VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Ústav anorganické chemie
VŠCHT Praha







Vedoucí ústavu: prof. Ing. Ondřej Jankovský, Ph.D.

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

Ing. Adéla Jiříčková, Ph.D.

Výuka

V bakalářských programech

Základní předměty pro 1. ročník

- Obecná a anorganická chemie I
- Anorganická chemie
- Základy anorganické chemie
- Chemický start
- Chemické a bilanční výpočty

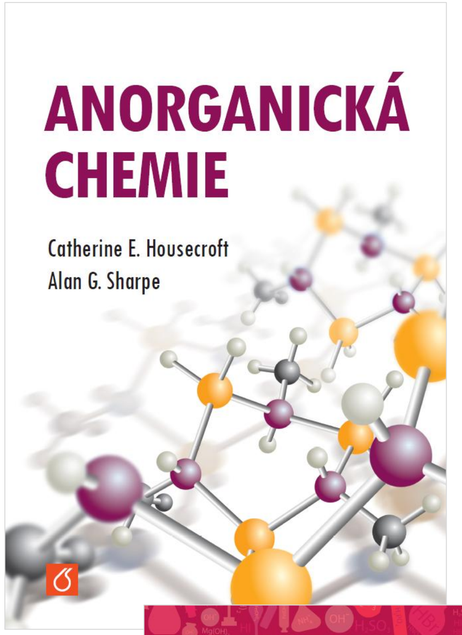
- Obecná a anorganická chemie II
- Laboratoř anorganické chemie I
- Laboratoř anorganické chemie II

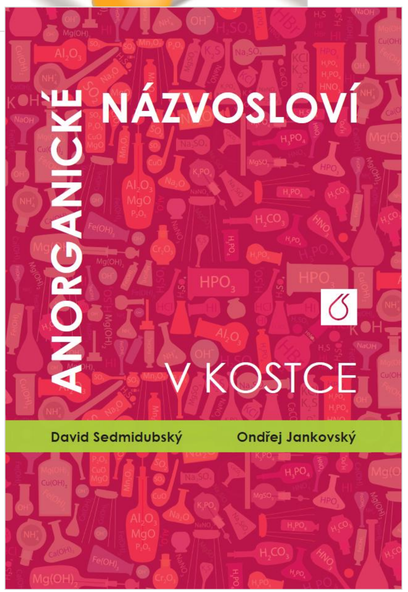
- dále anglické mutace všech těchto předmětů

Oborové předměty

Studijní programy: Nanomateriály, Aplikovaná chemie, Materiálové inženýrství

- Struktura a vlastnosti materiálů
- Bezpečnost a legislativa v chemii
- Laboratoř chemie a technologie speciálních anorganických materiálů
- Laboratoř programu Bioinformatika I





Výuka

V magisterských programech

Oborové předměty

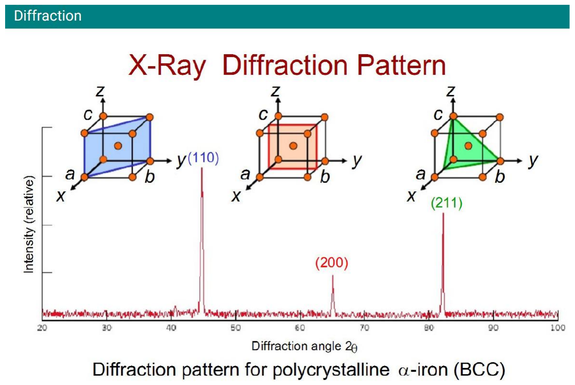
Studijní programy: Anorganická chemie, Chemie a technologie materiálů

- Krystalochemie
- Technologie speciálních anorganických materiálů
- Koordinační chemie
- Teoretické principy anorganické chemie
- Termodynamika materiálů
- Termodynamické modelování
- Bioanorganická chemie
- Laboratoř specializace - anorganická chemie

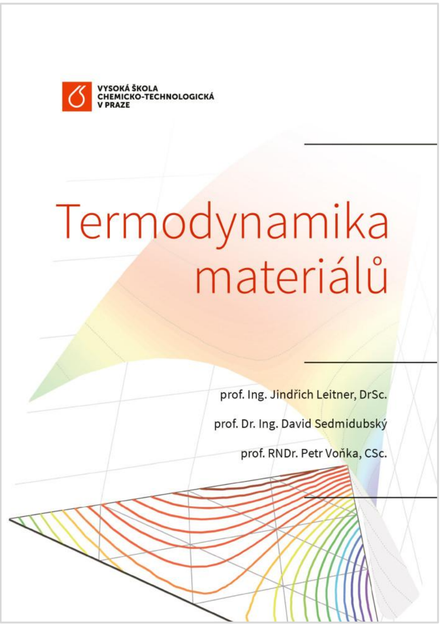
Doktorské studium

Studijní programy: Chemie, Chemie a technologie materiálů

- Termodynamické vlastnosti anorganických látek
- Pokročilá krystalochemie
- Pokročilá anorganická chemie
- Elektrochemie
- Chemie pevných látek



Diffraction pattern for polycrystalline α-iron (BCC)



Výzkum

Výzkumná činnost ústavu je zaměřena na výzkum struktury, stability a možnosti přípravy anorganických látek a materiálů a následné studium vztahu mezi strukturou a různými fyzikálně-chemickými vlastnostmi.

Pokročilé anorganické materiály

- **2D nanomateriály** – elektronika, katalýza, energetika, senzorika, ekologie
- **Speciální skla, sklo-keramika a transparentní keramika** pro fotoniku – lasery, zesilovače, detektory škodlivého záření
- **Kompozitní keramické materiály** – metalurgie, stavební chemie
- **Vysokoteplotní supravodiče**, termoelektrika, magnetické materiály

Koordinační a bioanorganická chemie

- **Komplexy přechodných kovů** – elektrochemie, spektroskopie, katalýza

Aplikovaná anorganická chemie

- Pigmenty, supertvrdé povlaky, výbušniny, povětrnostní stárnutí, fotokatalýza, likvidace nebezpečných látek

Teoretická chemie

- Kvantová chemie, termodynamika, strukturní analýza a modelování

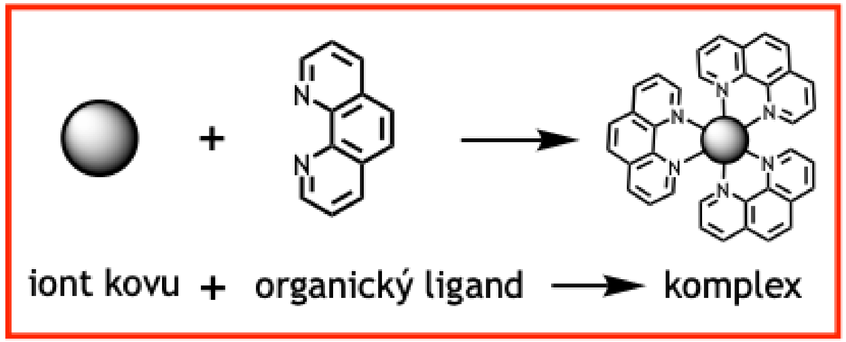
Výzkum na ústavu probíhá v následujících laboratořích a výzkumných skupinách

Laboratoř koordinační chemie

Profil skupiny

V naší skupině se věnujeme koordinační chemii, která leží na hranici mezi anorganickou a organickou chemií.
Přípravu nových látek spojujeme s popisem jejich fyzikálně-chemických vlastností. Při tomto studiu klademe důraz na vztah mezi strukturou a vlastnostmi zkoumaných látek.

