavu vysokého spinu. Cílem této práce bylo připravit sadu vzorků o $x = \langle 0,1 \rangle$ a zjistit vliv změny formální valence (BB') pomocí heterovalentní substituce (AA'). Tyto vzorky byly připraveny klasickým keramickým postupem a jejich fázové složení bylo zkoumáno rentgenovou difrakční analýzou. Představu o elektrickém transportu máme z měření měrného elektrického odporu, který vykazuje polovodičové chování, dále tepelné vodivosti a Seebeckova koeficientu, který popisuje jev generace elektrického napětí při přiloženém tepelném gradientu. Magnetické chování bylo charakterizováno na základě měření magnetického momentu v proměnlivém poli do 5T a magnetické susceptibility v poli 0.1T.