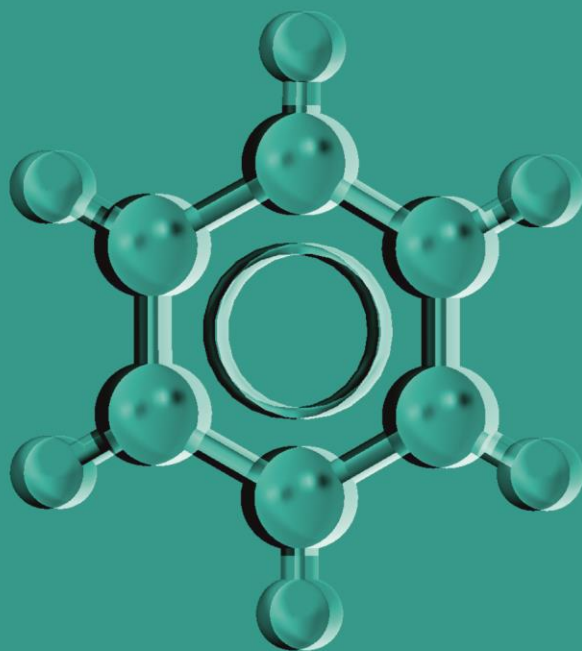




**WYDZIAŁ
CHEMII**

Uniwersytet Łódzki



XI SESJA MAGISTRANTÓW I DOKTORANTÓW ŁÓDZKIEGO ŚRODOWISKA CHEMIKÓW

pod honorowym patronatem
JM Rektora Uniwersytetu Łódzkiego

Łódź, 23 czerwca 2020 r.

Wydział Chemii Uniwersytetu Łódzkiego
Oddział Łódzki Polskiego Towarzystwa Chemicznego

**XI SESJA MAGISTRANTÓW I DOKTORANTÓW
ŁÓDZKIEGO ŚRODOWISKA CHEMIKÓW**

pod patronatem
JM Rektora Uniwersytetu Łódzkiego
prof. dr. hab. Antoniego Różalskiego

Łódź, 23 czerwca 2020 r.

Organizatorzy

Patronat honorowy:

JM Rektor Uniwersytetu Łódzkiego prof. dr hab. Antoni Różalski

Komitety honorowy:

Dziekan Wydziału Chemii Uniwersytetu Łódzkiego

prof. dr hab. Sławomira Skrzypek

Dziekan Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej

prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szyrkowska

Dziekan Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej

dr hab. inż. Anna Diowks, prof. uczelni

Dziekan Wydziału Farmaceutycznego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

prof. dr hab. n. farm. Daria Orszulak-Michalak

Przewodnicząca Zarządu Łódzkiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Chemicznego

dr hab. Agnieszka Olejniczak, prof. uczelni

Dyrektor Instytutu Biologii Medycznej Polskiej Akademii Nauk

prof. dr hab. Jarosław Dziadek

Dyrektor Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk

prof. dr hab. Marek Potrzebowski

Dziekan Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego

prof. dr hab. Andrzej Kruk

Prezes Łódzkiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności

dr hab. inż. Krzysztof Kołodziejczyk

Komitet organizacyjny:

dr hab. Lilianna Chęcińska, prof. uczelni – przewodnicząca

dr Justyna Dominikowska

dr Artur Stępnia

Redakcja materiałów Sesji:

dr Justyna Dominikowska

Przygotowanie strony internetowej Sesji:

dr Artur Stępnia

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść publikowanych streszczeń.

O Sesji

Organizowana corocznie Sesja Magistrantów i Doktorantów Łódzkiego Środowiska Chemików stanowi przegląd osiągnięć badawczych zawartych w pracach magisterskich oraz rozprawach doktorskich powstających w łódzkich jednostkach akademickich i naukowych. Celem Sesji jest nie tylko prezentacja najnowszych wyników badań, ale także wymiana doświadczeń oraz integracja części łódzkiego środowiska akademickiego zajmującej się tematyką chemiczną.

XI Sesja Magistrantów i Doktorantów Łódzkiego Środowiska Chemików odbywa się na Uniwersytecie Łódzkim w roku dla Uniwersytetu szczególnym – w 75. rocznicę jego powstania. Wydział Chemii UŁ, będący głównym organizatorem tegorocznej Sesji, jest jednym ze spadkobierców spuścizny Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego, który podjął swą działalność już w marcu 1945 roku, jeszcze przed podpisaniem dekretu o utworzeniu Uniwersytetu Łódzkiego w maju 1945 r.

W tegorocznej Sesji udział biorą reprezentanci: Wydziału Chemicznego oraz Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN, Instytutu Biologii Medycznej PAN, Wydziału Chemii UŁ, a także Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska UŁ. XI Sesja podzielona jest na pięć sekcji tematycznych:

- S1. Chemia analityczna, nieorganiczna, środowiskowa i elektrochemia;
- S2. Chemia organiczna, biochemia, biotechnologia i chemia medyczna;
- S3. Chemia polimerów i materiałów funkcjonalnych;
- S4. Chemia fizyczna, teoretyczna i krystalografia;
- S5. Dydaktyka chemii.

STRESZCZENIA KOMUNIKATÓW DOKTORANTÓW

K-01

CIEKAWY ZJAWISKA W CHEMII LUMINOFORÓW

mgr Justyna Adamczyk

Promotor: dr hab. Michał Rachwański, prof. UŁ

Opiekun: dr Adam Marek Pieczonka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Związki o właściwościach luminescencyjnych znajdują wiele zastosowań zarówno w chemii organicznej, materiałowej jak i w medycynie. Tradycyjne luminofory mają jednak ograniczone zastosowanie z powodu osłabienia emisji w stanie zagregowanym, a zjawisko to jest znane jako ACQ (*ang. Aggregation-Caused Quenching*), czyli wygaszanie spowodowane agregacją. Dla niektórych cząsteczek agregacja wywołuje efekt odwrotny, czyli powoduje zwiększenie intensywności emisji. Zjawisko to powszechnie nazywane jest emisją indukowaną agregacją AIE (*ang. Aggregation induced emission*).^[1,2] W roztworach wewnątrzcząsteczkowe rotacje są aktywne i mogą służyć jako droga dezaktywacji bezpromienistej stanów wzbudzonych. Gdy cząsteczki ze sobą agregują dochodzi do blokowania rotacji i zwiększenia dróg promienistej dezaktywacji stanów wzbudzonych. Przykładem związków, które wykazują efekt AIE są azyny aldehydu salicylowego. W cząsteczkach tych za zahamowanie rotacji odpowiadają wewnątrzcząsteczkowe wiązania wodorowe. Z występowaniem wiązań wodorowych w cząsteczkach luminoforów związane jest także drugie ciekawe zjawisko, czyli wewnątrzcząsteczkowe przeniesienie protonu w stanie wzbudzonym (ESIPT-*ang. Excited State Intramolecular Proton Transfer*). W stanie wzbudzonym następuje przeniesienie protonu i dochodzi do rodzaju tautomeryzacji keto-enolowej. Skutkuje to między innymi dużymi przesunięciami Stokesa, co jest bardzo korzystnym i pożądanym efektem.^[3]

Występowanie efektu AIE oraz ESIPT w cząsteczkach azyn aldehydu salicylowego czyni je bardzo interesującymi luminoforami i umożliwia ich wykorzystanie m.in. jako sondy fluorescencyjne, sondy pH czy chemosensory.^[4]

[1] Y. Hong, J. W. Y. Lam, B. Z. Tang, *Chem. Soc. Rev.*, **2011**, 40, 5361.

