

Ponuka prác stredoškolskej odbornej činnosti na FCHPT STU Bratislava pre akademický rok 2023/24

- v prípade záujmu kontaktujte školiteľa a dohodnite si s ním detaily práce

- organizačné otázky adresujte na prof. Vladimír Lukeš, DrSc.

(vladimir.lukes@stuba.sk) alebo prof. Miloslav Drtil, PhD. (miloslav.drtil@stuba.sk)

1. Enzymová hydrolýza laktózy v procese spracovania mlieka na ďalšie využitie

Školiteľ: doc. Vladimír Štefuca, CSc.; Ústav biotechnológie FCHPT STU; tel. 0911 717 540; vladimir.stefuca@stuba.sk

Abstrakt: Téma zapadá do širšieho kontextu priemyselného využitia srvátky na Slovensku ako odpadu zo spracovania mlieka. Základnou úlohou je enzymová hydrolýza laktózy v srvátke na jednoduché cukry s cieľom prípravy na ďalšie spracovanie etanolovou fermentáciou, prípadne enzymovou biotransformáciou. Na základe štúdia literatúry bude navrhnutý laboratórny experiment zameraný na otestovanie enzymových a fermentačných krokov. Z hľadiska experimentálnych metód budú využívané techniky kultivácie mikroorganizmov a biotransformácie v laboratórnych bioreaktoroch, spektrofotometrické a chromatografické metódy analýzy.

2. Mikrobiologická kvalita čerstvého bobuľového ovocia

Školiteľ: Ing. Martina Koňuchová, PhD.; Oddelenie výživy a hodnotenia kvality potravín; martina.konuchova@stuba.sk

Abstrakt: Čerstvé ovocie zakúpené v obchodnej sieti je potenciálnym zdrojom vláknitých húb, ktoré môžu tvoriť mykotoxíny a tak ohroziť zdravie človeka. Práca bude zameraná na stanovenie kontaminácie vybraného bobuľového ovocia (maliny, jahody, čučoriedky) vláknitými hubami.

3. Stanovenie ťažkých kovov v morských plodoch.

Školiteľ: Ing. Jakub Masác, PhD.; Ústav analytickej chémie; jakub.masac@stuba.sk

Abstrakt: Cieľom práce bude stanovenie vybraných ťažkých kovov napr. olova v morských plodoch (ryby, krevety a iné), ktoré pochádzajú z rôznych častí sveta. Podľa možností a času bude možné vykonať porovnanie obsahu ťažkých kovov v rybách pochádzajúcich z oceánu a rybách odchovaných v kontrolovaných rybníkoch na Slovensku. Merania sa vykonajú technikou atómovej absorpčnej spektrometrie s vysokým rozlíšením a s kontinuálnym zdrojom žiarenia. Úprava vzorky bude prebiehať spôsobom mikrovlnne podporovanej vysokotlakovej mineralizácie.

4. Určenie množstva vdychnutých ťažkých kovov pri vyfajčení jednej cigarety

Školiteľ: doc. Ing. František Čacho, PhD.; Ústav analytickej chémie; frantisek.cacho@stuba.sk

Abstrakt: Základným cieľom práce bude zistiť množstvo niektorého z ťažkých kovov (napríklad kadmia), ktoré sa dostane do organizmu vyfajčením už jednej cigarety. Podľa možností sa porovná aj záťaž zvoleným ťažkým kovom pri fajčení rôznych tabakových výrobkov. Rovnako sa môže vykonať aj určenie celkového obsahu zvoleného ťažkého kovu v rôznych tabakových výrobkoch (výrobky určené pre fajčenie, žuvanie a pod.). Merania sa vykonajú technikou atómovej absorpčnej spektrometrie s vysokým rozlíšením a s kontinuálnym zdrojom žiarenia. Pre určenie celkového obsahu zvoleného prvku sa budú vzorky rozkladať spôsobom mikrovlnne podporovanej vysokotlakovej mineralizácie.

