

## **Studentská vědecká konference 2003**

### **Sekce: MATERIÁLOVÉ INŽENÝRSTVÍ**

Ústav inženýrství pevných látek, Ústav chemie pevných látek, 21.11. 2003  
Zahájení: 9:00, prostory Ústavu inž. pevných látek, budova B, 3. patro

#### **Komise:**

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

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

Doc.RNDr. Vladimír Rybka, DrSc. - Ústav inženýrství pevných látek

Doc. RNDr. Josef Stejskal, CSc. – Ústav anorganické chemie

Ing. František Kovanda, CSc. – Ústav chemie pevných látek

#### **Přihlášeno: 6 účastníků**

Jana Dobešová

Přemysl Fitl

Kateřina Kolářová

Vladimír Kotál

Jan Mrázek

Marek Prajer

## Směsné oxidy vzniklé tepelným rozkladem prekurzorů typu hydroxalocitu obsahujících Co a Mn

Autor: Jana Dobešová  
Ročník: 5.  
Ústav: Ústav chemie pevných látek  
Školitel: Ing. František Kovanda, CSc.

Sloučeniny typu hydroxalocitu obecného chemického složení  $M^{II}_{1-x}M^{III}_x(OH)_2(CO_3)_{x/2} \cdot yH_2O$  se často používají jako prekurzory pro přípravu katalyzátorů na bázi směsných oxidů kovů  $M^{II}$  a  $M^{III}$ . Prekurzory Co-Mn a Co-Mn-Al byly připraveny srážecí reakcí roztoků dusičnanů uvedených kovů s molárním poměrem kationtů Co:Mn = 4:2 a Co:Mn:Al = 4:1:1 s roztokem  $Na_2CO_3$  a NaOH. Srážecí reakce probíhala v průtočném míchaném reaktoru při teplotě 25 °C a pH = 10. Promyté a vysušené produkty byly kalcinovány 2 hodiny na vzduchu při teplotě 200 – 1100 °C a pak ochlazeny na laboratorní teplotu. K charakterizaci připravených vzorků byly použity metody termické analýzy, práškové rentgenové difrakční analýzy, chemické a redoxní analýzy a voltametrie mikročástic. Prekurzor Co-Mn-Al vykazoval difrakční linie typické pro sloučeniny typu hydroxalocitu, krystalinita prekurzoru Co-Mn byla nižší a vrstevnatá struktura hydroxalocitu se pravděpodobně nevytvořila. Oba prekurzory se rozkládají při teplotách do 200 °C za vzniku směsných oxidů proměnného složení  $Co_xMn_yO_4$  nebo  $Co_xMn_yAl_zO_4$  se spinelovou strukturou. Při vysokých teplotách nad 1000 °C byl v difraktogramech zjištěn CoO, který krystalizuje jako další fáze společně se spinelem.

## Střídavé a stejnosměrné parametry chemických vodivostních senzorů

Autor: Přemysl Fitl  
Ročník: 5.  
Ústav: Ústav inženýrství pevných látek  
Školitel: doc. Ing. Vladimír Myslík, CSc.

Cílem práce bylo vyvinout pracoviště pro automatizované měření impedance za nízkých frekvencí a zařízení pro automatizované měření VA charakteristik a ověřit funkci při měření chemických vodivostních senzorů. Zařízení pro měření impedancí se skládá z počítačem řízeného generátoru funkcí MOTTECH FG-503, operačního zesilovače (v zapojení jako převodník proudu na napětí) a multifunkční měřicí karty PCI-6024E od firmy National Instruments. Jádrem zařízení je PC s programem vytvořeným v prostředí NI Labview 6.0. Zařízení umožňuje měřit impedanci od frekvence 0.02 Hz až po 5000 kHz. Pro analýzu naměřených dat je možné použít program LEVM, který používá algoritmus CNLS (complex nonlinear least squares) a umožňuje zjistit optimální schémata a hodnoty prvků náhradního obvodu. Pro měření VA charakteristik je použit počítačem řízený zdroj BS575 a mutlimetr M1T380. Obě pracoviště slouží k měření vlastností chemických senzorů (připravených metodou PLD) na bázi anorganických ( $SnO_2$ ) a organických polovodičů (acetylacetonáty).

## **Biokompatibilita dotovaného celulózu**

Autor: Kateřina Kolářová  
Ročník: 5.  
Ústav: Ústav inženýrství pevných látek  
Školitel: prof. Ing. Václav Švorčík, DrSc.