[2] S. Kagatkar, D. Sunil, *J. Mol. Liq.*, **2019**, 292, 111371.

[3] Q. Zhang, Z. Zhao, S. Cheng, G. Yang, T. Zhang, M. Jia, X. Song, *J. Chin. Chem. Soc.*, **2019**, 66, 1416.

[4] J. Mei, Y. Hong, J. W. Y. Lam, A. Qin, Y. Tang, B. Z. Tang, *Adv. Mater.*, **2014**, 26, 5429.

K-02

WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWPASOŻYTNICZE I IDENTYFIKACJA MOLEKULARNYCH TARCZ DOCELOWYCH POCHODNYCH TIOSEMIKARBAZYDU W BADANIACH *IN VITRO*

mgr Adrian Bekier

Promotor: dr hab. Katarzyna Dzitko, prof. UŁ

Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska

Drugi promotor: prof. dr hab. Agata Paneth

Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Farmacji

Szacuje się, że 25-30% ludzkiej populacji jest zarażona, wewnątrzkomórkowym kosmopolitycznym pierwotniakiem *Toxoplasma gondii* (*Tg*), będącym czynnikiem etiologicznym toksoplazmozy, która jest szczególnie niebezpieczna dla osób z obniżoną odpornością oraz rozwijających się płodów. Inwazje *Tg* stanowią także problem u zwierząt hodowlanych, szczególnie owiec i świń, ponieważ są przyczyną dużych strat finansowych i reprodukcyjnych. Brak szczepionek dla ludzi oraz odnotowana wzrastająca oporność *Tg* na obecnie stosowane leki wywołujące szereg skutków ubocznych, stały się wyzwaniem dla licznych ośrodków badawczych, poszukujących preparatów szczepionkowych oraz związków o aktywności przeciw *Tg*. Wysoka selektywność związków wobec pierwotniaka, przy jednoczesnej niskiej cytotoksyczności wobec komórek zasiedlanego gospodarza jest podstawą do dalszych badań zmierzających do określenia celu molekularnego dla aktywnych związków. Obiecującym wydaje się blokowanie szlaków metabolicznych związanych z przemianą aminokwasów z pierścieniem aromatycznym, ze względu na auksotroficzny charakter tego pasożyta. Badania miały na celu: wstępną selekcję, pod kątem aktywności przeciw *Tg*, 131 nowych związków będących pochodnymi tioseмикarbazylu (58), tiazolu (10), talidomidu (10), benzotiofenu (11), tiazolidynonu (42) i obliczenie indeksu selektywności; wskazanie *in silico* hydroksylazy tyrozynowej i hydrolazy fenyloalaninowej, potwierdzonej w badaniach z użyciem komercyjnych enzymów, jako potencjalnego celu molekularnego dla pochodnych tioseмикarbazylu; otrzymanie opornych mutantów z wykorzystaniem losowej chemicznej mutagenyzy, których sekwencjonowanie pozwoli na określenie miejsca mutacji i stworzenie za pomocą CRISPR/Cas9 opornych *knockoutów*, których komplementacja genetyczna będzie miała na celu przywrócenie wrażliwości na dany związek.

Finasowanie: grant Preludium 16 NCN – 2018/31/N/NZ6/03004, MNiSW dotacja dla Młodych Naukowców.

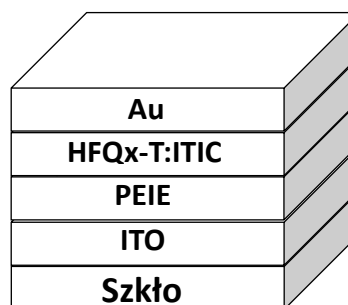
K-03

ORGANICZNE FOTODETEKTORY CZUŁE W ZAKRESIE ŚWIATŁA CZERWONEGO

Tomasz Kłąb

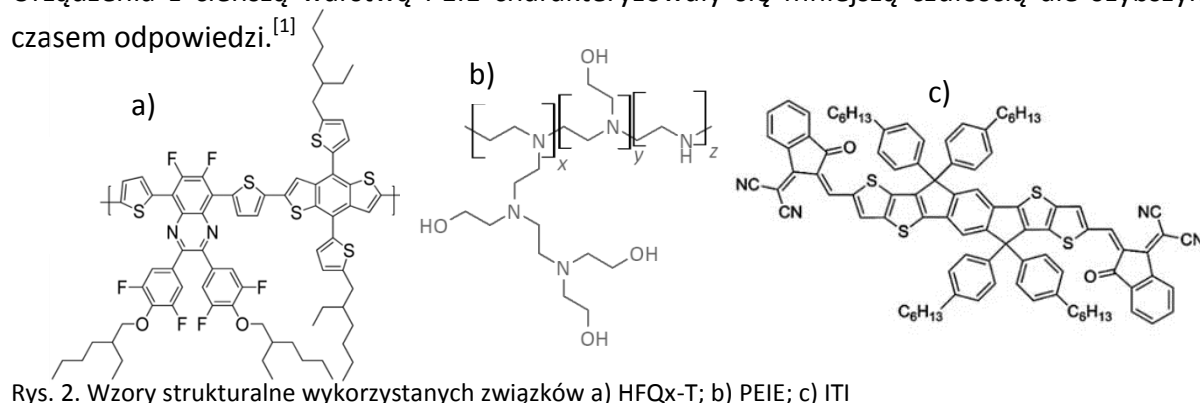
Opiekunowie naukowci: prof. dr hab. Jacek Ulański, dr hab. Beata Łuszczynska
Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny

Wytworzono organiczne fotodetektory czułe w zakresie światła czerwonego z warstwą aktywną wykonaną z blendy nowego polimeru HFQx-T (rys. 2a) jako donor oraz z cząsteczki ITIC (rys. 2c) jako akceptor elektronów. Rolę katody pełniła transparentna elektroda ITO (z ang. indium tin oxide) zmodyfikowana polimerem PEIE (rys. 2b) natomiast jako anodę zastosowano warstwę złota. Na rys. 1 przedstawiony jest schemat budowa wytworzonych urządzeń. Grubość blendy HFQx-T:ITIC wynosiła 500 nm, natomiast grubość warstwy PEIE wahała się od 1,1 do 3,5 nm.



Rys. 1. Schemat budowy wytworzonych fotodetektorów.

Modyfikacja elektrody ITO warstwą PEIE pozwoliła na konstrukcję fotodiody o odwróconej strukturze, która charakteryzuje się niską wartością prądu ciemnego co jest pożądanym efektem z punktu widzenia czułości fotodetektora. Warstwa PEIE o grubości 3,5 nm spowodowała silną redukcję prądu ciemnego w porównaniu do prądu ciemnego zmierzonego dla fotodiody o klasycznej strukturze, w rezultacie udało się uzyskać czułość przekraczającą 2×10^{13} Jones, co jest jedną z największych wartości opisanych w literaturze. Urządzenia z cieńszą warstwą PEIE charakteryzowały się mniejszą czułością ale szybszym czasem odpowiedzi.^[1]



Rys. 2. Wzory strukturalne wykorzystanych związków a) HFQx-T; b) PEIE; c) ITI

[1] T. Klab, B. Luszczynska, J. Ulański, Q. Wei, G. Chen, Y. Zou, *Organic Electronics*, **2019**, 31, 105527.