5. Využitie ekologických extrakčných rozpúšťadiel a postupov pre extrakciu účinných látok z citrusov

Školiteľ: doc. Katarína Hroboňová, PhD.; Ústav analytickej chémie; katarina.hrobonova@stuba.sk

Abstrakt: Na extrakciu látok z prírodných materiálov sa v súčasnej dobe vo veľkej miere používajú konvenčné aj pokročilé extrakčné techniky ako sú napr. macerácia, Soxhletová

extrakcia, extrakcia podporená ultrazvukom (UAE, Ultrasound-assisted extraction) alebo mikrovlnným žiarením (MAE, Microwave-assisted extraction) a iné. Na extrakciu sa bežne používajú klasické organické rozpúšťadlá, ktoré sú často aj toxické, prípadne inak nebezpečné pre životné prostredie a zdravie ľudí. Preto je potrebný vývoj takých inovatívnych metód extrakcie, ktoré by okrem zlepšenia účinnosti a selektivity extrakcie zároveň znížili spotrebu organických rozpúšťadiel a využívali ekologicky prístupnejšie rozpúšťadlá. Extrakty sa budú analyzovať metódou vysokoúčinnnej kvapalinovej chromatografie (HPLC).

6. Mikrovlnný rozklad vzoriek

Školiteľ: Ing. Alena Manová, CSc.; Ústav analytickej chémie; alena.manova@stuba.sk

Abstrakt: Mikrovlnný rozkladný systém Multiwave Go je použiteľný na rozklady rôznych vzoriek kyselinami. Matrice organických alebo anorganických vzoriek sa rozkladajú pomocou koncentrovaných kyselín, čím sa analyty dostávajú do roztoku, a tým do merateľnej formy.).

8. Vplyv extrúzie na bioaktívne zložky cereálií a pseudocereálií

Školiteľ: Anna Mikulajová, PhD.; Oddelenie výživy a hodnotenia kvality potravín; anna.mikulajova@stuba.sk

Abstrakt: Extrúzia je hydrotermický proces, teda spôsob technologického opracovania suroviny s využitím pôsobenia vyššej teploty a vyššieho tlaku. V procese extrúzie dochádza k rôznym štrukturálnym a funkčným zmenám prítomných zložiek. Cieľom práce je zhodnotiť vplyv extrúzneho opracovania na bioaktívne zložky múk cereálií a pseudocereálií, so zameraním sa najmä na zmeny flavonoidov a fenolových kyselín.

9. Ako vplývajú liečivá na aktivitu čistiarenských kalov?

Školiteľ: prof. Ing. Igor Bodík, PhD., Ing. Dóra Varjúová; Oddelenie environmentálneho inžinierstva; igor.bodik@stuba.sk; dora.varjuova@stuba.sk

Abstrakt: Kal, ktorý vzniká v procesoch čistenia odpadových vôd obsahuje okrem dusíkatých látok a látok s obsahom fosforu aj iné organické zložky. Takými sú napríklad aj farmaceutické látky – liečivá. Liečivá môžu mať zásadný vplyv na aktivitu čistiarenských kalov, preto cieľom práce bude v laboratórnych podmienkach preskúmať vplyv liečiv na aktivitu kalu.

10. Príprava bionafty z kávového odpadu

Školiteľ: Ing. Miroslava Mališová, PhD.; Oddelenie organickej technológie, katalýzy a ropy; miroslava.malisova@stuba.sk

Abstrakt: Celosvetovo je každoročne produkovaných viac ako 6 miliárd ton kávového odpadu (sósu). Značnú časť tohto odpadu je však možné opätovne využiť a získať z nej hodnotné produkty. Jedným z variantov je extrakcia kávového oleja, ktorý je možným zdrojom na prípravu alternatívneho paliva akým je bionafta (metylestery mastných kyselín). Bionafta, patriaca medzi alternatívne palivá, je v súčasnosti jednou z možností postupného nahrádzania fosílnych palív a tým cestou k zmierneniu závislosti od nich. Príprava bionafty pomocou heterogénnych katalyzátorov je navyše ekologická cesta ku príprave tohto obnoviteľného paliva.

