



FAKULTA
CHEMICKÉ TECHNOLOGIE
VŠCHT PRAHA

Studentská Vědecká Konference

2025

SBORNÍK ANOTACÍ

20. 11. 2025

Analýza a vlastnosti léčiv

MÍSTO: A31

KOMISE

prof. Ing. František Kovanda, CSc. (předseda)

doc. Ing. Barbora Doušová, CSc.

doc. Dr. Ing. Michal Hušák

RNDr. Alexandr Jegorov, CSc.

Ing. Michal Šimek, Ph.D.

Ing. Eva Bedrnová

PROGRAM

09:00 **Zahájení**

09:00 [Fárková Nela](#) (B3, Ing. Jan Čejka, Ph.D.)

Strukturní charakterizace ramiprilu

09:15 [Korotkov Nikita](#) (B3, Ing. Jan Čejka, Ph.D.)

Krystalizační screening nikotinamidu a isonikotinamidu

09:30 [Prausová Andrea](#) (B3, Ing. Václav Eigner, Ph.D.)

Optimalizace aniontové výměny isothiouróniových solí pro farmaceutické účely

09:45 [Bc. Lasčáková Anežka](#) (M1, Ing. Václav Eigner, Ph.D.)

Solvatomorfni screening 2-nitro a 3-nitrobenzyl isothiouroniových solí

10:00 [Bc. Zakarian Anna](#) (M1, Ing. Václav Eigner, Ph.D.)

Mechanochemická výměna aniontů 4-nitrobenzylisothiouroniových solí

10:15 [Bc. Adámek Petr](#) (M2, prof. Ing. František Kovanda, CSc.)

Zabudování ezetimibu do Mg-Al hydrotalcitu interkalovaného prolinem

10:30 [Bc. Kratochvílová Žaneta](#) (M2, doc. Ing. Barbora Doušová, CSc.)

Ekologické směsné sorbenty na bázi biocharu pro zachyt toxických iontů

10:45 [Bc. Ohajdová Markéta](#) (M2, Ing. Jan Rohlíček, Ph.D.)

Aplikování různých přístupů určování amorfního podílu směsí organických látek z RTG práškových difrakčních dat

11:00 [Bc. Střílková Martina](#) (M2, Ing. David Koloušek, CSc)

Sorpční a iontově výměnné vlastnosti chemicky modifikovaného klinoptilolitu

Vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - ANALÝZA A VLASTNOSTI LÉČIV

TAPI

TECHNOLOGY & API SERVICES

zeNTIVA



ZENTIVA

**Přinášíme zdraví a wellbeing pro více než
100 milionů lidí po celé Evropě.**

VYVÍJÍME



Inovujeme a hledáme nové způsoby výroby vysoce kvalitních a dostupných léků.

VYRÁBÍME



Přímo v Praze vyrábíme více než 1500 kvalitních generických léčivých přípravků.

SLOUŽÍME



Přinášíme zdraví a wellbeing pro všechny generace. Naším lékům ročně důvěřuje více než 100 milionů lidí po celé Evropě.

STARÁME SE



O naše lidi, naše partnery a naši planetu. Vytváříme skvělé místo pro práci.



**Staňte se součástí našeho
týmu. Nascanujte QR kód
a prozkoumejte aktuálně
otevřené pozice.**

top
EMPLOYER

Česká republika
Czech Republic
2025

FOR A BETTER WORLD OF WORK



www.zentiva.cz

INOVACE V GENERIKÁCH: JAK MŮŽE CHEMIK MĚNIT SVĚT PACIENTŮ

S PAVLEM ŠEBKEM



Zentiva patří mezi největší výrobce léčiv v České republice. Každý rok přímo v Praze vyrobí téměř 140 milionů balení generických léků. Zentiva působí ve více než 30 evropských zemích, jejím srdcem ale zůstává Praha – nejen sídlo vedení firmy, ale také centrum pro výzkum a vývoj. Právě zde vznikají inovace, které posouvají generická léčiva o úroveň výš. Co obnáší vývoj generik a kde je prostor pro mladé chemiky a farmaceuty? Odpovídá Pavel Šebek, ředitel výzkumu a vývoje v Zentivě.

Proč by měli studenti chemie a farmacie přemýšlet o kariéře v generickém průmyslu?

Současný generický průmysl stojí na inovacích, které skutečně zlepšují život pacientů. Už dávno nejde jen o „kopírování“ originálních léčiv, ale o vytváření nových, dostupnějších a účinnějších řešení. Mladí odborníci zde mají obrovskou příležitost skutečně něco změnit.