K-04

SYNTEZA NYLONU NA SPOLARYZOWANYCH GRANICACH CIECZOWYCH

Karolina Kowalewska

Promotor: prof. dr hab., Sławomira Skrzypek

Opiekun: dr Łukasz Półtorak

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Nylon® jest popularnym przedstawicielem poliamidów należących do dużej grupy związków zwanych polimerami. Jego synteza może być przeprowadzona w sposób bardzo widowiskowy z wykorzystaniem układu bazującego na dwóch niemieszających się ze sobą cieczach. Do cech szczególnych nylonu możemy zaliczyć m.in. odporność na rozciąganie oraz ścieranie, niepalność czy dużą wytrzymałość mechaniczną. Ze względu na swoje cechy znalazł zastosowanie m.in. jako materiał konstrukcyjny w przemyśle lotniczym, motoryzacji oraz jest ważnym komponentem w przemyśle odzieżowym.

Reakcje polimeryzacji na spolaryzowanych granicach cieczowych – w terminologii angielskiej znanych jako ITIES (Interface Between Two Immiscible Electrolyte Solutions) – jako pierwsi przeprowadzili U. Evans i J.V. Cunnane. Otrzymali oni polifenylopirol na granicy wody i 1,2-dichloroetanu, a następnie modyfikowali powstały polimer nanocząsteczkami srebra.[1] W naszych badaniach na nowo odkrywamy syntezę nylonu na granicach cieczowych z wykorzystaniem technik elektrochemicznych.[2] Skupiamy się na reakcji pomiędzy chlorkiem adipoylu rozpuszczonym w 1,2-dichloroetanie oraz 1,6-diaminoheksanem rozpuszczonym w fazie wodnej, którego transfer do granicy cieczowej kontrolujemy elektrochemicznie.

Podczas eksperymentu zbadaliśmy parametry pomiaru takie jak: pH fazy wodnej, wpływ przemiatań potencjałem, wpływ stężenia diamin w fazie wodnej i chlorku adipoylu w fazie organicznej. Dodatkowo, elektrochemicznie wytworzony poliamid został użyty do modyfikacji kapilek krzemionkowych. Prosta modyfikacja pozwoliła na otrzymanie zminiaturyzowanych systemów działających jako sita molekularne.

Podziękowania: Prezentowane badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu SONATA 15 (UMO-2018/31/D/ST4/03259).

[1] C. Johans, J. Clohessy, S. Fantini, K. Kontturi, V.J. Cunnane, *Electro. Commun.*, **2002**, 4, 227.

[2] K. Kowalewska, K. Sipa, A. Leniart, S. Skrzypek, L. Poltorak, *Electro. Commun.*, **2020**, 115, 106732.

K-05

FUNKCJONALIZACJA PREPARATÓW MIODU PSZCZELEGO PRZY UDZIALE HETEROPOLISACHARYDÓW Z OTRĄB ŻYTA

Gabriela Kowalska

dr hab. inż. Justyna Rosicka-Kaczmarek

dr hab. inż. Tomasz P. Olejnik, prof. PŁ

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

Standardowe metody podawania naturalnych produktów będących bogatym źródłem związków bioaktywnych np. miodu nie pozwala na pełne wykorzystanie ich prozdrowotnego potencjału. Zmienne pH oraz obecność enzymów w układzie trawiennym przyczyniają się do ograniczenia zarówno dystrybucji, jak i przyswajania związków bioaktywnych. Biostabilizacja związków bioaktywnych niesie ze sobą perspektywę zwiększenia spektrum ich potencjalnych zastosowań.

Na drodze suszenia rozpyłowego z wykorzystaniem heteropolisacharydów z otrąb żyta otrzymano mikrokapsułkowane preparaty miodu. Funkcjonalizacja preparatów skoncentrowana była na ochronie produktu przed niekorzystnym działaniem czynników zewnętrznych, tj.: temperatury, wilgotności, promieniowania UV oraz kontrolowanej szybkości uwalniania materiału rdzenia w pożądanym warunkach.

Zachowanie właściwości przeciwutleniających otrzymanych preparatów badano wykonując testy z wykorzystaniem rodnika DPPH oraz kationorodnika ABTS. Poza tym oznaczono ich zdolność antyoksydacyjną w oparciu o redukcję jonów żelaza (III) (FRAP).

W celu oceny efektywności procesu enkapsulacji dokonano analizy FT-IR. Uzyskane spektrogramy wskazują na usieciowaną strukturę heteropolisacharydów zastosowanych w procesie. Ponadto analiza powierzchni otrzymanych mikrokapsułek przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) wykazała sferyczną, jednolitą budowę oraz wielkość cząstek nieprzekraczającą 15 μm .

Na podstawie otrzymanych wyników badań wykazano, że uzyskane mikrokapsułki charakteryzowały się wysoką aktywnością antyoksydacyjną, porównywalną do aktywności nieprzetworzonego surowca.

Biostabilizacja miodu w postaci mikrokapsułek przy udziale heteropolisacharydów z otrąb żyta poszerza spektrum jego możliwych zastosowań. Szczególnie, jako suplementu diety z możliwością kontrolowanego uwalniania w matrycy.

Wynalazek chroniony jest zgłoszeniem patentowym nr P.433321.

K-06

WŁAŚCIWOŚCI ANTAGONISTYCZNE BAKTERII FERMENTACJI MLEKOWEJ ORAZ DROŻDŻY *METSCHNIKOWIA* SP. WOBEC WYBRANYCH FITOPATOGENÓW ZIEMNIAKA SADZENIAKA

Aleksandra Steglańska, Natalia Jaranowska, Łukasz Tokarski

Promotor: prof. dr hab. Beata Gutarowska oraz dr hab. inż. Dorota Kręgiel, prof. PŁ
Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

Wstęp. Ze względu na zwiększoną detekcję fitopatogenów ziemniaka sadzeniaka (*Solanum tuberosum*) oraz problemy związane ze stosowaniem nieulegających biodegradacji fungicydów do ochrony przed patogenami konieczne jest opracowanie biopreparatu na bazie naturalnych substancji chemicznych wytwarzanych przez mikroorganizmy. **Cel.** Celem pracy było określenie właściwości antagonistycznych bakterii fermentacji mlekowej (LAB) oraz drożdży z rodzaju *Metschnikowia* w stosunku do wybranych patogenów ziemniaka sadzeniaka. **Materiały i metody.** Zbadano właściwości antagonistyczne 9 szczepów bakterii z rodzaju *Lactococcus* (ŁOCK), 5 szczepów bakterii z rodzaju *Leuconostoc* (ŁOCK), 35 szczepów bakterii z rodzaju *Lactobacillus* (w tym 25 szczepów ŁOCK i 10 izolatów) oraz 10 szczepów drożdży z rodzaju *Metschnikowia* (w tym 2 szczepy NCYC i 8 izolatów) wobec patogenów ziemniaka sadzeniaka *Alternaria alternata* ŁOCK408 oraz *Fusarium oxysporum* ŁOCK510. Eksperyment wykonano metodą hodowlaną. **Wyniki.** Antagonizm wobec *A. alternata* stwierdzono w przypadku 5 szczepów LAB (strefy zahamowania wzrostu między 10,5-16 mm) oraz 6 szczepów *Metschnikowia* sp. (11,5-16 mm), natomiast wzrost *F. oxysporum* hamowało 14 szczepów LAB (11-28 mm) i wszystkie 10 szczepów *Metschnikowia* sp. (13-23,5 mm). Najsilniejsze działanie antagonistyczne wobec obu patogenów wykazał izolat *Metschnikowia* sp. J2 oraz *Lactobacillus paracasei/casei* f2 i *Lactobacillus casei* BD. **Wnioski.** Przebadane szczepy LAB oraz *Metschnikowia* sp. o najefektywniejszym działaniu antagonistycznym mogą zostać wykorzystane do dalszych badań mających na celu opracowanie biopreparatu. Konieczna jest identyfikacja metabolitów odpowiedzialnych za właściwości antagonistyczne LAB oraz *Metschnikowia* sp.