Ciele práce:

- Príprava katalyzátorov
- Spracovanie kávového oleja extrakciou a degumáciou
- Príprava bionafty vo vsádzkovom reaktore
- Charakterizácia kvality bionafty

Kapacita: 2 študenti

11. Príprava bionafty z nepotravinárskych plodín

Školiteľ: Ing. Miroslava Mališová, PhD.; Oddelenie organickej technológie, katalýzy a ropy; miroslava.malisova@stuba.sk

Abstrakt: Bionafta, ako alternatívne palivo vyrobené z obnoviteľných zdrojov, je jednou z vhodných ciest postupného nahrádzania palív z fosílnych zdrojov. Jednou z hlavných otázok prípravy bionafty je voľba vhodnej suroviny. Cieľom je predovšetkým nájsť

nepotravinárskych či odpadných zdrojov. Pripraviť bionaftu na heterogénnych katalyzátoroch prináša mnoho výhod proti konvenčne používanej transesterifikácii s homogénnymi katalyzátormi. Medzi výhody patrí predovšetkým ľahšia separovateľnosť produktov, možnosť regenerácie katalyzátora ako aj menšie množstvo odpadnej vody. Medzi takto študované katalyzátory patria napríklad zmesné oxidy, pripravené z hydrotalkitov. Ich príprava je jednoduchá, ekonomicky nenáročná a účinnosť pri príprave bionafty vysoká.

Ciele práce:

- Príprava katalyzátorov
- Spracovanie ľaničnickového oleja degumáciou
- Príprava bionafty vo vsádzkovom reaktore
- Charakterizácia kvality bionafty

Kapacita: 2 študenti

12. Recyklácia plastového odpadu

Školiteľ: Ing. Božena Vasilkovová, PhD.; Oddelenie organickej technológie, katalýzy a ropy; bozena.vasilkovova@stuba.sk

Abstrakt: Plasty predstavujú v súčasnosti vážny environmentálny problém, nakoľko ich degradácia je pomalá a skládky na ich uskladnenie sú už nepostačujúce. Riešením je recyklácia plastov a výber vhodného procesu spracovania. Nakoľko materiálková recyklácia je obmedzená počtom krokov spracovania plastového odpadu a spaľovaním dochádza k nežiaducej tvorbe emisií, vhodným riešením je surovinová recyklácia. Počas surovinovej recyklácie (termické alebo katalytické spracovanie) dochádza k tvorbe monomérov, ktoré sa dajú využiť na či už na výrobu pôvodných alebo nových petrochemikálií, prípadne ako palivá. Cieľom práce je sledovať rozklad polyalkénov v dvojstupňovom reakčnom procese (termické krakovanie v prvom stupni a katalytické krakovanie v druhom stupni) za vzniku kvapalných a plyných produktov, tuhého zvyšku v reaktore a koksu na katalyzátore, ako aj sledovať zloženie kvapalných a plyných produktov.

Ciele práce:

- Recyklácia plastového odpadu termickým krakovaním
- Recyklácia plastového odpadu katalytickým krakovaním
- Vyhodnotenie získaných produktov
- Porovnanie katalytického a termického krakovania

Kapacita: 2 študenti

13. Zelená syntéza éterických rozpúšťadiel v prítomnosti nanokatalyzátorov

Školiteľ: doc. Ing. Tomáš Soták, PhD.; Oddelenie organickej technológie, katalýzy a ropy; tomas.sotak@stuba.sk

Abstrakt: Významnou premenou látok získavaných z biomasy je premena C5-uhlíkatých zlúčenín na produkty s pridanou hodnotou. Jednými z takýchto látok sú étery, ktoré nachádzajú využitie ako alternatíva ku konvenčným palivám, ďalej ako lubrikanty, vonné látky, rozpúšťadlá a pod. V súčasnosti je veľmi žiadaným napr. cyklopentylmetyléter, ktorý má uplatnenie vďaka svojim vlastnostiam ako „zelené“ rozpúšťadlo v širokej škále organických reakcií. Výskum bude zameraný na prípravu cyklopentylmetyléteri v prítomnosti rôznych typov nanoštruktúrovaných katalyzátorov vo vsádzkovom reaktore.

