



FAKULTA
CHEMICKÉ TECHNOLOGIE
VŠCHT PRAHA

Studentská Vědecká Konference

2025

20. 11. 2025

SBORNÍK ANOTACÍ

Ústav anorganické chemie (101)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Hana Kotoučová, Ph.D.

SEZNAM SEKČÍ

1. [B - Ústav anorganické chemie](#)
2. [B+M - Ústav anorganické chemie](#)
3. [M - Ústav anorganické chemie](#)

SPONZOŘI - ÚSTAV ANORGANICKÉ CHEMIE



SPOL. S R.O.



Silikátová společnost
České republiky z.s.



Milan Kotouč - SAGA



B - Ústav anorganické chemie – laboratoř D1

KOMISE

doc. Ing. Kateřina Rubešová, Ph.D. (předseda)

Ing. Vítek Jakeš, Ph.D. (tajemník)

Ing. Tomáš Hartman, Ph.D.

Ing. Jan Luxa, Ph.D.

Bc. Klára Křížová (Lach-Ner)

Ing. Michal Kamrádek, Ph.D. (Ústav Fotoniky a Elektroniky AV ČR)

Ing. Tereza Jurczyková, Ph.D. (Česká Zemědělská Univerzita)

PROGRAM

10:00 **zahájení – Laboratoř D1**

10:15 [Ayah Al Sabagová](#) (B3, Ing. Tomáš Thoř, Ph.D.)

Denzní keramika aluminátů lithia dopovaných opticky aktivními prvky

10:30 [Eduard Leitner](#) (B3, doc. Ing. Kateřina Rubešová, Ph.D.)

Příprava nanokompozitních scintilátorů metodou micro-pulling-down

10:45 [Jan Hron](#) (B3, Ing. Martin Pižl, Ph.D.)

(Spektro)elektrochemické vlastnosti ruthenatých komplexů pro fotooxidaci DNA

11:00 [Kateřina Brzáková](#) (B3, Ing. Jan Holub, Ph.D.)

Využití multivalentních ferrocenem funkcionalizovaných gridů pro elektrokatalytický rozklad amoniaku

11:15 [Tadeáš Hofman](#) (B3, Ing. Martin Pižl, Ph.D.)

Syntéza Cu(I) komplexů pro fotooxidaci DNA

11:30 [Tereza Tůmová](#) (B3, Ing. Jan Holub, Ph.D.)

Syntéza a studium Rutheniových komplexů pro elektro- a fotooxidaci amoniaku

cca 13:00 **vyhlášení výsledků**

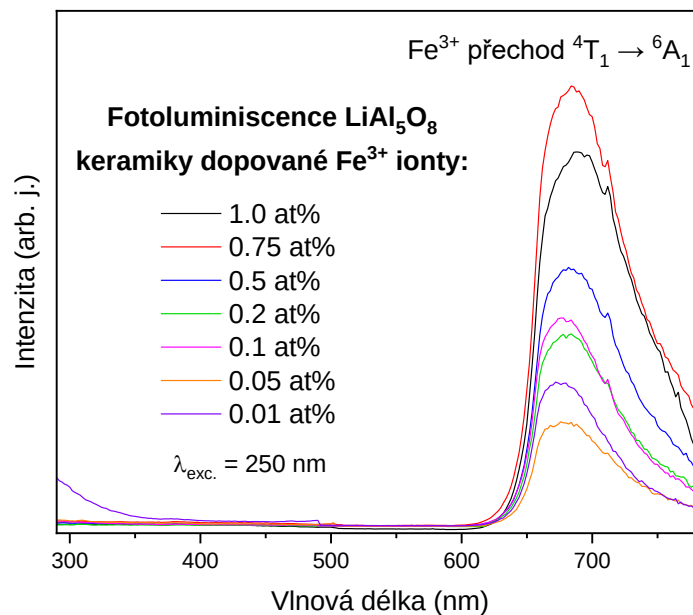
Denzní keramika aluminátů lithia dopovaných opticky aktivními prvky

Ayah Al Sabagová (B3)

Školitel: Ing. Tomáš Thoř, Ph.D.

Aluminát lithia LiAl_5O_8 je díky absenci těžkých prvků, nízké hustotě a obsahu lithia perspektivní matricí pro vývoj scintilátorů k detekci termálních neutronů. Izotop ^6Li účinně zachycuje neutrony a přeměňuje je na tritony a alfa částice, které ve scintilátoru vyvolávají emisi světla. Jelikož samotný LiAl_5O_8 nevykazuje luminiscenci, je nutné jej dopovat opticky aktivními ionty, např. Fe^{3+} a Cr^{3+} . Pro použití jako scintilátor musí LiAl_5O_8 rovněž být alespoň částečně transparentní pro jím emitované světlo. Přípravu transparentních monokrystalů aluminátů lithia obecně komplikuje odpařování lithia, ale díky opticky izotropní kubické struktuře lze LiAl_5O_8 připravovat formou transparentní keramiky.