Badania wykonane w ramach projektu „Opracowanie strategii zapobiegania rozwojowi fitopatogenów ziemniaka sadzeniaka w oparciu o ekologiczne rozwiązania biotechnologiczne i nową metodę przechowywania” w ramach konkursu Działania 16. Współpraca objętego PROW 2014-2020 / Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa

STRESZCZENIA PLAKATÓW MAGISTRANTÓW

S1. Chemia analityczna, nieorganiczna,
środowiskowa i elektrochemia

S1-P01

OPTIMALIZACJA EKSTRAKЦИИ PRODUKTÓW BIOTRANSFORMACJI ZWIĄZKÓW ENDOKRYNNIE CZYNNYCH

Łukasz Bartos

Promotor: dr Dominik Szczukocki

Opiekun: dr Karolina Czarny

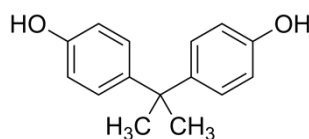
Uniwersytet Łódzki

Wydział Chemii

W związku z rozwojem technologii produkcji opakowań z tworzyw sztucznych wzrasta zainteresowanie naukowców związkami używanymi lub powstającymi w trakcie ich produkcji. Do związków takich zalicza się bisfenol A (BPA), związek z grupy endokrynnie czynnych, który jest używany podczas utwardzania tworzyw sztucznych. Wiele badań wskazuje na jego toksyczny wpływ zarówno na organizmy ludzkie, jak i zwierzęce.

Najczęściej występującym gatunkiem zielenic jest *Chlorella vulgaris*. Jest spotykana w wodach słodkich i słonych, a wysoka jej zawartość w wodzie nosi miano zakwitu. Gatunek ten jest zdolny do adsorpcji związków na swojej powierzchni oraz do wchłaniania ich do wnętrza komórek.

Celem badań było opracowanie metody ekstrakcji bisfenolu A z powierzchni komórek *Chlorella vulgaris*. Badania wykonywano techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją spektrofotometryczną.



Struktura bisfenolu A.

S1-P02

MODYFIKACJE POLIMERÓW BIOPOLIMEREM TYPU CELULOZA W ŚRODOWISKU STAŁEGO POLA MAGNETYCZNEGO

Aneta Gulbas

Promotor: dr Ewa Miękoś

Opiekun: dr hab. inż. Marek Zieliński, prof. UŁ
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Celem badań było sprawdzenie zależności pomiędzy składem, strukturą, a właściwościami materiałów polimerowych i budowlanych. Badania obejmują również wpływ stałego pola magnetycznego działającego na materiały podczas procesu polimeryzacji lub twardnienia na wyżej wymienione własności. Pole stosowane było na czas trwania procesów polimeryzacji badanych próbek. Skupiono się także na gromadzeniu informacji o efektach wpływu stałego pola magnetycznego na otrzymane materiały.

W pracy skoncentrowano się na badaniu właściwości kompozytów na bazie Gumosilu B i żywicy epoksydowej pod wpływem domieszek syntetycznych oraz łądygi konopi, które składają się w 20% z włókna. Jest to na najmocniejsze na świecie włókno pochodzenia naturalnego, cenione ze względu na swą wytrzymałość i długowieczność. Zbadano również działanie stałego pola magnetycznego na otrzymane polimery. Do przeprowadzenia analiz fizyko-chemicznych wykonano następujące pomiary: nasiąkliwość, mrozoodporność, odporność chemiczna, wytrzymałość mechaniczna, udarność.

S1-P03

WPŁYW RODZAJU ELEKTROLITU NA SZYBKOŚĆ PROCESÓW REDOX ZACHODZĄCYCH NA ELEKTRODACH MODYFIKOWANYCH KOMPLEKSAMI Ni(II) Z WYBRANYMI ZASADAMI SCHIFFA

Michalina Kaczmarek

Promotor: dr Danuta Tomczyk

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Modyfikacja elektrod jest obecnie jednym z bardziej popularnych zagadnień jakimi zajmuje się elektrochemia.^[1] Celem pracy magisterskiej było zbadanie wpływu rodzaju elektrolitu na szybkość procesów redoks zachodzących na elektrodach modyfikowanych kompleksami niklu z wybranymi zasadami Schiffa. Modyfikowano dyskową elektrodę platynową polimerami pochodzącymi od kompleksu $(\pm)$ -*trans*-*N,N'*-bis(salicylideno)-1,2-cykloheksanodiaminanyku(II) (Ni(salch)) i jego metylowej (Ni(salchMe₂)) oraz *tert*-butylowej pochodnej (Ni(salchBu₂)). Elektropolimeryzację prowadzono w obecności Bu₄NPF₆, Bu₄NClO₄ i Bu₄NBF₄, jako elektrolitów podstawowych. Do badania ich kinetyki wykorzystano dwie metody: woltamperometrię cykliczną oraz elektrochemiczną mikrowagę kwarcową (EQCM). Metody te pozwoliły na osadzenie polimerów na powierzchni elektrody oraz ocenę wpływu wielkości jonów elektrolitu podstawowego na transport ładunku. Badania na mikrowadze kwarcowej, prowadzone w takim samym roztworze elektrolitu jaki stosowano podczas elektropolimeryzacji wykazały, że najłatwiej transport ładunku przez filmy polimerowe zachodzi w PF₆⁻ (największe przyrosty częstotliwości) ze względu na największy anion. Natomiast badania woltamperometryczne wykazały, że dla *poly*Ni(salchMe₂) i *poly*Ni(salchBu₂), większy anion stosowany w procesie elektropolimeryzacji (PF₆⁻) od stosowanego do badania kinetyki (ClO₄⁻ i BF₄⁻) wpływa na zwiększenie transportu ładunku przez filmy polimerowe (wartości $cD^{1/2}$ są wyższe niż wartości takie wyznaczone w takich samych roztworach elektrolitów, stosowanych podczas polimeryzacji oraz do badania kinetyki procesów elektrodowych (ClO₄⁻ oraz BF₄⁻)).

Podziękowania dla Pani dr Danuty Tomczyk za cenne uwagi i pomoc w trakcie badań oraz opracowywaniu wyników. Badania finansowane przez Wydział Chemii Uniwersytetu Łódzkiego.

[1] P. T. Kissinger, W. R. Heineman, *Labolatory Techniques in Electroanalytical Chemistry*, **1996**, 13, 403.

S1-P04

WPŁYW PARAMETRÓW PROCESU NA EKSTRAKCJĘ ZWIĄZKÓW POLIFENOLOWYCH Z KRWIŚCIĄGU LEKARSKIEGO (*SANGUISORBA OFFICINALIS*) I KUKLIKA POSPOLITEGO (*GEUM URBANUM*)

Katarzyna Kucharska

Promotor: dr hab. inż. Krzysztof Kołodziejczyk

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

Sanguisorba officinalis oraz *Geum urbanum* to gatunki roślin należące do rodziny *Rosaceae*, do podrodziny *Rosoideae*. Kłęcza, korzenie oraz liście tych roślin są stosowane do celów leczniczych, ponieważ są źródłem substancji aktywnych m.in. związków polifenolowych, głównie pochodnych kwasu galusowego i elagowego ale także tanin, flawonoidów, triterpenów, steroli i proantocyjanidyn odpowiadających za właściwości przeciwbiegunkowe, przeciwseptyczne, ściągające i hemostatyczne.^[1] Celem pracy jest opracowanie niezbyt skomplikowanej, będącej kompromisem wydajności oraz prostoty metody ekstrakcji związków polifenolowych z krwiściągu lekarskiego oraz kuklika pospolitego. Po optymalizacji ilości oraz rodzaju rozpuszczalnika przeprowadzono ekstrakcję etanolem metodami: perkolacji, perkolacji wspomaganej ultradźwiękami, immersyjnej ekstrakcji z wytrząsaniem, ekstrakcji wspomaganej ultradźwiękami (UAE) oraz przyspieszonej ekstrakcji rozpuszczalnikiem (ASE). Zawartość związków polifenolowych w ekstraktach oznaczono metodą Folina-Ciocalteu, oraz wykonano test wanilinowy w celu oznaczenia zawartości flawan-3-oli. Spodziewa się, że najwydajniejszą metodą będzie perkolacja ze wstępną obróbką ultradźwiękami, zaś najmniej wydajną – immersyjna ekstrakcja z wytrząsaniem.