Ciele práce:

- Príprava katalyzátorov
- Príprava nesymetrického éteri katalytickou reakciou vo vsádzkovom reaktore
- Analytické stanovenie získaných reakčných produktov
- Vyhodnotenie nameraných údajov

Kapacita: 2 študenti

14. Termokatalytické transformácie lignocelulózy na zelené chemikálie

Školiteľ: Ing. Lívia Izsák; Oddelenie organickej technológie, katalýzy a ropy; livia.izsak@stuba.sk

Abstrakt: Na našom oddelení máme mikroreaktor spojený s plynovým chromatografom s hmotnostným detektorom na analýzu látok a identifikáciu zložiek, ktoré vznikajú pri tepelnom rozklade vzoriek lignocelulózy za prítomnosti rozličných katalyzátorov. Toto zariadenie umožní študovať termický rozklad lignocelulózy (slamy, zrnovín, hrášku, sóje, listov a stoniek kukurice, slnečnice, prosa, atď.) v prítomnosti katalyzátorov pri rozličných reakčných podmienkach. Umožní tak zistiť (a v rámci SR zmapovať), z akého druhu lignocelulózy aké užitočné zelené chemikálie je možné pripraviť a optimalizovať podmienky ich tvorby. K dispozícii je BioBanka vzoriek lignocelulózy s vyše 700 vzorkami.

Ciele práce:

- Príprava heterogénnych katalyzátorov
- Štúdium termického rozkladu vybraných typov lignocelulóзовých materiálov
- Analýza rozkladných produktov termického štiepenia pomocou hmotnostnej spektrometrie
- Vyhodnotenie nameraných výsledkov

Kapacita: 2 študenti

15. Príprava glycerolkarbonátu z odpadového glycerolu

Školiteľ: Ing. Lívia Izsák; Oddelenie organickej technológie, katalýzy a ropy; livia.izsak@stuba.sk

Abstrakt: Jedným z významných produktov využitia ľahko dostupného glycerolu je glycerolkarbonát, ktorý sa využíva napr. v Li-Ion batériách, pri výrobe kozmetík a prípravkov pre osobnú hygienu ako vlhčiaci prídavok. Práca sa zameriava na prípravu glycerolkarbonátu reakciou glycerolu a močoviny v prítomnosti katalyzátora. Sleduje sa vplyv katalyzátora na zmenu koncentrácií medziproduktov aj vedľajších produktov. Odoberaný produkt sa analyzuje pomocou infračervenej spektroskopie.

Ciele práce:

- Výber vhodných typov katalyzátorov
- Štúdium katalytickej reakcie glycerolu s močovinou vo vsádzkovej aparatúre
- Analýza vzniknutých reakčných produktov
- Analýza vzoriek produktov IČ spektroskopiou

Kapacita: 2 študenti

16. Katalytická premena biomasy na dôležité karboxylové kyseliny

Školiteľ: doc. Ing. Tomáš Soták, PhD.; Oddelenie organickej technológie, katalýzy a ropy; tomas.sotak@stuba.sk

V posledných rokoch sa značná pozornosť sústreďí na selektívnu premenu celulózy ako hlavnej zložky biomasy na karboxylové kyseliny. Kyseliny, ako napríklad kyselina mravčia a kyselina octová, ktoré sa doteraz získavajú petrochemickou cestou, sú dôležitými surovinami pre chemický, farmaceutický a poľnohospodársky priemysel. Obzvlášť významné je využitie kyseliny mravčej ako potenciálneho zdroja vodíka z pohľadu budúcnosti. Práca bude venovaná štúdiu oxidácie celulózy v kvapalnej fáze so zameraním na kyselinu mravčiu ako hlavný produkt reakcie.

Ciele práce:

- Príprava nanoštruktúrovaných katalyzátorov
- Štúdium katalytickej oxidácie celulózy vo vsádzkovom tlakovom reaktore
- Analýza vzniknutých reakčných produktov metódou kvapalinovej chromatografie
- Vyhodnotenie nameraných údajov

Kapacita: 2 študenti

17. Transformácia celulózy na kyselinu mliečnu

Školiteľ: doc. Ing. Tomáš Soták, PhD.; Oddelenie organickej technológie, katalýzy a ropy; tomas.sotak@stuba.sk

Abstrakt: Jednou z hlavných výziev súčasnosti je využitie obnoviteľných zdrojov pre výrobu chemických látok. Práca bude zameraná na premenu celulózy ako obnoviteľnej suroviny na kyselinu mliečnu. Kyselina mliečna nachádza široké uplatnenie v chemickom, farmaceutickom

a kozmetickom priemysle. Je medziprodukt pre výrobu kyseliny polymliečnej, kyseliny akrylovej, propylénglykolu a iných chemikálií. V súčasnosti je veľký záujem o výrobu kyseliny polymliečnej, ktorá má využitie ako biologicky odbúrateľný plast.