Tato práce se zabývá přípravou a charakterizací LiAl_5O_8 dopovaného ionty Fe^{3+} a Cr^{3+} s cílem získat denzní keramiku průsvitnou až průhlednou ve viditelném světle. Prvně byly připraveny monofázové vzorky s koncentrací dopantů 0,1 at%, jejichž luminiscenční vlastnosti byly zkoumány pomocí radio- a fotoluminiscence. Nyní jsou připravovány série vzorků s různými koncentracemi dopantů pro určení optimálního složení s nejintenzivnější fotoluminiscencí monofázovým složením. Optimalizované prášky budou nakonec slinovány metodou Spark Plasma Sintering (SPS) na denzní keramiku.



Příprava nanokompozitních scintilátorů metodou micro-pulling-down

Eduard Leitner (B3)

Školitel: doc. Ing. Kateřina Rubešová, Ph.D.

Scintilační materiály hrají významou roli při detekci ionizujícího záření. Tyto materiály se nejčastěji využívají ve formě monokrystalů, jejichž výroba je ale časově náročná a vyžaduje velké množství elektrické energie. Z těchto důvodů je snaha hledat materiály, které by měly obdobné vlastnosti jako monokrystaly, ale jejich výroba by nebyla tak nákladná. Jednou z možností jsou kompozitní materiály na bázi nanočástic. Matrici může tvořit sklo, které je chemicky a radiačně odolné a navíc zajišťuje izotropní prostředí. Při přípravě těchto kompozitů ovšem dochází k aglomeraci nanočástic, což negativně ovlivňuje optické vlastnosti výsledného scintilátoru.

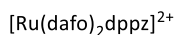
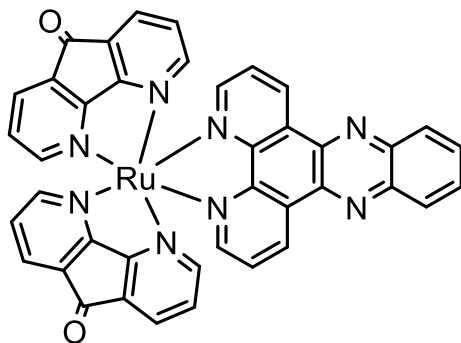
Tématem této práce je použití metody micro-pulling-down (μ -PD), při které se sklovina se scintilačními částicemi táhne skrze úzkou kapiláru, přičemž by mělo docházet k rozpadu aglomerátů vlivem kavitace. Metoda μ -PD byla původně navržena pro růst krystalů, proto musely být provedeny zásadní úpravy experimentální sestavy. Především byla optimalizována hot zóna pece, aby bylo dosaženo vhodných podmínek pro přípravu tyček skla. Do skel byly přidávány různé druhy scintilačních částic na bázi granátů dopovaných cerem. Připravené tyčky byly charakterizovány pomocí radioluminiscenční analýzy a rentgenové difrakce.

(Spektro)elektrochemické vlastnosti ruthenatých komplexů pro fotooxidaci DNA

Jan Hron (B3)

Školitel: Ing. Martin Pižl, Ph.D.

Ruthenaté polypyridylové komplexy představují zajímavou skupinu látek s významnými fotofyzikálními a elektrochemickými vlastnostmi. Obsahuje-li struktura ligand s prodlouženým π -systémem, tak je usnadněná interkalace do DNA a po ozáření tak komplex může vyvolat její fotooxidaci. Tyto komplexy jsou zkoumané jako alternativy k běžně používaným cytostatikům, protože vykazují nižší toxicitu pro zdravé buňky. Ve své práci se zabývám syntézou a charakterizací ruthenatých komplexů s obecným vzorcem $[\text{Ru}(\text{dafo})_2\text{NN}]^{2+}$, kde dafo je 4,5-diazafluoren-9-on a NN představuje dppz (dipyrido[3,2-a:2',3'-c]fenazin) ligand, nebo jeho derivát obsahující různý počet nitrilových skupin ve své struktuře. Přítomnost nitrilové skupiny by měla vést ke snížení rozdílu energií mezi HOMO a LUMO, a tedy vést ke snazší redukci komplexů. Cílem mé práce je studium elektrochemických a spektroeletrochemických vlastností připravených komplexů.



Využití multivalentních ferrocenem funkcionalizovaných gridů pro elektrokatalytický rozklad amoniaku

Kateřina Brzáková (B3)

Školitel: Ing. Jan Holub, Ph.D.

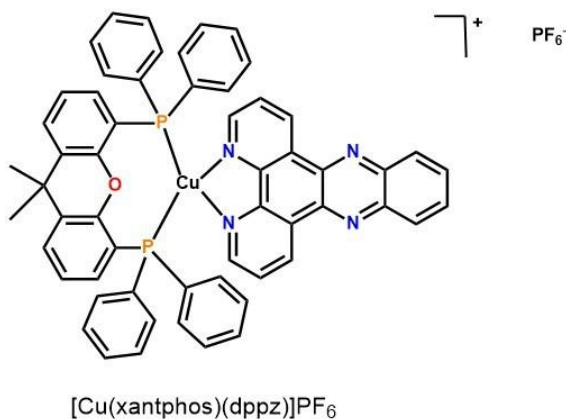
Supramolekulární gridy jsou organokovové sloučeniny tvořené čtyřmi kationty kovů a na ně koordinovanými ligandy složenými do pravoúhlé geometrie ve tvaru mřížky. Díky své multivalentní a pravidelné struktuře mají supramolekulární gridy potenciálně široké využití napříč různými obory. Vhodně zvoleným designem organických ligandů a funkčních skupin na jejich koncích je pak možné ovlivňovat jejich využití, mezi které patří i aplikace v elektrochemii a katalýze. K tomuto účelu jsme v naší skupině připravili multivalentní gridy s osmi ferrocenovými jednotkami na jejich periferii. Ferrocen jako takový se pro svůj charakteristický redox přechod často používá nejen jako standard, ale i jako mediátor elektronového přenosu. Velmi nedávno se v literatuře objevili i zprávy o využití funkcionalizovaných derivátů ferrocenu pro katalytický rozklad amoniaku. V této práci ověřujeme pravdivost této studie na našich gridech a jejich ligandech a zároveň studujeme vliv počtu ferrocenů v multivalentním katalyzátoru na rychlost katalýzy.