Pragnę podziękować mojemu promotorowi, dr hab. inż. Krzysztofowi Kołodziejczykowi za wsparcie i pomoc w badaniach i przy powstaniu pracy.

[1] B. Van Wyk, M. Wink, Rośliny w porządku alfabetycznym, w: *Rośliny Lecznicze Świata. Ilustrowany przewodnik naukowy po najważniejszych roślinach leczniczych świata i ich wykorzystaniu*. I. Fecka, M. Gleński, A. Kowalczyk, D. Raj, S. Turek, M. Włodarczyk (red.), Wyd. MedPharm Polska, Wrocław, **2008**, s. 157 - 287.

S1-P05

**BADANIE MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA CHLORANU(VII)
4-[P-(N,N-DIMETYLOAMINO)FENYLO]-2,6-DIFENYLOPIRYLU
ORAZ TETRAFLUOROBORANU 2,4,6-TRIFENYLOPIRYLU
DO OZNACZANIA AMIN
ALIFATYCZNYCH ZA POMOCĄ HPLC**

Dominika Kurzawa

Promotor: dr hab. Robert Zakrzewski, prof. UŁ
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Poszukiwanie nowych metod oznaczania amin alifatycznych zdobyło dużą popularność ze względu na ich powszechne występowanie w środowisku. Analiza tych związków nie jest jednak łatwa, ponieważ często występują w ilościach śladowych. Są to związki polarne oraz lotne, co utrudnia ich oznaczanie. Ponadto nie posiadają chromo- oraz fluoroforów, dlatego nie można ich oznaczać bezpośrednio wykorzystując technikę wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC). Konieczne jest zastosowanie reakcji derywatyzacji, w celu otrzymania wykrywalnej przez detektor pochodnej. W niniejszej pracy magisterskiej zbadano możliwość wykorzystania soli piryliowych: LN1 chloranu(VII) 4-[p-(N,N-dimetyloamino)fenylo]-2,6-difenylopirylu oraz L1 tetrafluoroboranu 2,4,6-trifenylopirylu jako odczynników derywatyzujących do oznaczania amin alifatycznych. Badania wykonano na chromatografie wyposażonym w detektor UV z matrycą fotodiodową (DAD). W wyniku derywatyzacji uzyskano pochodną o znacznej absorpcji UV, co umożliwiło jej analizę przy pomocy chromatografu. W trakcie badań wykorzystano serie próbek o różnym składzie w celu otrzymanie najoptymalniejszych.

S2. Chemia organiczna, biochemia,
biotechnologia i chemia medyczna

S2-P06

BADANIA STRUKTURALNE CZYNNIKA TRANSKRYPCYJNEGO ODPOWIEDZIALNEGO ZA REGULACJĘ EKSPRESJI GENÓW ZWIĄZANYCH Z ODPOWIEDZIĄ NA STRES U *ESCHERICHIA COLI*

Anna Cociurovscaia

Promotor: dr inż. Agnieszka Pietrzyk-Brzezińska

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

Mikroorganizmy prokariotyczne bytują we wszystkich możliwych środowiskach, nawet najbardziej ekstremalnych oraz są zdolne sprawnie przystosować swoją aktywność komórkową do niekorzystnych warunków środowiska. Kluczową rolę w procesach regulatorowych odgrywają czynniki transkrypcyjne, które pośredniczą w komunikacji komórki z otoczeniem. Białka te w odpowiedzi na bodźce ze środowiska, aktywują lub hamują ekspresję określonych genów.^[1]

Jednym z takich czynników transkrypcyjnych jest RcdA, który pośredniczy w regulacji procesów związanych z powstawaniem biofilmów, syntezą transporterów membranowych wypompowujących związki bakteriobójcze i wielu innych procesów zaangażowanych w odpowiedzi komórki na stres.^[2,3] W trakcie wykonanych badań rozwiązano strukturę przestrzenną natywnego białka regulatorowego oraz strukturę przestrzenną kompleksu tego białka zawierającą po jednej cząsteczce Tris w każdej kieszeni wiążącej. Na podstawie zaobserwowanych różnic strukturalnych między formą natywną i związaną z ligandem ustalono główne reszty aminokwasowe wiążące ligand oraz mechanizm zmian konformacyjnych następujących pod wpływem wiązania ligandu.

[1] A. Ishihama, *FEMS Microbiol. Rev.*, **2010**, 34, 628.

[2] H. Sugino i inni, *FEBS Lett.*, **2017**, 591, 2019.

[3] T. Shimada i inni, *MicrobiologyOpen*, **2012**, 1, 381.

S2-P07

SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA WŁAŚCIWOŚCI STRUKTURALNYCH I FIZYKOCHEMICZNYCH 5-KARBOKSYMETYLOAMINOMETYLO-2-SELENOURYDYNY

Paulina Herman

Promotor: dr hab. inż. Grażyna Leszczyńska, prof. PŁ

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny

5-Karboksymetyloaminometylo-2-selenourydyna ($\text{cmnm}^5\text{Se}^2\text{U}$) oraz 5-metyloaminometylo-2-selenourydyna ($\text{mnm}^5\text{Se}^2\text{U}$) występują w pozycji wahadłowej bakteryjnych tRNA specyficznych dla Glu, Gln i Lys. Od kilku lat trwają badania nad wyjaśnieniem roli biologicznej selenourydyn zarówno w kontekście ich indywidualnego wpływu na aktywność biologiczną cząsteczek tRNA [1] jak i współdzielenia pozycji wahadłowej z dwiema innymi modyfikacjami: 5-podstawionymi 2-tiourydynami ($\text{c}(\text{mnm}^5\text{S}^2\text{U})$ i 5-geranylo-2-tiourydynami ($\text{c}(\text{mnm}^5\text{geS}^2\text{U})$ [2]. Problemy syntetyczne związane z otrzymaniem Se-modyfikowanych oligorybonukleotydów skłoniły naszą grupę badawczą do przeprowadzenia prac syntetycznych umożliwiających wygodne i efektywne otrzymanie 5-podstawionych seleno-nukleozydów ($\text{c}(\text{mnm}^5\text{Se}^2\text{U})$ i ich wykorzystania do badań fizykochemicznych i strukturalnych. W ramach pracy dyplomowej opracowałam ścieżki syntezy obu selenourydyn, określiłam konformację cukru ($\sim 80\%$ C3'-endo), a z wyznaczonego pKa (6,4-6,5) określiłam udział formy zjonizowanej ($\text{c}(\text{mnm}^5\text{Se}^2\text{U})$ w warunkach fizjologicznych, który okazał się niezwykle wysoki (powyżej 85%), w porównaniu z 2-tiourydynami ($\text{c}(\text{mnm}^5\text{S}^2\text{U})$, urydynam ($\text{c}(\text{mnm}^5\text{U})$ czy niepodstawioną 2-selenourydyną (Se^2U). Wysunęliśmy hipotezę, że tak wysoki stopień zjonizowania ($\text{c}(\text{mnm}^5\text{Se}^2\text{U})$ w obszarze zasady heterocyklicznej umożliwia zmianę preferencji dekodowania trzeciej litery kodonu w rybosomalnym procesie biosyntezy białek, z adenozy (efektywnie rozpoznawanej przez urydyny i 2-tiourydyny) na guanozynę [3]. Niewykluczone, że proporcja ($\text{c}(\text{mnm}^5\text{Se}^2\text{U})$ do ($\text{c}(\text{mnm}^5\text{S}^2\text{U})$ w pozycji wahadłowej tRNA jest elementem regulacji poziomu białek w komórkach bakteryjnych na przykład w sytuacji stresu oksydacyjnego.