Ciele práce:

- Príprava nanoštruktúrovaných katalyzátorov
- Štúdium katalytickej oxidácie celulózy v anaeróbnom prostredí vo vsádzkovom tlakovom reaktore
- Analýza vzniknutých reakčných produktov metódou kvapalinovej chromatografie
- Vyhodnotenie nameraných údajov

Kapacita: 2 študenti

18. Transformácia bioetanolu na užitočné chemikálie

Školiteľ: Ing. Blažej Horváth, PhD.; Oddelenie organickej technológie, katalýzy a ropy; blazej.horvath@stuba.sk

Abstrakt: Etanol v určitom rozsahu môže poslúžiť ako náhrada ropných zdrojov pri výrobe mnohých priemyselne významných chemikálií. Keďže etanol je bio-surovina, potom aj produkty z neho možno označiť s predponou bio. Otvára sa tak cesta v k udržateľnej výrobe mnohých chemikálií, hlavne monomérov, ktoré sa doteraz vyrábali z ropy. Práca je zameraná na hľadanie vhodných katalyzátorov, ktoré dokážu etanol selektívne premeniť na jednoduché ale veľmi významné zlúčeniny, hlavne na etylén, propylén, butény, aromáty a iné. Záujem o využitie etanolu ako chemickej suroviny je starý asi storočie, a v súčasnosti nadobúda čoraz väčší význam.

Ciele práce:

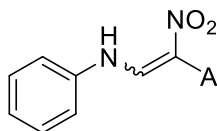
- Príprava heterogénnych katalyzátorov a ich modifikácia
- Testovanie katalyzátorov v laboratórnom mikroreaktore
- Analytické stanovenie vzniknutých produktov
- Vyhodnotenie nameraných údajov

Kapacita: 2 študenti

19. Syntéza *push-pull* nitro enamínov a štúdium ich spektrálnych vlastností pomocou nukleárnej magnetickej rezonancie (NMR).

Školiteľ: Ing. Branislav Pavilek, prof. Ing. Viktor Milata, DrSc.; Oddelenie organickej chémie; branislav.pavilek@stuba.sk; viktor.milata@stuba.sk

Abstrakt: *Push-pull* systém v pripravovanej sérii nitro enamínov tvorí fenylaminová skupina ako donor elektrónov a nitro / esterová / kyano / acetylová skupina ako akceptor elektrónov (Obrázok 1.). Práve *push-pull* systém v štruktúre molekuly v značnej miere zodpovedá za jej reaktivitu a s tým spojené široké uplatnenie týchto molekúl ako syntetický stavebný blok v organickej chémii. Syntéza nitro enamínov a následná štúdia ich *E/Z* izomérie a elektrónovej distribúcie vnútri mezoméneho systému pomocou NMR je dôležitá pre lepšie pochopenie vlastností a reaktivity tejto skupiny molekúl.^[1] Naviac, analogické nitro enamíny s metylamino skupinou ako elektrónovým donorom boli v minulosti študované pre potencionálne antinádorové účinky,^[2] čo taktiež vytvára predpoklad potenciálnu bioaktivitu navrhovaných enamínov s možným uplatnením v medicíne.



A = COOEt, COOMe, CN, COMe

Obrázok 1. Všeobecná štruktúra titulných nitro enamínov.

[1] J. L. Chiara, A. Gómez-Sánchez, J. Bellanato, *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 2* 1992, 787–798.

[2] E. N. Gate, M. A. Meek, C. H. Schwalbe, M. F. G. Stevens, M. D. Threadgill, *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 2* 1985, 251–255.