Syntéza Cu(I) komplexů pro fotooxidaci DNA

Tadeáš Hofman (B3)

Školitel: Ing. Martin Pižl, Ph.D.

Redoxní vlastnosti měďných komplexů mohou být velmi dobře ovlivněny vhodně zvolenými ligandy. Jejich dlouhotrvající excitovaný stav se velmi podobá vlastnostem ruthenatých komplexů. Tyto excitované stavy se dají potencionálně využít k fotooxidaci DNA, zejména guaninu, jakožto nejsnadněji oxidovatelné báze. Cílem práce je syntéza a charakterizace měďných komplexů s obecnou strukturou $[\text{Cu}(\text{PP})(\text{NN})]\text{PF}_6$, kde PP je xantphos (4,5-bis(difenylfosfino)dimethylxanten) a NN jsou diiminové ligandy, např. dppz (dipyrido[3,2-a:2',3'-c]fenazin) a jeho nitrilové deriváty. Komplexy jsou syntetizovány z předem připraveného prekursoru $[\text{Cu}(\text{MeCN})_4]\text{PF}_6$. Jejich vlastnosti budou studovány pomocí ^1H NMR spektroskopie, hmotnostní spektrometrie, UV-Vis a IR spektroskopie.



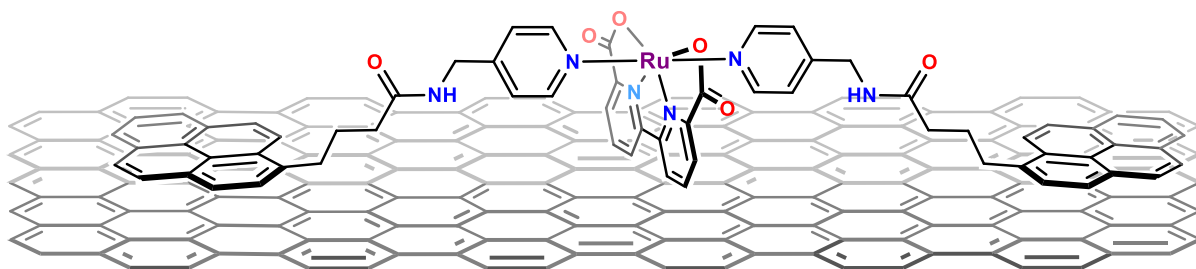
Syntéza a studium Rutheniových komplexů pro elektro- a fotooxidaci amoniaku

Tereza Tůmová (B3)

Školitel: Ing. Jan Holub, Ph.D.

Rostoucí spotřeba energie a obavy o životní prostředí vedou v současnosti k rozsáhlým investicím do rozvoje vodíku a související infrastruktury. Jeho zavedení do každodenního života však komplikují obavy o bezpečnost a vysoké náklady na přepravu. Alternativou k rozšířenému, avšak problematickému zkapalněnému plynu by mohla být přeprava vodíku ve formě stabilní látky jako je voda nebo amoniak s následným uvolněním v místě použití. Pravděpodobné budoucí řešení nejen vodíkové energetiky bude spočívat v diverzifikaci zdrojů a přístupů, a proto se vedle oxidace vody stále více úsilí soustředí na alternativní nosiče vodíku, například již zmíněný amoniak.

V této práci se zabýváme syntézou a studiem rutheniových polypyridinových komplexů pro oxidaci amoniaku na dusík a vodík. Kromě standardní elektrokatalytické oxidace za nízkých pracovních přepětí jsme také na modelovém komplexu provedly úspěšný prvotní test fotokatalytického rozkladu amoniaku.



B+M - Ústav anorganické chemie – laboratoř D2

KOMISE

Ing. Irena Hoskovcová, CSc. (předseda)

Ing. Jiří Šturala, Ph.D. (tajemník)

doc. Ing. Pavla Někvindová, Ph.D.

Ing. Tomáš Hlásek, Ph.D. (CAN Superconductors)

Ing. Marie Černá (ATG)

Ing. Tomáš Štícha (Fireclay)

Ing. Stanislav Staněk, Ph.D. (Adfors Saint-Gobain)

PROGRAM

10:00 **zahájení – Laboratoř D1**

10:15 [Jakub Ježek](#) (B3, prof. Ing. David Sedmidubský, Ph.D.)