[1] H. Sun, J. Sheng, A. E. A. Hassan, S. Jiang, J. Gan, Z. Huang, *Nucleic Acids Res.*, **2012**, 40, 5171.

[2] M. Sierant, G. Leszczyńska, K. Sadowska, P. Komar, E. Radzikowska-Cieciura, E. Sochacka, B. Nawrot, *FEBS Letters*, **2018**, 592, 2248.

[3] G. Leszczyńska, M. Cypryk, B. Gostynski, K. Sadowska, P. Herman, G. Bujacz, E. Lodyga-Chruscinska, E. Sochacka, B. Nawrot, *Int. J. Mol. Sci.* **2020**, 21, 2882.

S2-P08

OPRACOWANIE GENETYCZNEGO MODELU DO OCENY CZĘSTOŚCI HOMOLOGICZNEJ REKOMBINACJI U MYKOBAKTERII

Agnieszka Knast

Promotor: dr Marzena Jędrzejczak-Krzepkowska

Opiekun: dr hab. Anna Brzostek, prof. IBM PAN

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

Instytut Biologii Medycznej PAN

Gruźlica jest chorobą zakaźną, wywoływaną przez patogenne bakterie *Mycobacterium tuberculosis*. Według raportu WHO z 2019 roku, nadal pozostaje jedną z 10 głównych przyczyn zgonów na świecie, w związku z rosnącą liczbą szczepów wielolekoopornych (MDR) i totalnie opornych na wszystkie antybiotyki przeciwgruźlicze (TDR)^[1]. Prątki wykształciły szereg mechanizmów obronnych w odpowiedzi na działanie szkodliwych czynników genotoksycznych, angażując wiele systemów naprawy uszkodzeń DNA. Jednym z ważnych mechanizmów naprawczych jest homologiczna rekombinacja (HR)^{[2][3]}. Prace badawcze zmierzały do konstrukcji genetycznego modelu do badania częstości procesu HR u mykobakterii. W tym celu skonstruowano wektory pMV306Km/Hyg/DR oraz pMV306Km/Gm/DR, w których geny warunkujące oporność na higromycynę (*hyg*) lub gentamycynę (*acc*) wklonowano w obrębie genu warunkującego oporność na kanamycynę (*aph*), co powodowało jego uszkodzenie. Dodatkowo do ww. wektorów wklonowano sekwencję powtórzoną DR, umożliwiającą proces HR i odtworzenie genu *aph*. Wektory wprowadzono do komórek *M. smegmatis* mc² i jego mutantu Δ RecA, z нефункциональным białkiem RecA, głównym białkiem HR. Częstość HR określono poprzez hodowlę szczepów na podłożach selekcyjnych z antybiotykami i zliczanie CFU. Ponadto, z wybranych transformantów Km^R izolowano chromosomalny DNA, na matrycy którego amplifikowano gen *aph* i poddawano sekwencjonowaniu.

Praca finansowana w ramach projektu: 2015/19/B/NZ7/03778; NCN; RecA niezależna odpowiedź prątków gruźlicy na uszkodzenia DNA; dr hab. Anna Brzostek; 2016-2019.

[1] Global tuberculosis report 2019. Geneva: World Health Organization; **2019**. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

[2] A. Minias, A. Brzostek, J. Dziadek, *Curr. Med. Chem.*, **2019**, 26, 1.

[3] K. Borgers, K. Vandewalle, N. Festjens, N. Callewaert, *FEBS J.*, **2019**, 286, 3757.

S2-P09

MECHANIZMY BIODETERIORACJI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH PRZEZ GLONY I SINICE

Michał Komar

Promotor: prof. dr hab. Beata Gutarowska

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

Wstęp. Biodeterioracja, czyli ogół procesów niekorzystnych zmian strukturalnych, chemicznych, geochemicznych, mechanicznych i estetycznych materiałów, które zachodzą na skutek interakcji między organizmami, środowiskiem oraz podłożem jest obecnie obiektem badań wielu prac naukowych. W odniesieniu do drobnoustrojów takich jak bakterie oraz pleśnie mechanizmy biodeterioracji zostały stosunkowo dobrze poznane i udokumentowane w literaturze naukowej. W przeciwieństwie, bezpośredni wpływ glonów na podłoża budowlane nadal nie został jednoznacznie potwierdzony. **Cel.** Celem pracy było przedstawienie potencjalnych mechanizmów biodeterioracji wybranych podłoży budowlanych wywołanych wzrostem glonów i sinic. **Wyniki.** Zebrane dane literaturowe wskazały, że wzrost zarówno sinic jak i glonów na materiałach budowlanych może potencjalnie być bezpośrednią przyczyną biodeterioracji podłoża. Biodeterioracja jest wynikiem zmian estetycznych lub zachodzi na skutek procesów: fizycznych, mechanicznych, chemicznych, biochemicznych albo połączenia kilku tych mechanizmów. Biodeterioracja estetyczna jest najłatwiej rozpoznawalna i skutkuje zmianą zabarwienia podłoża oraz tworzeniem kolorowych patyn. Niszczenie biofizyczne i mechaniczne spowodowane jest najczęściej penetracją porów podłoża przez glony i sinice, poszerzaniem szczelin, tworzeniem mikropęknięć i wiązaniem wody. Mechanizmy chemiczne i biochemiczne opierają się głównie na wydzielaniu metabolitów oraz związków chemicznych takich jak kwasy organiczne, o niszczącym wpływie na materiał budowlany. Poza wpływem bezpośrednim, glony oraz sinice mogą przyczyniać się także pośrednio do niszczenia materiałów budowlanych wchodząc w interakcję z innymi drobnoustrojami tworząc porosty oraz biofilmy. **Wnioski.** Zebrane dane literaturowe pozwalają wnioskować o wysokim potencjale biodeterioracyjnym oraz pośrednim i bezpośrednim, niszczącym wpływie glonów i sinic na materiały budowlane.