Polymerní materiály se často používají v medicínské praxi. Kromě jiných aplikací se studuje i jejich využití jako nosiče při kultivaci kožního krytu pro pacienty s popáleninami. Dotací polymerních nosičů můžeme významně ovlivnit adhezi, proliferaci a rozptření buněk. Tato práce je zaměřena především na zkoumání změn materiálu, ke kterým dochází v průběhu jeho sterilizace. Studovaným materiálem byl polyethylen (PE) dotovaný 0 – 20 % Ca – derivátu oxycelulózy. Dotované vzorky byly exponovány 1 hodinu při 100 °C ve vodě a následně byly sledovány goniometricky, gravimetricky a mikroskopicky změny v PE. Při sterilizaci těchto vzorků dochází ke dvěma hlavním jevům. K absorpci vody celulózu a vymývání části celulózy. Uvedené změny jsou však velmi malé a proto sterilizace při 100 °C ve vodě nemá zásadní vliv na charakter materiálu a tím na biokompatibilitu dotovaného filmu.

## **Adheze kovů na polymerní vrstvy**

Autor: Vladimír Kotál  
Ročník: 4.  
Ústav: Ústav inženýrství pevných látek  
Školitel: doc. RNDr. Vladimír Rybka, DrSc.

Tato práce je zaměřena na studium možnosti využití UV záření k degradaci polymerních vrstev s cílem zlepšit adhezi kovů na tyto vrstvy. Jako polymerní substrát používám PE (nepolární charakter) a PET (polární charakter) folie. Modifikace polymerů UV zářením je studována v závislosti na době expozice. Polární povaha vrstvy substrátů je ověřována goniometrií. Ukazuje se, že PET folie je degradována mnohem významněji, než PE folie, což lze předpokládat díky přítomnosti benzenového jádra v molekule PETu. Na degradované vrstvy budou dále metodou vakuového napařování a napařování deponovány vrstvy kovů (Ag, Ni, Pd, Pt) a studován jejich charakter, tloušťka a spojitost.

## **Charakterizace detekčních vrstev vláknově-optických refraktometrických senzorů**

Autor: Jan Mrázek  
Ročník: 3.  
Ústav: Ústav inženýrství pevných látek  
Školitel: Ing. Vlastimil Matějec, CSc. ÚRE AVČR

Princip vláknově-optických refraktometrických senzorů spočívá ve změně indexu lomu v detekčním místě v optickém obalu vlákna, vyvolanou detekovanou chemikálií (analytem). Pro zvýšení citlivosti a selektivity senzorů se vlastnosti detekčního místa modifikují nanesením detekční vrstvy s vhodně zvolenou polaritou a porozitou. Průnikem analytu do vrstvy dochází ke změně indexu lomu a optických ztrát vrstvy, což se projeví změnou šíření světla vrstvou. Tuto změnu lze sledovat pomocí změn výstupního optického výkonu z vlákna. Detekční vrstvy byly tvořeny xerogely připravenými metodou sol-gel z alkoxidů tetraethoxysilanu, methyltriethoxysilanu, fenyltriethoxysilanu. Vrstvy byly nanесeny na polymerem pokrytá křemenná vlákna (PCS) a mikroskopická sklíčka. Homogenita vrstev na sklíčkách byla sledována optickou mikroskopií, tloušťka profilometrem. Vrstvy na vláknech byly charakterizovány měřením úhlových distribucí a časových změn výstupního optického výkonu. Pro zvýšení přenášeného optického výkonu bylo vlákno buzeno odkloněným kolimovaným svazkem s vlnovou délkou 670 nm. Vrstvy byly v kontaktu s plynými uhlovodíky, vodou, alkoholy v dusíku. Z naměřených dat byla určena relace mezi polaritou různých vrstev. Výsledky lze použít k odhadu rozdělovacího koeficientu analytu a vrstvy nebo adsorpční izotermy analytu.

## **Příprava tenkých polymerních vrstev pro optické vlnovody**

Autor: Marek Prajer  
Ročník: 5.  
Ústav: Ústav inženýrství pevných látek  
Školitel: doc. Ing. Ivan Hüttel, DrSc.

Příprava submikronových a mikronových polymerních vrstev polystyrenu (PS) a polymethylmethakrylátu (PMMA) dotovaných permanentními dipóly na bázi organických bivalentních sloučenin boru. Vrstvy jsou připravovány usazováním z roztoku v el. poli, předpokládá se, že dojde k orientaci molekul dipólů rozpuštěných v roztoku do směru el. pole, a že jmenované molekuly si tuto orientaci podrží i ve finální rigidní struktuře tenké vrstvy, což se projeví změnou indexu lomu takové vrstvy oproti vrstvě připravené usazováním z roztoku v nepřítomnosti vnějšího el. pole. Uvedené kompozitní materiály jsou studovány v souvislosti s možností přípravy optických planárních vlnovodů, resp. s možností přípravy takového optického vlnovodu v jednom technologickém cyklu.