Growth of Lu_2S_3 Monocrystals by Micropulling-Down: Technological Challenges and Hot Zone Engineering

10:15 [Jan Fujera](#) (B3, Ing. Filip Antončík, Ph.D.)

Vysokoteplotní zárodky pro růst REBCO krystalů

10:30 [Lukáš Rys](#) (B3, Ing. Anna-Marie Lauermannová)

Studium vlivu čistoty a množství výchozích látek na přípravu a vlastnosti kompozitů na bázi MOC pro ekologické stavby

10:45 [Bc. Jan Abrham](#) (M1, doc. Ing. Pavla Někvindová, Ph.D.)

Příprava a charakterizace skelných a sklokeramických yttrito-hlinito-křemičitanových scintilátorů dopovaných cerem

11:00 [Bc. Matouš Řezníček](#) (M1, Ing. Vilém Bartůněk, Ph.D.)

Vrstevnaté a kompozitní nanomateriály na bázi železa

11:15 [Bc. Adéla Kubištová](#) (M1, prof. Ing. Ondřej Jankovský, Ph.D.)

Využití strusky z plazmového zplyňování čistírenských kalů jako náhrady plniva v kompozitech na bázi MOC

11:30 [Bc. Radek Šifalda](#) (M1, Ing. Vlastimil Mazánek, Ph.D.)

Cesta od laboratoře k tisku: funkční inkousty pro budoucí optoelektroniku

Cca 13:00 **vyhlášení výsledků**

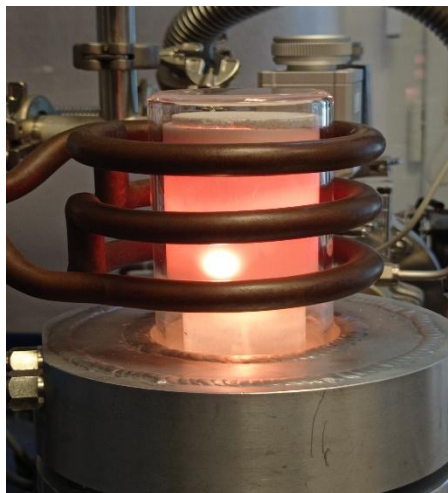
Growth of Lu_2S_3 Monocrystals by Micropulling-Down: Technological Challenges and Hot Zone Engineering

Jakub Ježek (B3)

Školitel: prof. Dr. Ing. David Sedmidubský

Monocrystalline scintillators for ionising radiation detection, used in fields ranging from medical imaging to high-energy physics, are most commonly based on halides or oxides doped with transition or inner-transition luminescent centres. Sulfides, however, might be a prospective alternative. Their narrower band gaps relative to halides, greater covalency and lower phonon energies compared to oxides offer the potential for higher light yield and faster luminescence decay, even in crystals of moderate quality, making them well-suited for photoluminescent and cathodoluminescent applications.

Despite these advantages, growing sulfide monocrystals from melt poses significant technological challenges. Their melting points are comparable to those of oxides, and at high temperatures, sulfides become hygroscopic and exhibit non-negligible vapour pressures. These factors complicate crystal growth via the micro-pulling-down (mPD) method. This work presents several technical observations on mPD growth of sulfides and initial experimental results for the binary Lu_2S_3 and the ternary KLuS_2 . Complementary electronic-structure calculations based on the Density Functional Theory are also discussed, with theoretical predictions showing good agreement with experimental measurements.



Vysokoteplotní zárodky pro růst REBCO krystalů

Jan Fajera (B3)

Školitel: Ing. Filip Antončík, Ph.D.

Růst některých REBCO krystalů (např. Nd-Ba-Cu-O) je obtížný kvůli jejich vysoké peritektické teplotě což vede k nízké úspěšnosti růstu pomocí běžně používaných zárodků. Tyto zárodky často degradují ještě před samotným začátkem růstu, kvůli nedostatečné chemické odolnosti vůči REBCO tavenině. Klíčové tedy je zlepšit chemickou odolnost zárodků zvýšením jejich peritektické teploty při zachování vhodných mřížových parametrů. Na základě těchto skutečností a literární rešerše bylo vybráno šest systémů, které byly podrobeny reakci v pevné fázi z oxidů a uhličitánů příslušných prvků v daném molárním poměru. Z původních šesti systémů byla u třech změřena jejich teplota tání pomocí simultánní termické analýzy a u dvou bylo pozorováno významné zvýšení peritektické teploty: systém La-Ba-Cu-O s teplotou tání okolo 1073 °C a systém Nd-Ba-Sr-Cu-O s teplotou tání okolo 1086 °C. Tyto systémy převyšují teplotu tání Nd-Ba-Cu-O až o 20 °C. Před úspěšným použitím těchto systémů jako vysokoteplotních zárodků je nutné narůst krystaly o velikosti několika milimetrů a otestovat jejich odolnost vůči REBCO tavenině. Složení vysokoteplotních zárodků bude dále optimalizováno pro další zvýšení jejich peritektické teploty a dosažení lepších parametrů růstu.