Řešená problematika



Výzkumný tým

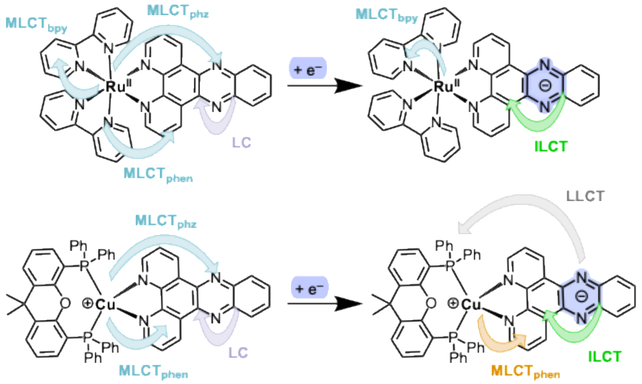
Ing. Martin Pižl, Ph.D. – vedoucí skupiny
Ing. Irena Hoskovcová, CSc.
Ing. Hana Kotoučová, Ph.D.
Ing. Jan Holub, Ph.D.
Ing. Alice Kulagová
MSc. Alexander Friesen
Tetiana Burlaka

Kontakt

Místnost: A213

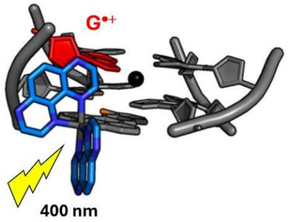
Web skupiny

Studium přenosu elektronu

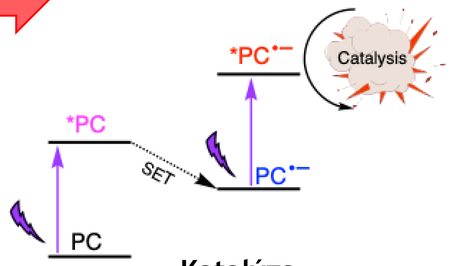


Vliv oxidačního stavu molekuly na fotochemické vlastnosti

Aplikace

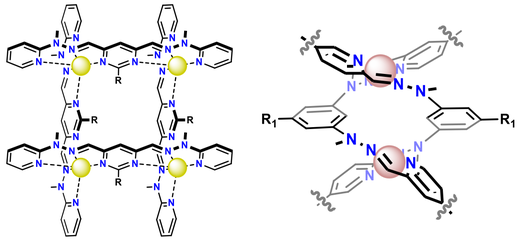


Fotooxidace DNA



Katalýza

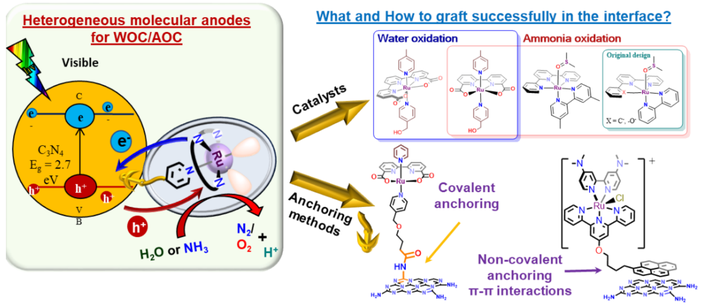
- CO_2 redukce/vývoj H_2
- aktivace organických molekul



Example of the Bishydrazone ***[2x2] grid***

Example of the Bishydrazone ***Double helicate***

Supramolekulární gridy - stavební bloky pro multivalentní katalyzátory a materiály



Elektrokatalytická oxidace vody a amoniaku

Laboratoř teoretické chemie

Profil skupiny

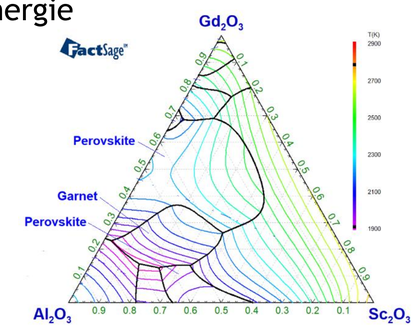
Výpočetní metody kvantové mechaniky a chemické termodynamiky jsou stále více užívaným nástrojem pro predikci a interpretaci chování a vlastností látek. Hlavním cílem našeho výzkumu jsou výpočty termodynamických vlastností anorganických materiálů z prvních principů a jejich využití pro modelování fázových a chemických rovnovah a konstrukci fázových diagramů.

Řešená problematika

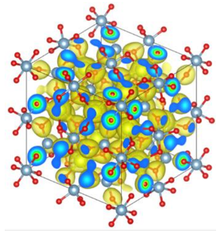
- Výpočty kohezních energií a slučovacích entalpií pevných látek a energií krystalových poruch v rámci aproximace DFT
- Výpočty fononových spekter a tepelných kapacit v kombinaci s metodami DFT
- Výpočty parametrů krystalového pole a souvisejících magnetických a optických vlastností
- Výpočty fázových a chemických rovnovah metodou minimalizace celkové Gibbsovy energie

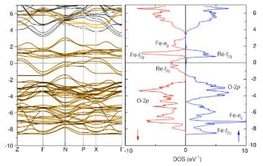
Studované materiály

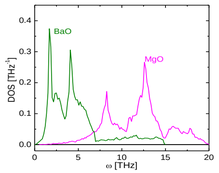
- oxidy přechodných kovů
- 2D nanomateriály
- materiály pro fotoniku



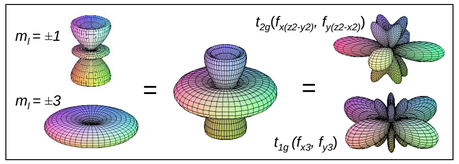
Fázový diagram systému Gd_2O_3-Al_2O_3-Sc_2O_3


Elektronová hustota GdYAG:Ce


Elektronová struktura Sr_2ReFeO_6



Fononové spektrum MgO a BaO



Analýza valenčních stavů U-5*f* v UO_2

Výzkumný tým

D. Sedmidubský V.Murašková
Student: J. Ježek L.Nádherný
Spolupráce: J. Leitner (ÚIPL VŠCHT)
K. Knížek (FzÚ AVČR)

Kontakt

Místnost/Lab: A283a
E-mail: sedmidub@vscht.cz
Telefon: +420 220 444 122

Vybavení laboratoře

Hardware: výpočetní klastr 4x Intel Core i7 / 8 Gb RAM / 500 Gb HD openSUSE 12.2

Software:

WIEN2k – program pro výpočty elektronových struktur pevných látek metodou LAPW / APW+lo

MedeA - VASP – program pro výpočty elektronových struktur pevných látek metodou PAW

Phonon – program pro výpočty fononových spekter a souvisejících termodynamických vlastností pevných látek

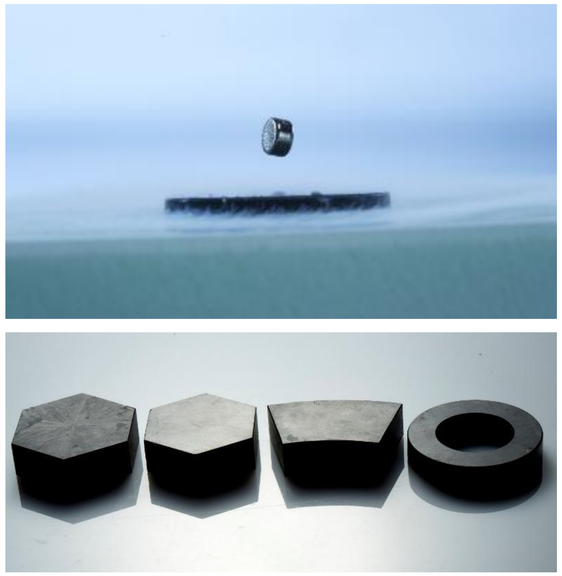
FactSage – integrovaný databázový a výpočetní systém pro temodynamické modelování fázových a chemických rovnováh anorganických systémů

Vybrané publikace

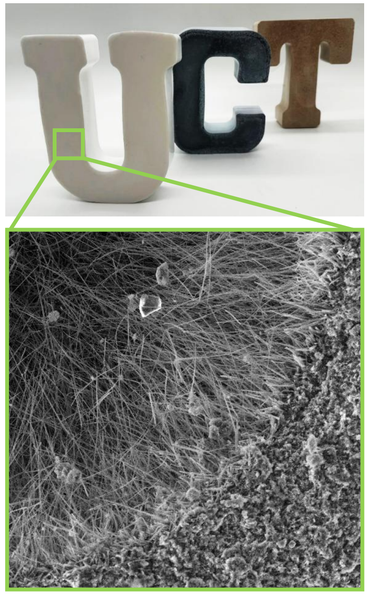
- D.Sedmidubský, P.Holba, Material Properties of nonstoichiometric solids, J. Therm. Anal. Calorim. 120 (2015) 183
- Z.Sofer, D.Sedmidubský, Š.Huber, J.Luxa, D.Bouša, C.Boothroyd, M.Pumera, Layered black phosphorus: strongly anisotropic magnetic, electronic and electron transfer properties, Angewandte Chemie 55 (2016) 3382
- O.Jankovský, D.Sedmidubský, Phase equilibria modelling in Bi-Sr-Co-O system - Towards crystal growth and liquid assisted material processing, J. Eur. Ceram. Soc. 38 (2018) 131
- D.Sedmidubský, V.Jakeš, K.Rubešová, P.Nekvindová, T.Hlásek, R.Yatskiv, P.Novák, Magnetism and optical properties of $Yb_3Al_5O_{12}$ hosted Er^{3+} - experiment and theory, J.Alloy Compd. 810 (2019) 151903
- L.Spejchalová, O.Jankovský, K.Rubešová, V.Jakeš, A.-M.Lauermannová, D.Sedmidubský, Solid-Liquid Equilibria in the Bi-Ca-Co-O System, J. Eur. Ceram. Soc. 42 [13] (2022) 5756
- C.Martin, L.Hervé, D.Sedmidubský, J.P.Bolletta, F.Damay, A.Maignan, Magnetic anisotropy, magnetization reversal and switching in $Ni_4Nb_2O_9$ single crystals. Journal of Physics, Condensed Matter 36 (2024) 225602
- M.Nikl, J.Pejchal, J.Ježek, D.Sedmidubský, V.Laguta, V.Babin, A.Beitlerová, R.Kučerková, GSAG:Ce scintillator: Material optimization and intrinsic bottlenecks, Materials Advances 6 (2025) 3596

Laboratoř pokročilých kompozitních materiálů

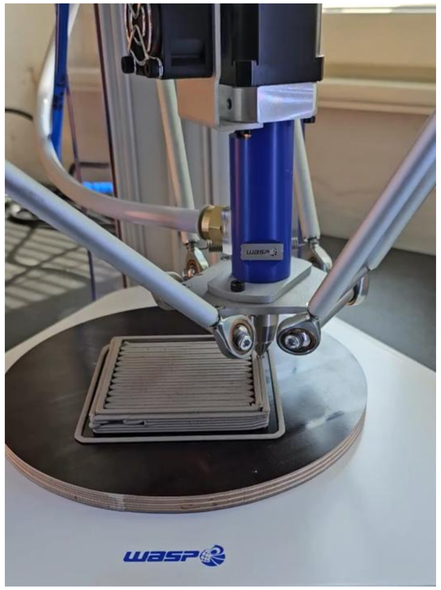
Profil skupiny



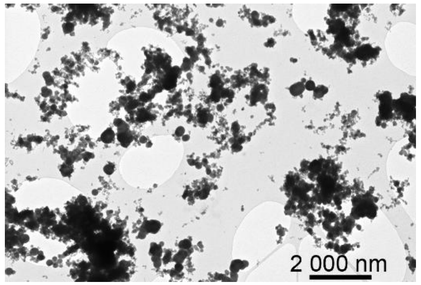
Supravodivé kompozitní materiály na bázi směsných oxidů mědi

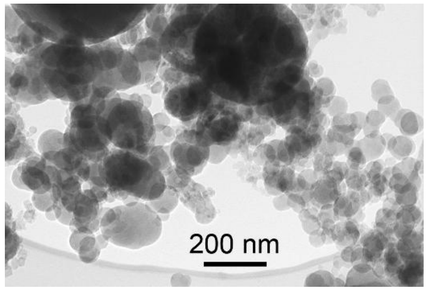


Kompozitní materiály ve stavebnictví a jejich recyklace



3D tisk cementových kompozitů





Uhlíkové nanomateriály v energetice

Řešená problematika

- Příprava a charakterizace REBCO krystalů a supravodivých tenkých vrstev pro aplikace v energetice
- Optimalizace materiálových vlastností ekologických alternativ k portlandskému cementu
- Recyklace a znovu využitelnost odpadních surovin v kompozitních materiálech
- Optimalizace 3D tisku silikátových a stavebních hmot
- Termo-chemická recyklace odpadních polymerů pomocí plazmového zplyňování
- Charakterizace uhlíkových nanomateriálů pokročilými analytickými metodami