Jak se tedy v generikách inovuje?

Inovace v generickém průmyslu probíhají na třech úrovních. Na první úrovni je cílem uvést generikum na trh co nejdříve po vypršení patentu originálního léčiva. To vyžaduje nalézt vlastní produktová a technologická řešení, která neporušují duševní vlastnictví třetích stran. Díky včasnému vstupu generického léčiva na trh se pak moderní terapie stávají dostupnější pro širší okruh pacientů. Druhá úroveň se zaměřujeme na efektivnější

a udržitelnější výrobní procesy. Tyto inovace umožňují snížit výrobní náklady, ale zároveň i ekologickou stopu léčiva. Na třetí úrovni vytváříme novou přidanou hodnotu pro pacienta – hledáme způsoby, jak vylepšit existující terapie.

Co může být taková přidaná hodnota pro pacienta?

Zaměřujeme se například na eliminaci nežádoucích účinků, zvýšení klinické účinnosti, nové indikace pro existující molekuly, rychlejší nástup účinku, nebo naopak na protrahovaný účinek tam, kde je to pro pacienta vhodnější, popřípadě na změnu režimu podávání léčiva. Příkladem může být analgetikum, které dnes pacient bere každé čtyři hodiny. Lék jsme upravili tak, aby účinek nastoupil okamžitě a vydržel celých osm hodin. Pacient tudíž může v klidu prospat celou noc.

Takže inovace v generikách mají i sociální dopad?

Obrovský. Nejde jen o to, aby lék

fungoval. Například inovace vedoucí ke zlepšení adherence s medikací prokazatelně zlepšují terapeutický výsledek, snižují celkové náklady na léky či hospitalizace nebo operace, a tak šetří zdravotnímu systému značné množství prostředků.

Jak vypadá vývoj v Zentivě?

Právě dokončujeme rozšíření vývojových kapacit v Praze. Nyní máme v laboratořích 230 spolupracovníků a 20 kolegů pracuje v Ankleshwaru v Indii. Chystáme také další rozšíření vývojových kapacit otevřením nového vývojového centra. Pracovní prostředí je mezinárodní, pracovník jazykem je angličtina. Kromě generik spolupracujeme také s partnerskými startupovými firmami na vývoji originálních léčiv. Stále hledáme mladé talentované vědce, kteří mají ambici dělat špičkovou farmaceutickou vědu na světové úrovni.

Strukturní charakterizace ramiprilu

Nela Fárková

Ročník studia: B3

Školitel: Ing. Jan Čejka, Ph.D.

Bakalářská práce se zabývá hledáním nových metod pro pěstování nových krystalových struktur antihypertenziva ramiprilu. Informace o vypěstovaných krystalech budou získány metodou RTG strukturní analýzy, případně RTG fázovou analýzou. Data ze získaných forem ramiprilu budou srovnány s formou známou z literatury. Dále bude zkoumán případný výskyt polymorfních struktur či solvátů v závislosti na použitých rozpouštědlech, který má vliv na fyzikální a chemické vlastnosti molekuly. Zmíněná farmaceutická látka je proléčivem, které se v těle metabolizuje na ramiprilát a je špatně rozpustná ve vodě. Předpokládá se, že nové krystalické struktury budou mít lepší fyzikálně – chemické vlastnosti, což by mohlo být přínosem hlavně z hlediska rozpustnosti.

Krystalizační screening nikotinamidu a isonikotinamidu

Nikita Korotkov

Ročník studia: B3

Školitel: Ing. Jan Čejka, Ph.D.

Nikotinamid a isonikotinamid patří mezi významné organické látky, využívané v oblasti farmacie a kosmetického průmyslu díky svým biologickým a fyzikálně-chemickým vlastnostem. Tvoří součást důležitých koenzymů, podporují buněčný metabolismus a vykazují široké terapeutické využití.

Bakalářská práce se zabývá analýzou produktů krystalizace nikotinamidu a isonikotinamidu vzniklých z různých organických rozpouštědel. Experimentální část práce zahrnuje přípravu nasycených roztoků, stanovení zdánlivé rozpustnosti, sledování průběhu krystalizace a analýzu krystalů metodou rentgenové difrakce pomocí difraktometru Bruker D8. Pozornost je věnována vzniku solvátů a polymorfů obou látek a zkoumání jejich krystalové morfologie. Získané výsledky mohou být využity při optimalizaci technologických postupů a návrhu nových léčivých formulací, kde je kontrola polymorfismu a rozpustnosti klíčovým faktorem.