S2-P10

AZIRYDYNILOFOSFINY JAKO LIGANDY KOMPLEKSÓW CYNKU I NIKLU ORAZ ICH WYKORZYSTANIE W SYNTEZIE STEREOKONWERGENTNEJ

Dominika Lubikowska

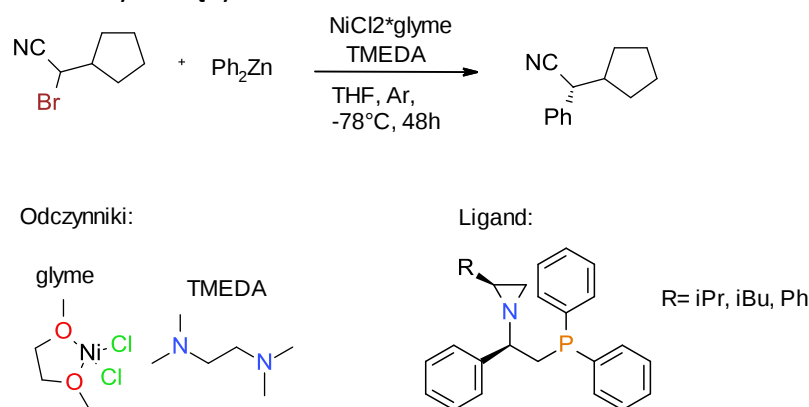
Promotor: prof. Stanisław Leśniak

Opiekun: dr Adam Marek Pieczonka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Chiralne, optycznie czyste pochodne azirydyny są związkami powszechnie stosowanymi jako ligandy lub organokatalizatory^[1] w syntezie stereokontrolowanej. Pierścień azirydynowy w połączeniu z drugą grupą elektronodonorową może działać jako bardzo wydajny katalizator. Wprowadzenie podjednostki difenylofosfinowej do układu zawierającego azirydynę pozwoli na zastosowanie takich związków jako ligandów w reakcjach katalizowanych cynkiem lub niklem, takich jak reakcja typu Negishi.

W prezentowanej pracy uzyskano grupę nowych, chiralnych ligandów azirydynyloalkilofosfinowych w trójetapowej syntezie. Wszystkie nowe związki zbadano jako ligandy w stereokonwergentnej reakcji typu Negishi.^[2] Otrzymane azirydynylofosfiny wykazały wysoką stereoselektywność w zaprezentowanej reakcji. Reakcja sprzęgania typu Negishi jest pierwszą zaobserwowaną reakcją stereokonwergentną^[3] z wykorzystaniem ligandów azirydynowych, w której z racemicznego substratu otrzymano enancjomerycznie wzbogacony produkt z ee wynoszącym 66%.

[1] A. M. Pieczonka, S. Leśniak, M. Rachwalski, *Tetrahedron*, **2018**, 74, 1571.[2] J. Choi, G. C. Fu, *J. Am. Chem. Soc.* **2012**, 134, 9102.[3] V. Bhat, E. R. Welin, X. Guo, B. M. Stoltz, *Chem. Rev.*, **2017**, 117, 4528.

S2-P11

LEMON JUICE AS PYRAZOLE REACTION MEDIUM

Daria Łuczak

Promotor: dr Adam Marek Pieczonka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Lemons are among the world's most popular citrus fruits. Lemons contain many plant compounds, minerals and essential oils additionally they are a great source of vitamin C and fibre. Lemon juice can be used in various fields: medical, cosmetic, food, chemical, etc. Additionally, reactions in lemon juice are an interesting subject in green chemistry.

Pyrazoles are an interesting class of five-membered heterocyclic compounds which show diverse activities (biological activities, ligands in cross-coupling reactions and optical sensors).^[1] Among them tetraarylpyrazoles exhibit luminescence properties.^[2] There are several methods for the synthesis of pyrazoles, such as: reaction of chalcones and hydrazines, coupling of hydrazine, aldehyde and ethyl acetoacetate but these reactions are often performed at elevated temperature in organic solvents, and in the presence of different harmful catalysts.^[3]

Reactions using lemon juice as medium are eco-friendly. In our research we used lemon juice as a medium in the synthesis of N-acyl substituted 3,5-dimethylpyrazoles with luminescent properties (Fig. 1). Different aromatic carbohydrazides were transformed into expected pyrazole derivatives with high yields. Pyrazoles with large aromatic substituents have luminescent properties in solution as well as in the solid state.

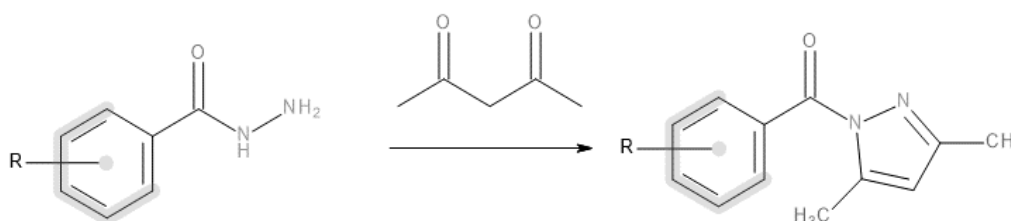


Fig. 1. General procedures for synthesis of pyrazole derivatives.

[1] B. R. Vaddula, R. S. Varma, J. Leazer, *Tetrahedron Lett.*, **2013**, 54, 1538.

[2] S. Mukherjee, P. S. Salini, A. Srinivasan, S. Peruncheralathan, *Chem. Commun.*, **2015**, 51, 17148.

[3] V. Milovanović, Z. D. Petrović, S. Novaković, G. A. Bogdanović, D. Simijonović, V. P. Petrović, *J. Mol. Struct.*, **2019**, 1195, 85.

S2-P12

SYNTEZA POCHODNYCH PIRENU NA DRODZE REAKCJI MITSUNOBU

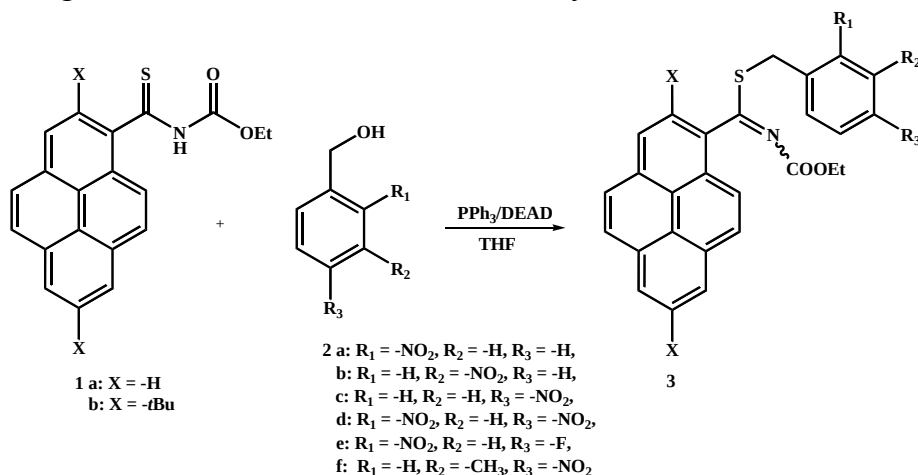
Paulina Muskała

Promotor: dr Anna Wrona-Piotrowicz

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Piren i jego pochodne posiadają wysokie wydajności kwantowe fluorescencji, długi czas życia fluorescencji oraz silną fluorescencję zależną od środowiska otaczającego fluorofor. Związki wykazujące silną fluorescencję, w tym pochodne pirenu, znalazły szerokie zastosowanie w praktyce m.in.: w mikroskopii fluorescencyjnej, w biologii, jako molekularne sondy fluorescencyjne i sensory optyczne jonów lub pH oraz w chemii materiałów.^[1] Projektowanie i synteza nowych cząsteczek o różnych funkcjach budzi ogromne zainteresowanie w chemii organicznej, bioorganicznej, medycznej i materiałowej.

W swojej pracy magisterskiej podjęłam próbę funkcjonalizacji tioamidów pirenowych **1a** i **b** na drodze reakcji Mitsunobu. Reakcja ta jest prostą i wygodną metodą alkilowania różnych grup związków organicznych. W przypadku użytego przeze mnie pronukleofila **1** alkilowanie mogło zachodzić zarówno na atomie siarki jak i azotu.