Pro více informací navštivte naše stránky:

Výzkumný tým

prof. Ing. Ondřej Jankovský, Ph.D.
Ing. Michal Lojka, Ph.D.
Ing. Filip Antončík, Ph.D.
Ing. Anna-Marie Lauermannová
Ing. Adéla Jiříčková
MSc. Jafar Fathi
Ing. Jakub Pilař
Ing. Oskar Chmel
Ing. Jakub Havlín
Bc. Adéla Kubištová

Laboratoř polovodičů a nanomateriálů

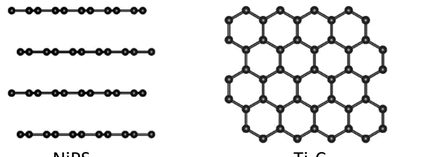
Sofer Group

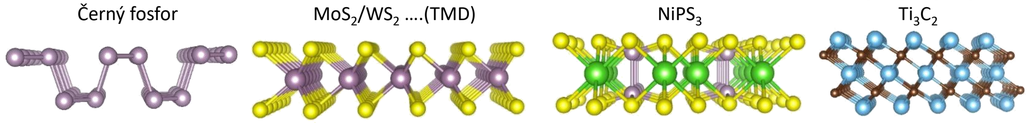
Profil skupiny:

Skupina profesora Sofera se specializuje na vrstevnaté dvourozměrné (2D) materiály, které mohou být monoelementární (grafen, germanen, fosforen a silicen) nebo molekulární (chalkogenidy kovů, halogenidy či MXeny). Jsme schopni syntetizovat vysoce kvalitní krystaly vhodné k exfoliaci. Používáme mechanickou, kapalnou i chemickou exfoliaci. Vlastnosti materiálů můžeme dále upravovat chemickou funkcionalizací.

Vrstevnaté materiály - Struktura:

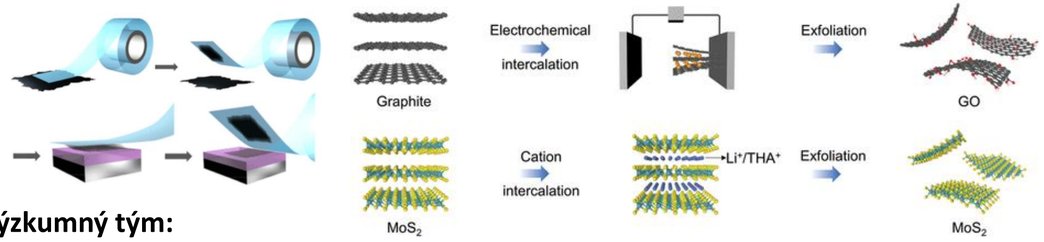
Vrstevnaté materiály mají silně anizotropní vlastnosti, které jsou dané silnými kovalentními vazbami v rámci jedné vrstvy a slabými van der Waalsovými salami (vdW), které drží jednotlivé vrstvy pohromadě. Díky těmto vlastnostem je lze exfolivat, tedy snižovat počet jejich vrstev až na hranici jedné vrstvy.





Příklady exfoliace:

Exfoliaci lze rozdělit do několika typů, např.: mechanická, chemická nebo elektrochemická. Mechanická využívá adhezi materiálu k pásce a tím lze postupně oddělit jednotlivé vrstvy z monokrystalu. Tuto metodu lze provádět pouze v malém (laboratorním) měřítku. Pokud chceme připravit více exfoliovaného materiálu, tak lze použít ultrazvuk nebo střižné síly. Další metody využívají oslabení VdW sil např. interkalací iontů do mezirovinného prostoru.



Výzkumný tým:

Prof. Ing. Zdeněk Sofer, Ph.D., vedoucí skupiny, je uznávaným materiálovým chemikem, který získal mnohá ocenění (cena rektora, cena Neuron Impuls, cena předsedy GAČR) a významné granty (ERC). Tým má přibližně 50 lidí, mezi nimi jsou odborní asistenti (Ing. Tomáš Hartman, Ph.D., Ing. Štěpán Huber, Ph.D., Ing. Jan Luxa, Pd.D., Ing. Vlastimil Mazánek, Ph.D., Ing. Jiří Šturala, Ph.D., Ing. Kateřina Szőkölová, Ph.D.), laborantka Lýdie Soferová, dále zde působí několik zahraničních odborníků (post-doc). V neposlední řadě máme mnoho studentů od bakalářských až po doktorandy.

Významné zahraniční spolupráce:

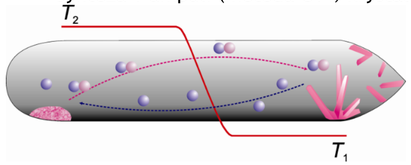
- Prof. Mark Hersam, Northwestern University, USA
- Prof. Joohoon Kang, Yonsei University, Jižní Korea
- Prof. Jonathan N Coleman, Trinity College Dublin, Irsko
- Prof. Yury Gogotsi, Drexel Nanomaterials Institute, USA

Pro více informací navštivte:

Příprava:

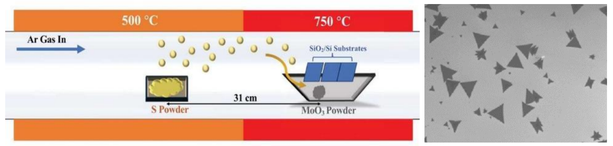
Přípravu vrstevnatých materiálů lze rozdělit do dvou skupin: top-down a bottom-up. Bottom-up metody jsou takové, které z molekulárních látek vytvářejí tenké vrstvy daného materiálu na vhodném substrátu. Top-down metody naopak začínají syntézou objemového krystalu, který je následně exfoliován na tenké vrstvy.

Syntéza v ampuli (metoda CVT, krystal černého fosforu)





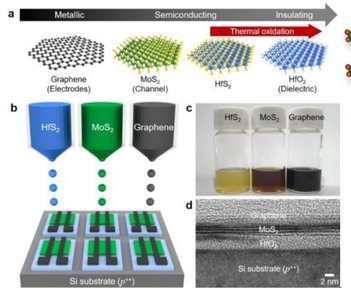
Syntéza tenkých vrstev (schema CVD, monovrstvy MoS_2



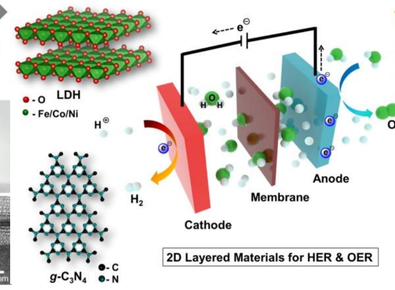
Aplikační potenciál:

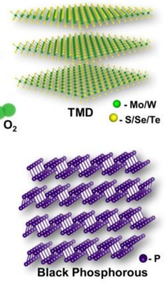
Exfoliací materiálů dochází ke změně jejich fyzikálních vlastností: dramatické zvýšení měrného povrchu, změna pásové struktury a s tím spojená změna absorbce záření či vodivosti, atd.. Takto připravené materiály lze následně použít jako katalyzátory pro elektrochemický rozklad vody nebo redukci CO_2, jako elektrody do palivových článků a baterií, nebo také pro konstrukci tranzistorů či fotodetektorů.