Optimalizace aniontové výměny isothiouróniových solí pro farmaceutické účely

Andrea Prausová

Ročník studia: B3

Školitel: Ing. Václav Eigner, Ph.D.

Isothiouroniové soli představují perspektivní skupinu látek s potenciálním farmaceutickým využitím, zejména díky svým antinádorovým a enzymaticky inhibičním vlastnostem. Jejich účinnost a stabilita jsou však výrazně ovlivněny typem přítomného aniontu, který může podstatně měnit fyzikálně-chemické vlastnosti výsledných sloučenin, například zvyšovat jejich stabilitu, biologickou dostupnost a rozpustnost, což je významné pro formulaci léčiv.

Ve své práci se zaměřuji na iontovou výměnu 1-(4-methylbenzyl)isothiuronium bromidu s tetrafluorborátem sodným se zaměřením na časovou náročnost reakce a spotřebu reagensů v závislosti na čistotě a výtěžnosti hlavního i vedlejšího produktu. Experimentální část zahrnuje stanovení rozpustnosti výchozí látky, provedení aniontové výměny v různých časových intervalech a molárních poměrech a následnou analýzu připravených krystalů 1-(4-methylbenzyl)isothiuronium tetrafluorborátu pomocí rentgenové práškové difrakce. Výsledky mohou přispět k pochopení vlivu aniontové výměny na vlastnosti isothiouroniových solí a podpořit tak jejich využití ve farmaceutickém průmyslu.

Solvatomorfní screening 2-nitro a 3-nitrobenzyl isothiuroniových solí

Bc. Anežka Lašćáková

Ročník studia: M1

Školitel: Ing. Václav Eigner, Ph.D.

Isothiuroniové soli představují látky s potenciálními cytostatickými účinky. Tato magisterská práce se zaměřuje na vyřešení krystalových struktur šesti strukturních analogů isothiuroniových solí, lišících se polohou nitroskupiny a navázanými skupinami na isothiuroniovém konci molekuly. Vzorky pro každý ze strukturních analogů byly připraveny rozpuštěním ve směsi deseti různě protických a aprotických rozpouštědel s cílem získat informace o jejich krystalové struktuře i případných polymorfních formách. Jednotlivé polymorfní formy budou pro každý ze strukturních analogů popsány a vzájemně porovnány z hlediska struktury a rychlosti rozpouštění.

Mechanochemická výměna aniontů 4-nitrobenzylisothiuroniových solí

Bc. Anna Zakarian

Ročník studia: M1

Školitel: Ing. Václav Eigner, Ph.D.

Isothiuroniové soli představují významnou skupinu látek s širokým uplatněním v organické syntézy a mimo jiné mají zajímavé cytostatické účinky. Vzhledem k tomu, že vlastnosti těchto solí výrazně závisí na volbě aniontů a ne všechny soli vznikají se stejnou ochotou, je žádoucí vyvinout postupy umožňující efektivní a kontrolovanou výměnu aniontů.

Cílem této práce je provést aniontovou výměnu pomocí mechanochemických postupů, vyhodnotit vliv experimentálních podmínek na účinnost tohoto procesu a zhodnotit dosažené výsledky.

Zabudování ezetimibu do Mg-Al hydrotalcitu interkalovaného prolinem

Bc. Petr Adámek

Ročník studia: M2

Školitel: prof. Ing. František Kovanda, CSc

Ezetimib, léčivo indikované k terapii hypercholesterolemie, je prakticky nerozpustný ve vodě, což limituje jeho biologickou dostupnost. Cílem této práce bylo ověřit možnost zabudování ezetimibu do struktury Mg-Al hydrotalcitu, do jehož mezivrstev byly interkalovány anionty aminokyseliny prolinu. Srážecí reakcí byl připraven Mg-Al- CO_3 hydrotalcit s molárním poměrem Mg:Al = 3:1 a interkalace prolinu byla provedena z roztoku ve vodě rehydratační reakcí směsného oxidu vzniklého kalcinací hydrotalcitu při 500 °C. Do vodné koloidní disperze hydrotalcitu interkalovaného prolinem byl přidán roztok ezetimibu v ethanolu a následně byla rozpouštědla odpařena. Připravený produkt byl charakterizován různými analytickými metodami. Vznik interkalátu byl indikován zvětšením bazální mezivrstevné vzdálenosti z 0,79 nm na 1,38 nm u hydrotalcitu modifikovaného prolinem a následně na 2,91 nm u finálního produktu s ezetimibem. Produkt obsahoval 3,0 hm. % prolinu a 13,1 hm. % ezetimibu. Disoluční testy provedené v modelovém kyselém (roztok HCl, pH 1,3) a neutrálním prostředí (fosfátový pufr, pH 6,8) ukázaly rychlejší uvolňování účinné látky z připraveného interkalátu ve srovnání s tobolkami obsahujícími ezetimib ve směsi se škrobem.

