

Studentská vědecká konference 2003

Sekce: ANORGANICKÁ CHEMIE

Ústav anorganické chemie, 21.11.2003

Zahájení v 9:00 hodin (A210), budova A, chodba před sekretariátem ústavu

Komise (ústav 101):

Předseda: doc. Ing. Dagmar Sýkorová, CSc.

Členové: ing. Irena Hoskovcová, CSc.

ing. Libor Mastný, CSc.

ing. Ph.D. Pavlína Třešňáková

ing. Aleš Strejc

Přihlášeno: 6 účastníků

Vilém Bartůněk (doc. Ing. Olga Smrčková, CSc.)

Ondřej Bučina (doc. Ing. Miloš Nevřiva, DrSc.)

Petra Čermáková (ing. Zlatko Šrank, CSc.)

Stanislava Janáková (Ing. Linda Salavcová)

Eduard Michna (doc. Ing. Dagmar Sýkorová, CSc.)

Blanka Švecová (Ing. Linda Salavcová)

Modifikace vlastností supravodiče Bi(Pb)-Sr-Ca-Cu-O substitucí Mn za Cu

Autor: Vilém Bartůněk
Ročník: 5.
Ústav: anorganické chemie
Školitel: Doc. Ing. Olga Smrčková, CSc.

Vlastnosti vysokoteplotních supravodičů Bi(Pb)-Sr-Ca-Cu-O lze modifikovat změnami složení fáze 2223, a to substitucí části obsahu přítomných prvků nebo dopováním atomy dalších prvků.

Cílem práce bylo zjistit, jakým způsobem se změní elektrické a magnetické vlastnosti supravodivé fáze 2223 (elektrická vodivost, magnetická susceptibilita a kritická proudová hustota) při částečné substituci manganu za měď. Vzorky byly zpracovávány standardním technologickým postupem z oxidů a uhlíčanů příslušných prvků tak, aby po dvou kalcinacích a slinování, za teploty 840°C po dobu 168 hodin, teoreticky vznikla fáze o složení $\text{Bi}_{3,2}\text{Pb}_{0,8}\text{Sr}_4\text{Ca}_5\text{Mn}_y\text{Cu}_{(7-y)}\text{O}_x$, kde $y=0,2;0,3;0,4$.

Připravené vzorky byly analyzovány pomocí RTG fázové analýzy a byly charakterizovány teplotními změnami elektrických a magnetických vlastností, při ochlazování na teplotu kapalného dusíku.

Příprava tenkých vrstev metodou MOCVD

Autor: Ondřej Bučina
Ročník: 4.
Ústav: anorganické chemie
Školitel: Doc. Ing. Miloš Nevřiva, DrSc.

K přípravě tenkých vrstev anorganických materiálů depozicí z plynné fáze se využívají jak fyzikální tak chemické postupy. Mezi postupy PVD (Physical Vapour Deposition) patří např. katodové naprašování či molekulární epitaxe. Nevýhodou této metody je především požadavek vysokého vakua (10^{-3} - 10^{-7} Pa) v depoziční komoře a omezená velikost podložky. Tyto problémy můžeme minimalizovat použitím postupu přípravy tenkých vrstev označovaném jako CVD (Chemical Vapour Deposition). Díky široké škále výchozích látek v podobě ať již organických nebo anorganických sloučenin lze v současné době připravit materiály prakticky všech prvků. Metody CVD, které využívají organokovové komplexy jako výchozí látky, označujeme jako MOCVD (Metal Organic Chemical Vapour Deposition).

Úkolem této práce je stanovení vhodných experimentálních podmínek depozice tenkých vrstev metodou MOCVD pro systémy Bi-Sr-Mn-O a Bi-Ca-Mn-O.

Materiál na bázi fosforečnanu hlinitého a TiO₂

Autor: Petra Čermáková
Ročník: 3.
Ústav: anorganické chemie
Školitel: Ing. Zlatko Šrank, CSc., Ing. Libor Mastný, CSc.

Práce se týká studie vlivu složení a tepelného zpracování materiálů na bázi fosforečnanu hlinitého a oxidu titaničitého na jeho fotokatalytické vlastnosti. V předloženém příspěvku jsou prezentovány výsledky úvodní laboratorní studie přípravy a hodnocení vybraných vlastností sledovaných materiálů získané za období září až listopad 2003.

V rámci experimentální části byly připraveny tři základní matrice lišící se poměrem fosforečnanových a titanylových iontů při konstantním poměru fosforečnanových a hlinitých iontů. Z každé matrice byly připraveny při čtyřech různých teplotách vzorky za účelem zjištění vlivu složení vstupní suroviny a teploty jejího zpracování na složení a fotokatalytické vlastnosti konečného produktu.

Fázové složení připravených vzorků bylo studováno metodou XRD a jejich fotokatalytické účinky byly posouzeny na základě změny optických parametrů tenkého filmu studovaného materiálu, vybarveného bromfenolovou modří, v průběhu jeho expozice UV zdrojem o dominantní vlnové délce 360 nm.