20. Laboratórna príprava zdraviu prospešného masla so zníženým obsahom cholesterolu

Školiteľ: Ing. Lukáš Kolarič, PhD.; Oddelenie potravinárskej technológie; lukas.kolaric@stuba.sk

21. Úprava lignínu na prípravu nových biodegradovateľných materiálov na prírodnom základe

Školiteľ: Ing. Aleš Ház, PhD., Ing. Richard Nadányi; Oddelenie dreva, celulózy a papiera; ales.haz@stuba.sk, richard.nadanyi@stuba.sk

Abstrakt: Lignín je druhý najrozšírenejší biopolymér, ktorý sa nachádza vo všetkých rastlinách a stromoch. V súčasnosti vznikajú veľké množstvá tohto materiálu v celulózo-papierenskom priemysle ako vedľajší produkt pri výrobe buničiny. Momentálne má predovšetkým energetické využitie, ale jeho potenciál je ďaleko väčší. Cieľom tejto práce je chemicky upraviť štruktúru lignínu tak, aby sa zachovala jeho biodegradovateľnosť a zároveň aby mohol byť použitý pri výrobe nových biomateriálov. Práca sa zameriava aj na využitie rôznych analytických metód, ako napr. UV-VIS, TGA a iné, ktoré pomôžu charakterizovať zmenenú štruktúru lignínu a zároveň lepšie pochopiť mechanizmus modifikácie.

22. Izolácia prírodných látok z vybraných druhov biomasy

Školiteľ: Ing. Aleš Ház, PhD., Ing. Martin Štosel; Oddelenie dreva, celulózy a papiera; ales.haz@stuba.sk, martin.stosel@stuba.sk

Abstrakt: Pri práci na tejto téme sa staneš súčasťou tímu, ktorý sa venuje získavaniu zlúčenín z obnoviteľných zdrojov a ich aplikáciou v priemysle. Cieľom práce bude nadobudnúť teoretické poznatky o problematike extrakcií zlúčenín z vybraných druhov biomasy (smreková kôra, ihličie) a následne ich samotná experimentálna realizácia. Extrakcie sa budú vykonávať na zariadeniach: Soxhletova aparátúra, urýchlená extrakcia rozpúšťadlom (ASE), supekritická extrakcia oxidom uhličitým (SCFE). Následne sa bude vykonávať kvalitatívna a kvantitatívna analýza pripravených extraktov prostredníctvom plynovej chromatografie s hmotnostným detektorom.

23. Materiálový prieskum a identifikácia chemického zloženia originálnych historických a umeleckých predmetov

Školiteľ: Ing. Katarína Kučíková, Ing. Petra Urbanová; Oddelenie dreva, celulózy a papiera; katarina.kucikova@stuba.sk, petra.urbanova@stuba.sk

Abstrakt: Poznať materiálové zloženie historických umeleckých diel, ich stupeň degradácie a poškodenia je jednou z hlavných priorít pri ošetrovaní objektov kultúrneho dedičstva. Materiálový prieskum originálnych objektov výtvarného umenia v zbierkach Slovenskej národnej galérie sa bude realizovať pomocou moderných spektrálnych metód (XRF analýza, Ramanova a FTIR spektroskopia a mikroskopických metód (digitálna a fluorescenčná mikroskopia). Študent bude pracovať v interdisciplinárnom tíme s odbornými pracovníkmi Slovenskej národnej galérie a študentami FCHPT, oboznámi sa s nedeštruktívnymi metódami prieskumu a taktiež načrie do histórie novodobého umenia.

24. Skúmanie vlastností japonského papiera pre využitie v reštaurovaní

Školiteľ: Ing. Ida Skotnicová, PhD., Mgr. Aldona Jedrusik, PhD.; Oddelenie dreva, celulózy a papiera; ida.skotnicova@stuba.sk, aldona.jedrusik@stuba.sk

Abstrakt: Vďaka dlhým vláknam sa japonský papier využíva ako podkladový materiál pri opravách a reštaurovaní papiera aj textílií. Jeho využitie je skôr založené na skúsenostiach reštaurátorov, než na znalosti jeho vlastností. Štúdium fyzikálno-chemických (optických, mechanických a iných) vlastností je dôležité pre zvýšenie účinnosti reštaurátorských postupov. Modelový experiment vyústí do aplikácie pri reštaurovaní originálneho objektu v spolupráci s reštaurátorkou textilu.