Studium vlivu čistoty a množství výchozích látek na přípravu a vlastnosti kompozitů na bázi MOC pro ekologické stavby

Lukáš Rys (B3)

Školitel: Ing. Anna-Marie Lauermannová

Tato práce se věnuje studiu vlivu čistoty a množství výchozích látek na přípravu a vlastnosti kompozitů na bázi oxychloridu hořečnatého (MOC = magnesium oxychloride cement) pro použití v ekologickém stavebnictví. MOC je zkoumán jako udržitelná alternativa tradičního Portlandského cementu. Pro přípravu vzorků byl použit průmyslový oxid hořečnatý (MgO-I), jehož analýza rentgenovou difrakcí (XRD) potvrdila přítomnost nečistot, jako je dolomit, vápenec a mastek, vedle hlavní složky periklasu. Byly připraveny vzorky kompozitu s přebytkem MgO-I v rozmezí 50–100 hmotnostních % vzhledem ke stechiometrickému množství potřebnému pro tvorbu tzv. fáze 5, která je klíčová pro dosažení dobrých mechanických vlastností kompozitů na bázi MOC. Pro charakterizaci byly použity metody jako rentgenová difrakční analýza pro fázové složení, rentgenová fluorescenční analýza pro chemické složení, optická mikroskopie, skenovací elektronové mikroskopie a energiově disperzní spektroskopie pro mikrostrukturu a standardizované testy pro měření pevnosti v ohybu a pevnosti v tlaku. Výsledky ukazují, že zvýšení obsahu oxidu hořečnatého vede ke zhutnění mikrostruktury kompozitu, čímž se účinně vyplní póry. Toto zhutnění zvýšilo pevnost v tlaku o 22,6 % u vzorku se 100% hmotnostním přebytkem MgO-I ve srovnání se vzorkem s 50% hmotnostním přebytkem MgO-I. Zvýšila se i pevnost v ohybu, a to o 41,1 % u vzorku se 100% hmotnostním přebytkem MgO-I ve srovnání se vzorkem s 50% hmotnostním přebytkem MgO-I.

Příprava a charakterizace skelných a sklo-keramických yttrito-hlinito-křemičitanových scintilátorů dopovaných cerem

Bc. Jan Abrham (M1)

Školitel: doc. Ing. Pavla Nekvindová, Ph.D.

Scintilační monokrystalické materiály tvoří základní komponentu při detekci ionizujícího záření. Proces jejich přípravy je energeticky a cenově velmi náročný. V našem výzkumu se zaměřujeme na přípravu skelných a sklokeramických materiálů v oxidickém cerem dopovaném systému yttrium-hliník-křemík. Takové materiály by byly díky snadnější přípravě cenově dostupnější. Růst krystalických fází navazuje na poznatky zjištěné v bakalářské práci při studiu skelného systému YAS:Ce. Cílem práce je příprava scintilačního sklokeramického optického vlákna, které by tvořilo samostatný aktivní prvek při detekci vysokoenergetického záření. Základní skla proměnlivého složení byla připravena tavením v peci. Složení vzorků a zastoupení jednotlivých fází bylo měřeno pomocí rentgenové fluorescence (XRF) a difrakce (XRD). Následně byly zkoušeny různé režimy žíhání. Struktura skelných vzorků byla studována Ramanovou spektroskopií, oxidační stavy ceru pomocí fotoelektronové spektroskopie (XPS). Optické vlastnosti (absorpce, index lomu, luminiscence a scintilace) byly popsány pomocí spektroskopických metod. Připravené vzorky vykazují luminiscenci i radioluminiscenci při 380 a 540 nm s krátkou dobou života okolo 30 ns.

Vrstevnaté a kompozitní nanomateriály na bázi železa

Bc. Matouš Řezníček (M1)

Školitel: Ing. Vilém Bartůněk, Ph.D.

Tato práce se zaměřuje na studium materiálů typu TMD (transition metal dichalcogenides) a POM (polyoxometalates) na bázi železa a jejich srovnání s železnými nanomateriály. Hlavní pozornost je věnována metodám přípravy, charakterizaci připravených materiálů na XRD a SEM. Nanomateriály vykazují unikátní fyzikálně-chemické vlastnosti vyplývající z jejich vrstevnaté struktury a velkému specifickému povrchu. Fe-nanočástice umožňují vytvářet kompozity s dalšími nanomateriály kombinující například magnetické atributy železných nanomateriálů s katalytickými nebo sorpčními vlastnostmi dalších nanomateriálů. Cílem práce je připravit několik vzorků TMD, POM a kompozitních nanomateriálů a jejich následná charakterizace.

Využití strusky z plazmového zplyňování čistírenských kalů jako náhrady plniva v kompozitech na bázi MOC

Bc. Adéla Kubištová (M1)

Školitel: prof. Ing. Ondřej Jankovský, Ph.D.

V návaznosti na experiment realizovaný v rámci bakalářské práce „Struska ze zplyňování TAP jako náhrada plniva do kompozitních materiálů na bázi MOC“ byla v této práci využita struska z čistírenských kalů jako náhrada pískového plniva v kompozitech na bázi MOC (z angl. magnesium oxychloride cement). Tyto kompozitní materiály, které jsou založené na reaktivním oxidu hořečnatém, se jeví jako slibná alternativa k široce používanému portlandskému cementu šetrná k životnímu prostředí. Tento charakter kompozitů na bázi MOC dále posilujeme využitím odpadního materiálu, například strusky z čistírenských kalů, místo pískového plniva, které je nutné těžít jako primární surovinu.