Ekologické směsné sorbenty na bázi biocharu pro záchyt toxických iontů

Bc. Žaneta Kratochvílová

Ročník studia: M2

doc. Ing. Barbora Doušová, CSc.

Biochar je organický uhlíkatý materiál vznikající tepelným rozkladem biomasy za omezeného přístupu kyslíku. Jedná se o levný a snadno dostupný materiál s atraktivními vlastnostmi pro adsorpční aplikace při odstraňování kontaminantů z vodného prostředí, zejména díky své chemické stabilitě a velkému měrnému povrchu. Jeho adsorpční účinnost je však omezená, a proto je vhodné hledat nové způsoby, jak ji dále zlepšit.

Tato práce byla zaměřena na posouzení, zda je možné zlepšit sorpční vlastnosti biocharu (B) přidávkou odpadních materiálů. K tomuto účelu byly připraveny směsi s betonovým kalem (BK), elektrárenským popílkem ze spalování uhlí (KF) a cihelným obrušem (CO) v poměru 90 % B a 10 % přídatného materiálu. Účinnost jednotlivých sorbentů byla hodnocena podle schopnosti adsorbovat vybrané toxické prvky jako arsen ve formě $(\text{AsO}_4)^{3-}$ a kadmium jako Cd^{2+} , které jsou karcinogenní a schopny se akumulovat v prostředí. Adsorpce byla prováděna z modelových roztoků o koncentraci $0,5 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Zbytkové koncentrace iontů byly stanoveny pomocí UV/Vis spektrofotometrie a atomové absorpční spektrometrie (AAS). Data byla vyhodnocena pomocí Langmuirova a Freundlichova adsorpčního modelu a byly vypočteny adsorpční parametry (teoretická sorpční kapacita a konstanta adsorpčního děje).

Aplikování různých přístupů určování amorfního podílu směsí organických látek z RTG práškových difrakčních dat

Bc. Markéta Ohajdová

Ročník: M2

Školitel: Ing. Jan Rohlíček, Ph.D.

Znalost fázového složení léčivého přípravku je pro farmaceutický průmysl důležitá, a to zejména z pohledu rozpustnosti a stability přípravku. Běžně se fázová analýza omezuje jen na zjištění poměru krystalických fází a výskyt amorfního podílu ve vzorku opomíjí. Přitom jeho přítomnost může mít na výše zmíněné vlastnosti zásadní vliv. Pro určení množství amorfní fáze existuje několik metod, každá z nich má ale svá omezení. Amorf v difrakčním záznamu nepřispívá do Braggovských difrakcí, ale projevuje se zvýšeným pozadím ve velmi širokém rozsahu difrakčních úhlů. Z toho důvodu je složité odlišit příspěvek amorfní fázi od pozadí.

V práci budou diskutovány metody užívané pro určení fázového složení organických látek na základě RTG práškových difrakčních dat. Dále pak budou ukázány dosavadní výsledky analýz modelových vzorků a budou prezentovány cíle pro nadcházející období.

Sorpční a iontově výměnné vlastnosti chemicky modifikovaného klinoptilolitu

Bc. Martina Střílková

Ročník studia: M2

Školitel: Ing. David Koloušek, CSc.

Zeolity jsou skupinou krystalických mikroporézních aluminosilikátů, zahrnující přes 250 unikátních struktur. Rozdíly v topologii (propojení základních stavebních jednotek tvořících systém dutin a kanálků) a poměru Si/Al u jednotlivých zeolitů se promítají do jejich výsledných vlastností, například iontově výměnné kapacity nebo specifického povrchu. Klinoptilolit představuje běžně se vyskytující a nízkonákladový přírodní zeolit, jehož sorpční a iontově výměnné vlastnosti lze cíleně zlepšit vhodnou chemickou modifikací. V rámci této práce byly charakterizovány produkty získané modifikací klinoptilolitu pomocí hlinitanu sodného, přičemž byl sledován vliv parametrů, jako jsou teplota, doba expozice nebo také přídavek hydroxidu draselného.