Tisknutelná elektronika

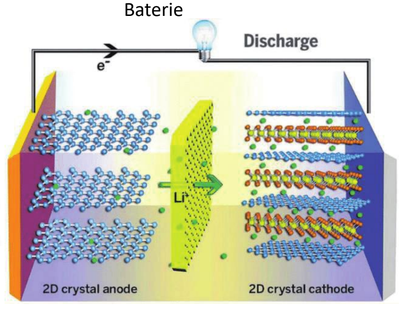


Elektrochemický rozklad vody





Baterie



Cover:

Náš výzkum byl již několikrát zvýrazněn na obálce vědeckých časopisů (Cover page).



Laboratoř plazmové technologie a průmyslových aplikací

Profil skupiny

Pracovní tým připravuje prekurzory pro zpracování v nízkoteplotním plazmatu. Oficiálně spolupracuje s Ústavem fyziky plazmatu AVČR, kde byl vyvinut světově unikátní generátor vodou stabilizovaného plazmatu WSP®, v němž je dosahováno teplot až 30 000 K. Této teploty je využíváno k syntéze a zpracování látek s nejvyššími body tání, např. W (3420˚C) nebo HfC (3820˚C). Příprava protikorozních povlaků, teplotních bariér (TBC), samonosných skořepinových výrobků z oxidové, karbidové nebo nitridové keramiky, včetně gradientových materiálů, je realizována metodou plasma spraying. Vysoké teploty plazmatu a intenzivního UV záření je využíváno k likvidaci bioorganických polutantů fotokatalyzovanými reakcemi.

Skupina má velmi široké zázemí ve spolupráci s výrobními podniky speciálních anorganických materiálů, pigmentů, supertvrdých a abrazivních materiálů, nanomateriálů a výbušnin, jištěné řadou uznaných a využívaných patentů.

Vybavení laboratoře, průmyslové aplikace

Poloprovoz výroby třaskavin







Povětrnostní Stárnutí Q-Sun

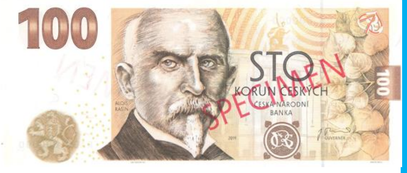
Testovací Klimatická komora -40 °C až 180 °C



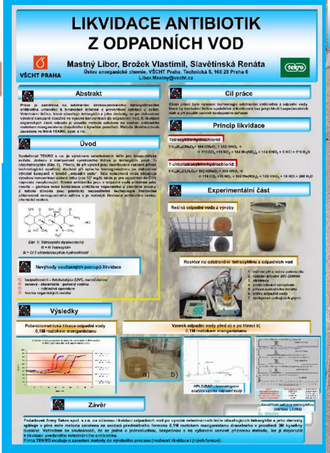
Řešená problematika

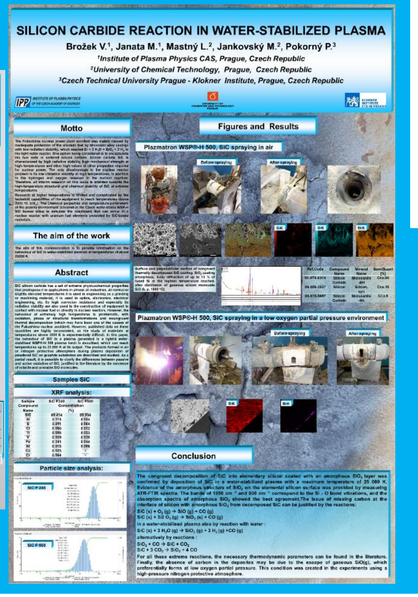
- Keramické povlaky připravené metodou LPPS
- Nanočástice stříbra a zlata a dalších kovů připravené v termickém plazmatu
- Materiály odolné fluorovodíku při extrémních teplotách
- Likvidace odpadů z výroby třaskavin
- Příprava a úprava vlastností nových třaskavin
- Likvidace výbušných náplní roznětných systémů
- Povětrnostní stárnutí materiálů
- Technologie výroby složky raketového paliva
- Fotokatalytické vlastnosti materiálů
- Kryogenní granulace v kapalném dusíku
- Návrh ekologické likvidace solné strusky

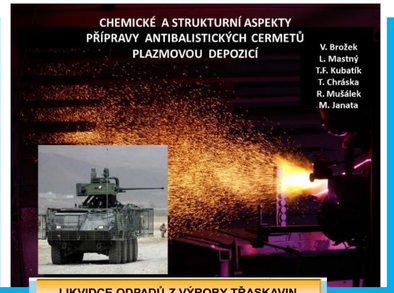


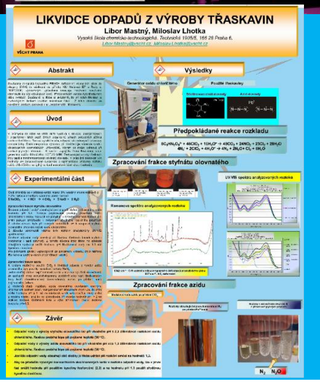


Vybrané práce









Spolupráce

- Austin Detonator, s.r.o.
- Ústav fyziky plazmatu AVČR
- Česká národní banka, a.s.
- Státní tiskárna cenin, a.s.
- CeramTEC, s.r.o. Šumperk
- Precheza, a.s.
- NKT CABLES AUTOMOTIVE s.r.o.
- AVE CZ s.r.o.
- Jablotron Alarms, a.s.
- Kemwater ProChemie, s.r.o.
- Deepex s.r.o.