Studium přípravy a vlastností Ag⁺ planárních optických vlnodů ve sklech obsahujících Er³⁺ ionty

Autor: Stanislava Janáková
Ročník: 3.
Ústav: anorganické chemie
Školitel: Ing. Linda Salavcová

Materiály obsahující ionty některých přechodných prvků jsou v současné době studovány za účelem přípravy aktivních optických struktur, které mohou sloužit také jako optické zesilovače nebo vlnodné lasery. Pro takovou aktivní funkci vlnodnu se v současné době využívá především emise iontu Er³⁺, obsaženého v tomto případě ve skleněných podložkách, při 1.5 μm.

Tématem této studie byla příprava vlnodů v nových speciálně formulovaných sklech iontovou výměnou Ag⁺ ↔ Na⁺. Skla připravená s přídavkem oxidu erbitého byla nařezána a naleštěna na optickou kvalitu. Takto připravené substráty byly po důkladném očištění v 2-propanolu ponořeny do reakční taveniny (280 °C) eutektické směsi dusičnanu draselného a sodného s přídavkem dusičnanu stříbrného, ve které probíhala iontová výměna. Vlnodné vlastnosti vzorků připravených po různě dlouhých dobách iontové výměny byly měřeny vidovou spektroskopií při 671 nm a vyhodnoceny programem PLANPROF. Složení a hloubka připravených optických vrstev byly měřeny metodou SEM a pomocí polarizačního optického mikroskopu. Speciální pozornost byla věnována možnému vymývání erbia z povrchové vrstvy skla, případně změnám v jeho distribuci. Výsledky experimentů byly porovnány s výsledky získanými iontovou výměnou K⁺ ↔ Na⁺ ve stejných typech substrátů a diskutovány především z hlediska jejich potenciálního využití v aktivních vlnodných strukturách.

Vlastnosti supravodičů Bi – Sr – Ca – Cu – O s oxidy přechodných kovů

Autor: Eduard Michna
Ročník: 5.
Ústav: anorganické chemie
Školitel: Doc. Ing. Dagmar Sýkorová, CSc.

Po objevu fenoménu vysokoteplotní supravodivosti v oxidové keramice nastal hon za přípravou látek s nejvyšší kritickou teplotou T_C a nejvyšší proudovou hustotou J_C . Výzkum ukázal, že vlastnosti supravodivé keramiky jsou ovlivněny přítomností vysokoteplotní supravodivé fáze $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ (fáze 2223, $T_C = 110\text{K}$) ve výsledném vzorku. Přítomnost a množství fáze 2223 se dá ovlivnit jednak postupem přípravy a jednak částečnou substitucí nebo dopováním základní oxidové matrice atomy dalších prvků.

Cílem práce bylo zjistit, zda částečná substituce vápníku vanadem povede ke zvýšení obsahu vysokoteplotní fáze 2223. Vanad byl vnášen do vzorku ve formě V_2O_5 , a to ve stechiometrii $\text{Bi}_{3,2}\text{Pb}_{0,8}\text{Sr}_4\text{Ca}_{5-x}\text{Cu}_7\text{V}_y\text{O}_x$, kde $y=0,2; 0,4; 0,6$. Připravené vzorky byly charakterizovány měřením teplotních závislostí odporu a kritické proudové hustoty. Následně byl určen poměr vzniklých fází RTG analýzou.

Studium přípravy a vlastností K^+ planárních optických vlnodů ve sklech obsahujících Er^{3+} ionty

Autor: Blanka Švecová
Ročník: 3.
Ústav: anorganické chemie
Školitel: Ing. Linda Salavcová

Materiály obsahující ionty některých přechodných prvků jsou v současné době studovány za účelem přípravy aktivních optických struktur, které mohou sloužit také jako optické zesilovače nebo vlnodné lasery. Pro takovou aktivní funkci vlnodou se v současné době využívá především emise iontu Er^{3+} , obsaženého v tomto případě ve skleněných podložkách, při $1,5 \mu\text{m}$.

Tématem této studie byla příprava vlnodů v nových speciálně formulovaných sklech iontovou výměnou $\text{K}^+ \leftrightarrow \text{Na}^+$. Skla připravená s přídatkem oxidu erbitého byla nařezána a naleštěna na optickou kvalitu. Takto připravené substráty byly po důkladném očištění v 2-propanolu ponořeny do reakční taveniny ($375 \text{ }^\circ\text{C}$) dusičnanu draselného, ve které probíhala iontová výměna. Vlnodné vlastnosti vzorků připravených po různě dlouhých dobách iontové výměny byly měřeny vidovou spektroskopií při 671 nm a vyhodnoceny programem PLANPROF. Složení a hloubka připravených optických vrstev byly měřeny metodou SEM a pomocí polarizačního optického mikroskopu. Speciální pozornost byla věnována možnému vymývání erbia z povrchové vrstvy skla, případně změnám v jeho distribuci. Výsledky experimentů byly porovnány s výsledky získanými iontovou výměnou $\text{Ag}^+ \leftrightarrow \text{Na}^+$ ve stejných typech substrátů a diskutovány především z hlediska jejich potenciálního využití v aktivních vlnodných strukturách.