Pro porovnání vlastností byly připraveny referenční vzorky MOC bez přídavku strusky a vzorky s postupně zvyšujícím se podílem strusky jako náhrady písku. U všech připravených vzorků i samotné strusky bylo analyzováno chemické a fázové složení pomocí rentgenové fluorescenční (XRF) a rentgenové difrakční (XRD) analýzy. Dále byla studována mikrostruktura pomocí skenovací elektronové mikroskopie (SEM) a zastoupení jednotlivých prvků bylo určeno energiově disperzní spektroskopií (EDS). Rovněž byly analyzovány mechanické vlastnosti připravených kompozitů a jejich odolnost vůči působení vody. Výsledky analýzy mechanických vlastností ukázaly, že i při využití dvojnásobku množství strusky oproti písku jako plniva v kompozitu, došlo ke zlepšení pevnosti v tlaku o 9,7 %, modulu pružnosti o 25,2 % a pevnosti v ohybu o 33,6 %.

Cesta od laboratoře k tisku: funkční inkousty pro budoucí optoelektroniku

Bc. Radek Šifalda (M1)

Školitel: Ing. Vlastimil Mazánek, Ph.D.

Nejběžnější postupy přípravy tenkovrstvých materiálů, jako je například chemická depozice z plynné fáze (CVD), jsou technologicky a ekonomicky náročné. Tištěná elektronika představuje rychle se rozvíjející oblast moderních technologií, umožňující levnou a flexibilní výrobu elektronických a optoelektronických prvků pomocí tiskových metod. Tato práce se proto zaměřuje na nalezení a optimalizaci alternativního procesu využití ultracentrifugace nanovrstev selenidu wolframičitého (WSe_2) s cílem vytvořit stabilní a homogenní funkční inkoust vhodný pro tištěnou optoelektroniku. Klíčovým aspektem práce je výběr surfaktantu, který ovlivňuje stabilitu disperze a snižuje hustotu částic, a dále testování různých konfigurací hustotních gradientů s cílem nalézt systém stabilní po celou dobu ultracentrifugace. Výsledkem práce je optimalizovaný proces izolace a přípravy nanovrstev selenidu wolframičitého, který může představovat perspektivní alternativu k tradičním metodám, jako je CVD, při výrobě tenkovrstvých optoelektronických struktur.

M - Ústav anorganické chemie – místnost A211

KOMISE

prof. Dr. Ing. David Sedmidubský (předseda)

Ing. Martin Pižl, Ph.D. (tajemník)

Ing. Jan Holub, Ph.D.

Ing. Kateřina Kovaříčková, Ph.D. (Oddělení pro výzkum a transfer technologií VŠCHT)

Ing. Jakub Altšmíd, Ph.D. (Preciosa)

Ing. Matěj Stočes, Ph.D. (Metrohm)

PROGRAM

10:00 **zahájení – Laboratoř D1**

10:15 [Bc. Oskar Chmel](#) (M2, prof. Ing. Ondřej Jankovský, Ph.D.)

Korozní odolnost GdBCO/Ag bulků připravených SDMG a TSMG

10:30 [Bc. Artem Simoniakin](#) (M2, Ing. Petr Vařák, Ph.D.)

Analýza zářivých přechodů v zinečnato-křemičitanových sklech dopovaných ionty vzácných zemin

10:45 [Bc. Jiří Prikner](#) (M2, Ing. Vít Jakeš, Ph.D.)

Porovnání fázového složení a morfologie Lu₂Hf₂O₇ připraveného pomocí metody SPS s různým slinovacím činidlem

11:00 [Bc. Marek Jankovský](#) (M2, Ing. Mastný Libor, CSc.)

Reakce taveniny fluoridu vápenatého s kovy

11:15 [Bc. Matyáš Jandík](#) (M2, Ing. Vilém Bartůněk, Ph.D.)

Solvotermální syntéza směsných fluoridů vzácných zemin využitelných v nelineární optice

11:30 [Bc. Olga Samuseva](#) (M2, doc. Ing. Pavla Nekvindová, Ph.D.)