Výzkumný tým

Ing. Libor Mastný, CSc.
Doc. Vlastimil Brožek, DrSc.
Renáta Slavětínská

Kontakt

Místnost: H05, přízemí, budova A
Telefon: +420 220 44 4273

Laboratoř oxidových materiálů

Profil skupiny

Studium směsných oxidů na bázi přechodných kovů:

- hledání vztahu mezi chemickým složením, strukturou a aplikačními vlastnostmi materiálů
- syntéza na mokré cestě: sol-gel, koprecipitace, hydrotermální růst
- syntéza reakcí v pevné fázi
- depozice tenkých vrstev (spin-coating, dip-coating)
- příprava denzní keramiky pomocí SPS
- růst monokrystalů pomocí OFZ (spolupráce s IKZ Berlin)

Aplikační potenciál:

- radioluminiscenční, fotoluminiscenční a scintilační materiály pro detekci neutronů a tvrdého záření
- termoelektrika, vysokoteplotní supravodiče, dielektrické materiály pro elektronické aplikace
- tenké vrstvy pro fotoniku

Řešená problematika

- syntéza pyrochlorových a kubických fází na bázi přechodných kovů a vzácných zemin a jejich zpracování pomocí SPS a OFZ
- syntéza scintilačních a termochromických materiálů
- syntéza multikomponentních granátů
- příprava transparentní keramiky na bázi aluminátů a borátů pro detekci neutronů
- příprava pinningových center pro supravodiče REBCO

Výzkumný tým

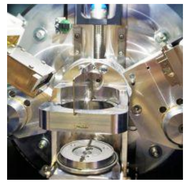
Doc. Ing. Kateřina Rubešová, Ph.D.
Ing. Vít Jakeš, Ph.D.
Ing. Tomáš Thoř, Ph.D.
Jakub Brož
Ing. Herbert Kindl
Ing. Kateřina Křehlíková
Ing. Vojtěch Ševčík

Kontakt: Doc. Ing. Kateřina Rubešová, Ph.D., Místnost: 207b

Vybavení a výsledky



Vysokoteplotní vakuové pece (1700 °C, 10^{-7} Pa)



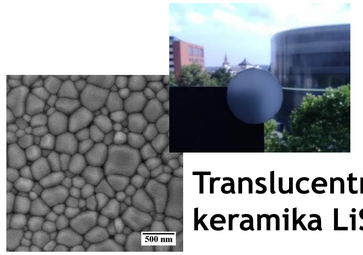


Rtg difraktometr a rtg fluorescenční WD spektrometr



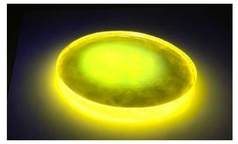


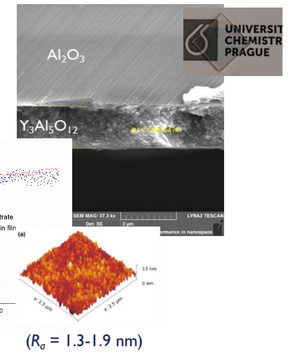
Spin-coater a dip-coater pro depozici tenkých vrstev

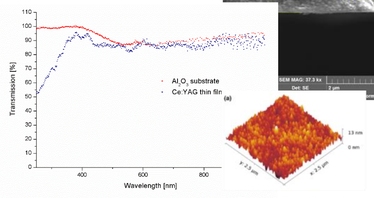


Translucentní keramika $LiSr_4(BO_3)_3$

Denzní keramika Ce:LuAG

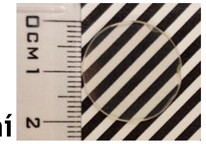






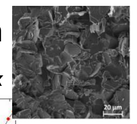
(R_a = 1.3-1.9 nm)

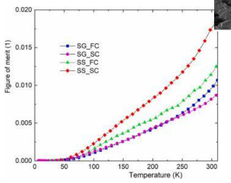
Transparentní tenká vrstva Ce:YAG na safírovém substrátu



Transparentní keramika $LiAl_5O_8$

Termoelektrikum $Bi_{1.86}Ca_2Co_{1.7}O_x$





Vybrané publikace

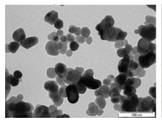
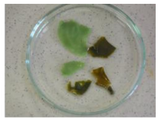
Thor, T., F. Prusa, D. Tomka, V. Jakes, R. Kucerkova, M. Nikl, and K. Rubesova: Highly Transparent $LiAl_5O_8$ Ceramics Prepared by Spark Plasma Sintering and Its Luminescence, JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY 109, (2026)

Sevcik, V., V. Jakes, K. Rubesova, M. Lojka, O. Jankovsky, and D. Sedmidubsky: Co-precipitation synthesis of carbon-free $BaCeO_3$ for use in bulk superconductor growth, OPEN CERAMICS 27, (2026)

Thor, T., F. Prusa, D. Tomka, V. Jakes, and K. Rubesova: Development of transparent $LiAl_5O_8$ ceramics: The role of precursor treatment and SPS temperature, CERAMICS INTERNATIONAL 51, 52720-52727 (2025)

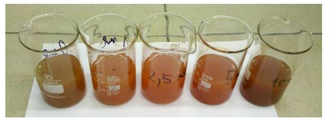
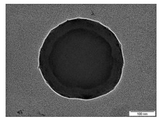
Laboratoř pro výzkum, aplikaci a bezpečnost nanoobjektů

Profil skupiny





Oxidové materiály pro environmentální aplikace
- Speciální oxidové materiály pro sorpci kontaminantů vody
- Materiály pro katalýzu rozkladu kontaminantů vody

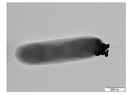
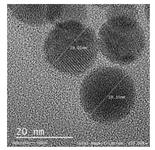
Nanomateriály pro biomedicinální aplikace
- Materiály s nelineárně optickými vlastnostmi
- Nanomateriály s dezinfekčními vlastnostmi
- Prvky drug-delivery systémů

Materiály a jejich využití v energetice
- Nanokapaliny pro ukládání a transport tepelné energie
- Specifické způsoby recyklace a znovuvyužití akumulátorů
- Nanoobjekty pro solární aplikace

Výzkum a aplikace sloučenin vzácných zemin
- Jednoduché soli organických kyselin a vzácných zemin

Problematika bezpečnosti nano-objektů
- Uvolňování nanoobjektů a jejich transport, přírodní nanoobjekty

Příklady aplikačního potenciálu
- Materiálový příspěvek k problematice kvartérního čistění vody
- Biomedicinální aplikace v oblasti detekce
- Participace na vývoji drug-delivery systémů a kompozitních preparátů
- Materiály pro dezinfekci a sanitaci
- Skladování a transport tepelné energie
- Strategie využití nanomateriálů a jejich bezpečnosti

Řešená problematika
- Nano-oxidy ceru a nano-oxidy železa – příprava a vlastnosti
- Využití nanočástic CeO_2 k odstraňovaní specifických kontaminantů z vody
- Příprava a studium fluoridů vzácných zemin pro biomedicinální a další aplikace
- Příprava nanokapalin pro ukládání tepla na bázi glycerolu
- studium přípravy a vlastností nanočástic elementárního selenu
- Příprava stabilizovaných disperzí kompozitních systémů
- Systémy na bázi nanočástic, mezočástic a kompozitů vzácných kovů

Spolupráce
- NanoComplex, s.r.o.,
- Ochrana podzemích vod, s.r.o.,
- Galochrom, s.r.o.,
- CAN SUPERCONDUCTORS, s.r.o.
- Fyzikální ústav AV ČR, Archeologický ústav AV ČR, CTS, KTF UK NTNU
- University of Alcalá
- Meziústavní a mezifakultní spolupráce v rámci VŠCHT

Popis skupiny a výzkumný tým

Ing. Vilém Bartůněk, Ph.D.
Ing. Kryštof Skrbek
Ing. Filip Šaněk
Ing. Petra Šnoblová
Bc. Alžběta Picková, Alžběta Květová

Strategií skupiny je do značné míry volnost tématu i řešení. Respektujeme individuality.
Další spolupracovníci na našich tématech z jiných skupin.

Kolektive i jednotlivci. Udělejte více úkonů za jednotku času. Pracujte tak, aby za jednotku času vzniklo více relevantních dat a zůstala zachována jejich kvalita nebo vzniklo stejné množství relevantních dat, ale vzrostla jejich kvalita nebo vzniklo zároveň větší množství relevantních dat a zároveň vzrostla jejich kvalita. Pokud klesne kvantita relevantních dat nebo klesne kvalita relevantních dat, je nutné zvýšit odpovídajícím způsobem kvalitu respektive kvantitu relevantních dat, tak aby posouditelná hodnota kvantity nebo kvality přesahovala úbytek ve kvalitě nebo kvantitě.

Vyjmul jsem to z časoprostoru

Kdo si dá ledovou kávu? Jdu do kanceláře.

Umyla jsem to acetonem a…

Proč to má tuhle barvu? Mělo to být černé a je to žluté…



Technologie, minoritní a příležitostný výzkum a vývoj
- 3D tisk
- Drobná technická řešení a prototypování
- Archeometrie a analýza prvků kulturního dědictví
- Analýzy materiálů
- Participace na školních exhibicích

Kontakt: Vilém Bartůněk, vilem.bartunek@vscht.cz, místnost 202

Laboratoř materiálů pro fotoniku

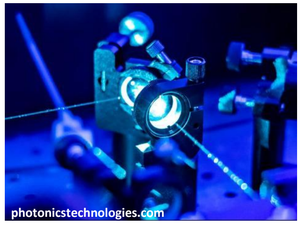
Profil skupiny

V naší laboratoři se věnujeme přípravě a charakterizace opticky aktivních krystalických a skelných materiálů pro použití ve fotonice.

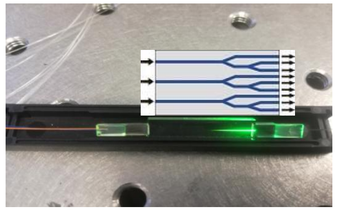
- Náš výzkum je v současné době podporován granty **GA ČR** a **TA ČR**
- Naši studenti získali řadu ocenění, např. Cenu The Van Derck Frechette International Young Researcher Award, stipendium nadace Preciosa, cenu Unipetrolu, ocenění od firmy Moser aj.
- Spolupracujeme s několika českými i zahraničními univerzitami a výzkumnými institucemi a firmou SQS vláknová optika Nová Paka vyrábějící optické komponenty.

Co to je fotonika?

Fotonika je vědní obor zabývající se přenosem energie a informace prostřednictvím fotonů.



Fotonika zahrnuje světelnou emisi, transmisi, vychylování, zesilování a detekci optickými součástkami a přístroji, lasery a další světelné zdroje, vláknovou optiku, scintilátory a dozimetry, elektrooptická zařízení a s nimi související hardware a elektroniku a sofistikované systémy.



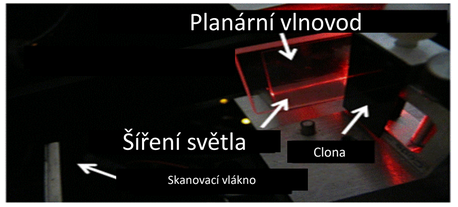
Ukázka planární zesilující odbočnice

Fotonika patří mezi klíčové obory v době informačních technologií

Řešená problematika

- Příprava a charakterizace optických vrstev z různých materiálů vedoucích optický signál
- Studium vlastností optických vrstev připravených iontovou implantací pro využití v nanofotonice
- Vývoj křemičitanových skel a sklo-keramiky vykazujících luminiscenční vlastnosti ve VIS/NIR oblasti pro využití v laserech a zesilovačích nebo pokročilých scintilátorech a dozimetrech
- Studium optických vlastností nanočástic kovů nebo oxidů ve sklené matrici
- Teoretická DFT simulace pozice lanthanoidů v krystalových strukturách a studium vlivu krystalového pole na luminiscenční vlastnosti lanthanoidů

Vybavení laboratoře



Ukázka měření pomocí vidové spektroskopie

- Vysokoteplotní pece pro přípravu skla a sklo-keramiky
- Zařízení na řezání a leštění substrátů
- Zařízení pro přípravu optických vlnovodů pomocí iontové výměny
- Komplexní charakterizace základních optických vlastností materiálů

Polarizační mikroskop Leica – vizualizace povrchů vzorků a tloušťka optických vrstev

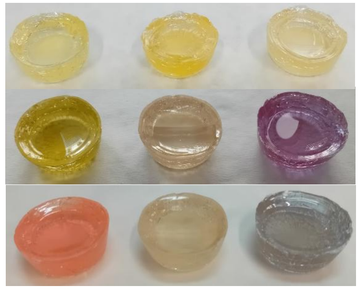
Vidová spektroskopie – pomocí přístroje Metricon je možné charakterizovat optické vlnovody a materiály na pěti vlnových délkách, stanovit disperzi nebo útlum vlnovodu a další parametry tenkých vrstev (např. celková změna indexu lomu, index lomu na povrchu vzorku n_0)

Absorpční spektroskopie – přístroj Avantes AvaSpec-ULS3648 – rozsah UV-VIS, pro orientační měření a přístroj Lambda 1050+ od firmy PerkinElmer, měřit je možné absorpci, transmitanci, barvu v širokém rozsahu od 180 nm (UV) do 3 3000 nm.

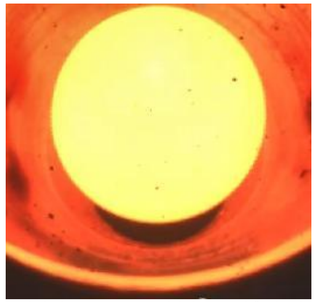
Luminiscenční spektroskopie - přístroj Cary Eclipse Spectrometer, Agilent technologies, rozsah 200-900 nm, měření orientačních excitačně-emisních map a přístroj Horiba Fluorolog 3 Extreme pro přesná měření při excitaci elektromagnetickým zářením, a to v rozsahu od 250 nm do 2500 nm, rozšíření pro měření kinetiky fotoluminescence

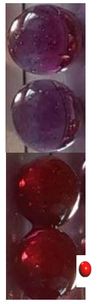
Klasická a bezkelímková technologie přípravy skla a sklokeramiky



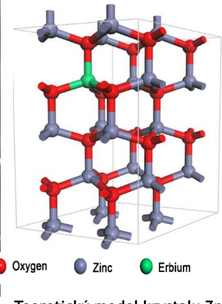


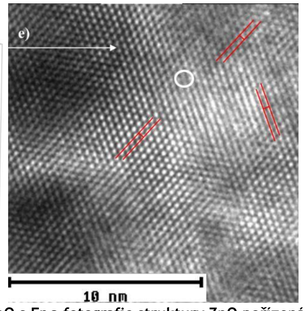
Ukázka tavící pece a vzorků křemičitanových skel obsahujících různé ionty lanthanoidů





Tavení skel ve vznosu a ukázka vzorků obsahujících různé nanočástice Au, spolupráce s CEHMTI Orleans, Francie





Teoretický model krystalu ZnO s Er a fotografie struktury ZnO pořízená transmisním elektronovým mikroskopem (patrné jsou jednotlivé atomy).