Iontová výměna lithia v křemičitanových sklech a změna indexu lomu

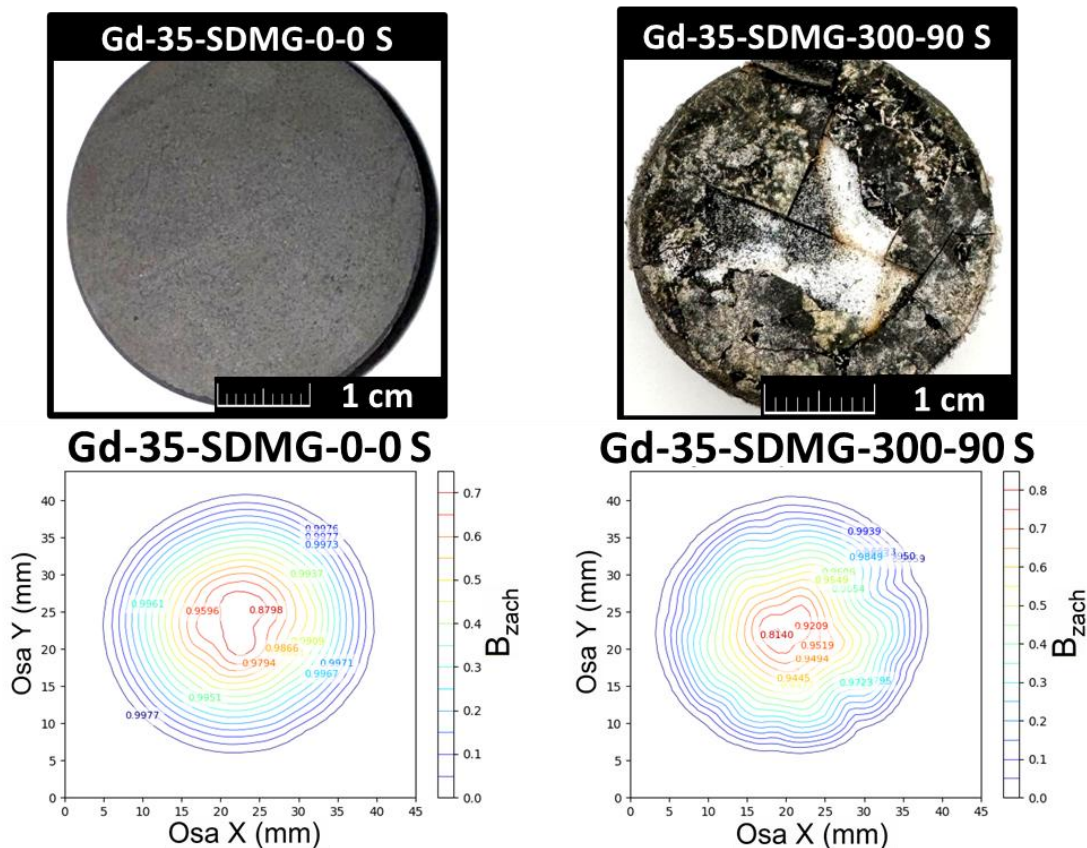
Cca 13:00 **vyhlášení výsledků**

Korozní odolnost GdBCO/Ag bulků připravených SDMG a TSMG

Bc. Oskar Chmel (M2)

Školitel: prof. Ing. Ondřej Jankovský, Ph.D.

Mikrostruktura a metoda růstu jsou důležitými parametry jak pro korozní odolnost, tak pro klíčové supravodivé vlastnosti, jako je homogenita zachyceného pole či levitační síla. Větší mikrostrukturní defekty mají významný vliv na homogenitu zachyceného pole a mohou vést k úplnému zničení bulku díky mechanickému zatížení spojeným s magnetizací. GdBCO/Ag bulky připravené metodami TSMG a SDMG byly podrobeny cyklování v klimatizační komoře při relativní vlhkosti 30 % a 90 % v teplotním rozsahu od -30 do 60 °C. Koróze probíhala primárně na povrchu bulku kvůli vrstevnaté struktuře a vysoké hustotě a dokonce i po 300 cyklech při nízké i vysoké vlhkosti nedošlo k propagaci trhlin či k znatelným změnám v profilu zachyceného pole. Pro mnoho aplikací jsou již dnes využívané metody pro ochranu supravodivých bulků dostatečně účinné.



Analýza zářivých přechodů v zinečnato-křemičitanových sklech dopovaných ionty vzácných zemin

Bc. Artem Simoniakin (M2)

Školitel: Ing. Petr Vařák, Ph.D.

Ionty vzácných zemin, resp. lanthanoidů hrají důležitou roli v oblastech telekomunikace, medicíny nebo průmyslu a slouží k přenosu jak informací, tak energie. V současnosti se různé prvky lanthanoidů využívají ve výrobě senzorů, scintilátorů, laserů a zesilovačů, a mnoha dalších zařízení, v nichž jsou využívány zářivé přechody mezi různými energetickými hladinami v rámci 4f elektronů. Zlepšení zářivých vlastností je tak jedním z nejdůležitějších cílů výzkumu v oblasti spektroskopie iontů vzácných zemin. Jednou z cest zdokonalení technologie je nalezení takové matrice, která by nejlépe splňovala požadavky jednak z hlediska optoelektronických vlastností a také z hlediska ekonomiky. Křemičitanová skelná matrice splňuje vzhledem k nízké ceně ekonomický požadavek, ale velká nevýhoda spočívá v její struktuře s vysokou fononovou energií, která podporuje nezářivé přechody. Bylo prokázáno, že velkou perspektivu má přídavek ZnO do křemičitanové matrice, který podporuje zářivé vlastnosti. V této práci byla připravena nová zinečnato-křemičitá skla s obsahem lanthanoidů, byly prozkoumány spektroskopické vlastnosti a na jejich základě byla provedena Juddova-Ofeltova (J-O) analýza, vycházející z kvantově-mechanického modelu pro lanthanoidy. Na základě J-O analýzy byla vyhodnocena účinnost zářivých přechodů jednotlivých prvků v zinečnato-křemičitanové matrici a strukturní vlastnosti matrice byly porovnány s literaturou.