Výzkumný tým

Doc. Ing. Pavla Nekvindová, Ph.D.
Ing. Petr Vařák, Ph.D.
Lenka Turková

Studenti

Ing. Jakub Volf
Ing. Artem Simoniakin
Bc. Jan Abrham
Bc. Hana Marková
Bc. Sára Šimčáková

Kontakt

Místnost: F05 (budova A, přízemí)
Telefon: +420 220 44 – 4003
E-mail: nekvindp@vscht.cz

VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE

Ústav anorganické chemie

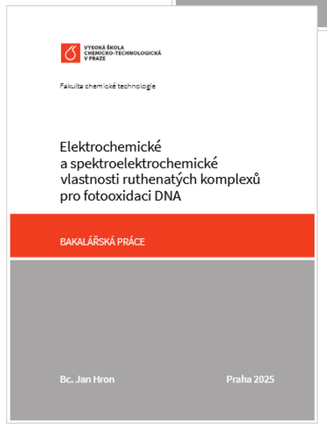
Zajímají vás

speciální anorganické materiály nebo anorganické koordinační sloučeniny

a charakterizace jejich neobvyklých vlastností?







Chcete s námi hledat odpovědi na otázky:

- **Které keramické nebo skelné materiály můžeme použít jako detektory škodlivého záření?**
- **Proč mají 2D materiály unikátní elektrochemické, magnetické nebo katalytické vlastnosti?**
- **Jak lze chemickým složením ovlivnit schopnost skla nebo keramiky vyzařovat světlo?**
- **K čemu můžeme využít komplexní sloučeniny různých kovů?**
- **Jak připravit nanočástice a k čemu se využívají?**
- **Jak zlikvidovat výbušninu?**
- **Jak můžou nové typy cementů pomoci při boji s klimatickou změnou?**

Zapište si jednu z našich bakalářských prací!

Bližší informace: Sekretariát ústavu, *budova A, 2. patro, č. dv. 210* http://www.vscht.cz/ach
Vedoucí ústavu: prof. Ing. Ondřej Jankovský, Ph.D., ondrej.jankovsky@vscht.cz
Tajemníci: doc. Ing. Kateřina Rubešová, Ph.D. katerina.rubesova@vscht.cz
Ing. Adéla Jiříčková, Ph.D. adela.jirickova@vscht.cz

- V případě zájmu o konkrétní problematiku neváhejte kontaktovat vedoucí výzkumných skupin nebo školitele prací
- Pokud máte zájem o exkurzi na ústavu můžete kontaktovat: **Ing. Petr Vařák, Ph.D.**, petr.varak@vscht.cz

VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE

Ústav anorganické chemie

IC

Nabízené bakalářské práce pro řešení v ak. roce 2027/28:	Vedoucí
Leptání skla vysokovýkonovými typy laserů	doc. Ing. Pavla Nekvindová Ph.D.
Křemičitanové materiály pro scintilátory s emisí v infračervené oblasti	Ing. Petr Vařák, Ph.D.
Likvidace nebezpečných odpadů z výroby třaskavin reakcí s oxidem chloričitým	Ing. Libor Mastný, CSc.
Korozivzdornost a mechanická pevnost keramických povlaků připravených termálním plazmovým nebo odporovým ohřevem na speciálních kovových substrátech	Ing. Libor Mastný, CSc.
Příprava a studium hybridních organokovových materiálů pro foto- a elektrokatalytický rozklad vody a amoniaku se zaměřením na udržitelnou výrobu „zeleného“ vodíku.	Ing. Jan Holub, PhD
Supramolekulární gridy jako funkční multivalentní stavební bloky pro přípravu supramolekulárních struktur a katalýzu	Ing. Jan Holub, PhD
Směsné thiofosfáty typu ABP_2X_6 jako iontově aktivní dielektrika	Ing. Jan Luxa, Ph.D.
Příprava a charakterizace dielektrik na bázi oxid-halogenidů lanathanoidů	Ing. Jan Luxa, Ph.D.
Nízkouhlíková anorganická pojiva s využitím průmyslových odpadů	Ing. Adéla Jiříčková, Ph.D.
3D tisk kompozitů na bázi hořečnatého cementu s využitím popílku ze spalování biomasy	doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D.
Syntéza a charakterizace komplexů přechodných kovů s ligandy typu Schiffových bází odvozených od pyridoxalu	RNDr. Viera Murašková Ph.D.
Funkční charakterizace endonukleasy viru Andes	Ing. Irena Hoskovcová, CSc.
Využití 2D nanomateriálů v elektrochemické katalýze	Ing. Vlastimil Mazánek, Ph.D.
Fotodetektory na bázi 2D nanomateriálů	Ing. Vlastimil Mazánek, Ph.D.
Elektrochemická oxidace alkoholů na vrstevnatých karbidech přechodných kovů (MXene)	Ing. Vlastimil Mazánek, Ph.D.
Elektrochemická redukce aromatických nitrosloučenin na vrstevnatých materiálech	Ing. Vlastimil Mazánek, Ph.D.
Tantaláty těžkých kovů dopované cerem a manganem pro použití ve scintilačních aplikacích	Ing. Vít Jakeš, Ph.D.
Syntéza termochromických materiálů na bázi organicko-anorganických materiálů	doc. Ing. Kateřina Rubešová, Ph.D.
Růst scintilačních krystalů a jejich charakterizace	doc. Ing. Kateřina Rubešová, Ph.D.
Komplexy přechodných kovů 6. skupiny pro redukci CO_2	Ing. Martin Pižl, Ph.D.
Komplexy s α-diiminovými ligandy pro photooxidaci DNA	Ing. Martin Pižl, Ph.D.
Elektrochemická a spektroelektrochemická studie nových katalyzátorů pro redukci CO_2	Ing. Martin Pižl, Ph.D.
Molekulární katalyzátory pro vývoj H_2	Ing. Martin Pižl, Ph.D.
Příprava a charakterizace nanočástice selenu jako biocidního i cytoprotektivního činidla	Ing. Vilém Bartůněk, Ph.D.
Borohydridy 1. a 2. skupiny jako elektrolyty pro Si/Ge nanokompozitní akumulátory	Ing. Tomáš Hartman, Ph.D.