Porovnání fázového složení a morfologie $\text{Lu}_2\text{Hf}_2\text{O}_7$ připraveného pomocí metody SPS s různým slinovacím činidlem

Bc. Jiří Prikner (M2)

Školitel: Ing. Vít Jakeš, Ph. D.

Pyrochlorové scintilátory představují perspektivní skupinu keramických materiálů s obecnou stechiometrií $\text{A}_2\text{B}_2\text{O}_7$, která umožňuje širokou chemickou variabilitu a ladění optických i scintilačních vlastností. Díky možnosti substituce kovů na pozicích A (např. Lu, Y, Gd) a B (např. Ti, Zr, Hf) lze optimalizovat hustotu, pásovou strukturu i efektivitu přenosu energie k aktivátorům, nejčastěji Ce^{3+} a kationty dalších vzácných zemin. Pyrochlory vynikají vysokou radiační stabilitou, mechanickou pevností a potenciálem pro přípravu transparentní keramické formy vhodné pro velkoplošné detektory. Jejich scintilační odezva je sice zatím nižší než u komerčních materiálů typu LuAG:Ce, avšak vykazují krátké doby rozsvitu, dobrou homogenitu a vysoký potenciál pro aplikace v zobrazovacích systémech a spektroskopii gama záření. Výzkum pyrochlorů se zaměřuje na porozumění přenosu energie, vlivu defektů a optimalizaci slinovacích procesů pro dosažení maximálního světelného výtěžku.

V tomto příspěvku se budu zabývat přípravou $\text{Lu}_2\text{Hf}_2\text{O}_7$ s přídavkem slinovacích činidel LiF a TEOS metodou Spark Plasma Sintering (SPS) a následnou analýzou fázového složení a mikrostruktury. Fázová analýza byla provedena pomocí rentgenové difrakce (XRD) a mikrostruktura byla studována pomocí skenovací elektronové mikroskopie (SEM).

Reakce taveniny fluoridu vápenatého s kovy

Bc. Marek Jankovský (M2)

Školitel Ing. Libor Mastný, CSc.

Tato práce se zabývá studiem chemických reakcí vybraných kovů (Fe, Ti, W, Mo) s taveninou fluoridu vápenatého. Cílem práce je teoreticky a experimentálně zhodnotit stabilitu těchto kovů v prostředí vysokoteplotní fluoridové taveniny a objasnit mechanismy jejich interakce. Experimentální část zahrnuje expozici kovových vzorků v tavenině CaF_2 , následovanou analýzou vzniklých produktů a fázových přeměn pomocí rentgenové difrakce (XRD). Na základě získaných dat bude provedeno srovnání reaktivity a termodynamické stability sledovaných kovů a diskutovány možné reakční mechanismy a rovnovážné fáze. Výsledky práce mohou přispět k optimalizaci materiálů používaných v metalurgických a fluoridových technologiích, zejména v systémech s vysokoteplotními taveninami.

Solvotermální syntéza směsných fluoridů vzácných zemin využitelných v nelineární optice

Bc. Matyáš Jandík (M2)

Školitel: Ing. Vilém Bartůněk, Ph.D.

Fluoridy vzácných zemin mají zajímavé vlastnosti, které je činí vhodnými pro různé aplikace. Mohou být využity ve formě krystalů, skla, i rozptýlených nanočástic. Již dlouhou dobu se věnuje pozornost výzkumu jejich nelineárních optických vlastností (up-konverze, down-konverze). Typickým příkladem je hexagonální NaYF_4 dopovaný ytterbiem a erbiem, který má up-konverzní vlastnosti využitelné v biomedicinálním výzkumu. Cílem práce je otestovat různé možnosti přípravy podobných sloučenin fluoračními solvotermálními reakcemi v přítomnosti iontové kapaliny. Připravené produkty jsou nejprve charakterizovány práškovou rentgenovou difrakcí a vybrané vzorky jsou dále charakterizované dalšími metodami.

Iontová výměna lithia v křemičitanových sklech a změna indexu lomu

Bc. Olga Samuseva (M2)

Školitel doc. Ing. Pavla Nekvindová, Ph.D.

Pro výrobu integrovaných fotonických součástek je technologie iontové výměny ve skle jednou z nejslibnějších technologií. Důvodem je vysoká variabilita složení skla, snadný a flexibilní výrobní proces, cena a vysoký výkon těchto komponent s gradientní změnou indexu lomu. Pokud zvolíme vhodnou dvojici vyměňovaných iontů, dochází v povrchové vrstvě zpravidla ke zvýšení indexu. Je tak vytvořeno vhodné prostředí pro šíření optického signálu a vzniku vlnovodu. Předkládaná práce je zaměřena na studium iontové výměny lithných iontů v navržených a experimentálně připravených deseti typech křemičitanových skel. Cílem práce bylo porovnání výměny $Na_{sklo}^{+} \rightarrow Li_{tavenina}^{+}$ a $Li_{sklo}^{+} \rightarrow Na_{tavenina}^{+}$. Vyhodnocována byla především změna indexu lomu pomocí vidové spektroskopie a elipsometrie a koncentrace lithia a sodíku pomocí MS-ICP. Ze získaných výsledků se zatím ukazuje, že bude vhodné ve vrstvách sledovat i vzniklé napětí a jeho souvislost s hodnotou indexu lomu.