W wyniku przeprowadzonych badań otrzymałam, z wysokimi wydajnościami (85 – 95%) serię tioimidanów **3**. Tworzenie się wyłącznie produktów S-alkilowania jest związane z silniejszym charakterem nukleofilowym atomu siarki niż atomu azotu. Otrzymane tioimidany stanowią doskonały materiał startowy do syntezy 4-hydroksytiazoli.^[2]

[1] T. M. Figueira-Duarte, K. Müllen, *Chem. Rev.* **2011**, 111, 7260-7314;

[2] M. Witalewska, A. Wrona-Piotrowicz, J. Zakrzewski, *Dyes and Pigments*, **2019**, 160, 923-929.

S2-P13

EKSPRESJA GENU MIKROBIOLOGICZNEGO BIAŁKA PRZECIWLÓDOWEGO W HETEROLOGICZNYM GOSPODARZU MEZOFILNYM

Aleksandra Olczak

Promotor: dr hab. inż. Aneta Białkowska

Opiekun: mgr inż. Edyta Majewska

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

Jedną ze strategii adaptacji do niskich temperatur otoczenia stosowanych przez organizmy żywe jest wytwarzanie białek i glikoprotein przeciwlódowych (ang. AFPs – *antifreeze proteins*), należących obok białek nukleacyjnych lodu (ang. INPs – *ice-nucleating proteins*) do grupy białek wiążących się do lodu (ang. IBPs – *ice-binding proteins*). Możliwość przyłączania się do zamrożonej wody zapewnia tzw. miejsce wiążące się do lodu (ang. IBS – *ice-binding site*), które jest rozległym, płaskim, hydrofobowym regionem białka.^[1]

Dzięki swojej unikatowej aktywności inhibicji rekrytalizacji lodu wielkoskalowa produkcja AFPs znajduje zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu m.in. rolnym, spożywczym, medycznym, materiałowym. Obecnie te białka uzyskiwane są głównie z ryb, roślin i owadów, chociaż coraz większe nadzieje budzą AFPs pochodzące z mikroorganizmów. Ta ostatnia strategia wymaga jednak znacznego zwiększenia wydajności procesu biosyntezy. Obiecującym rozwiązaniem stają się więc badania nad eksprymowaniem AFPs w wydajnych i dobrze poznanych heterologicznych gospodarzach.^[2]

Obiektem badań jest białko przeciwlódowe pochodzące z psychrofilnego gatunku drożdży *Glaciozyma antarctica*. W celu zwiększenia jego biosyntezy podjęto próby ekspresji genu tego białka (Afp1) w mezofilnych drożdżach *Saccharomyces cerevisiae*. W pierwszym kroku, za pomocą reakcji PCR, sekwencję afp1 oflankowano miejscami restrykcyjnymi EcoRI i HindIII oraz zaprojektowano metkę histydynową w celu łatwiejszego oczyszczania. Tak przygotowany konstrukt zligowano z wektorem ekspresyjnym pYES2, a następnie transformowano nim drożdże *S. cerevisiae*. Ostatnim etapem badań jest oczyszczanie Afp1 z drożdży *G. antarctica* za pomocą chromatografii metalopowinowactwa, a jego obecność zostanie potwierdzona za pomocą elektroforezy SDS-PAGE.

[1] P. L. Davies, *Trends Biochem. Sci.*, **2014**, 39, 548.

[2] A. Białkowska, E. Majewska, A. Olczak, A. Twarda-Cłapa, *Biomolecules*, **2020**, 10, 274.

S2-P14

SYMETRYCZNE I NIESYMETRYCZNE SOLE 1,3-DIALKOKSYIMIDAZOLIOWE JAKO NOWE PREKURSORY KARBENÓW NUKLEOFILOWYCH

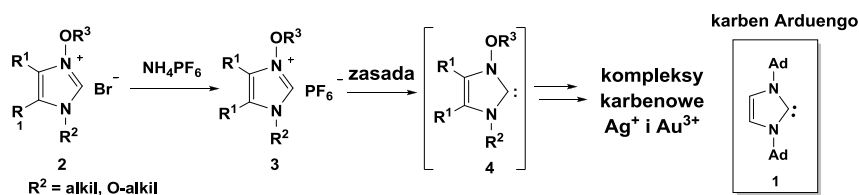
Magdalena Pawlak, Hanna Jatczak

Promotor: prof. dr hab. Grzegorz Mlostoń

Opiekun: dr Katarzyna Urbaniak

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Zarówno karbeny elektrofilowe jak i nukleofilowe są znane i wykorzystywane w syntezie organicznej jako reaktywne związki przejściowe. Najbardziej znany dichlorokarben (:CCl₂), podobnie jak inni przedstawiciele z tej klasy pochodnych, wykazuje właściwości elektrofilowe.^[1] Znacznie później zaczęto rozwijać tematykę tzw. karbenów nukleofilowych i szczególne znaczenie posiadają tzw. karbeny NHCs (*Nucleophilic Heterocyclic Carbenes*). W 1991 roku Arduengo wykazał, że imidazol-2-yliden **1** posiadający na atomach azotu dwa objętościowe podstawniki adamantan-1-ylowe może zostać wydzielony w stanie czystym i przechowywany bez rozkładu w atmosferze gazu obojętnego, w obniżonej temperaturze, przez dłuższy okres czasu.^[2] W ramach prezentowanej pracy magisterskiej przygotowano serię bromków 1,3-alkoksy- i 1,3-dialkoksylimidazoliowych typu **2**, które następnie poddano reakcji wymiany anionu za pomocą heksafluorofosforanu amonu NH₄PF₆ (Br⁻ → PF₆⁻) otrzymując z wysokimi wydajnościami sole imidazoliowe **3** zawierające w pozycjach C(4) i C(5) pierścienia imidazolowego grupy metylowe lub fenyłowe (R¹ = Me lub Ph). Struktura tych soli została potwierdzona metodami spektroskopowymi (¹H NMR, ¹³C NMR, IR).



Otrzymane sole **3** stanowią doskonałe prekursorsy karbenów nukleofilowych (NHCs) typu **4**.

Badania przeprowadzono w ramach projektu Beethoven-2 (Grant #2016/23/G/ST5/04115).

[1] B. A. Levi, R. W. Taft, W. J. Hehre, *J. Am. Chem. Soc.*, **1977**, 99, 8454.

[2] A. J. Arduengo, R. L. Harlow, M. Kline, *J. Am. Chem. Soc.*, **1991**, 113, 311.

S2-P15

DEVELOPMENT OF NEW FACIAL MASK USING OLIVE POMACE: CHEMICAL AND RHEOLOGICAL ANALYSIS

Ewa Senderowicz

Promotor: dr hab. inż. Małgorzata Anita Bryszewska

Opiekun: PhD Antónia Nunes, AP. Helena Amaral, Prof. Beatriz Oliveira

Universidade do Porto, Department of Chemical Sciences

Polyphenols, including flavonoids and Vitamin E are powerful natural antioxidants.^[1] Vitamin E is as well an important compound in cosmetics as it can decelerate the skin aging.^[2] A rich source of those active natural compounds is olive pomace paste a secondary by-product of the production of olive oil. The main goal of the present was to verify the possibility of preparing a face mask on the base of olive pomace paste as a carrier of natural active compounds. During the research, the content of phenolic compounds and vitamin E in olive pomace paste and in the corresponding facial mask were determined. Moreover, the total protein and lipids contents were also determined. Chemical analyses of olive pomace paste revealed the presence of the compounds of the interest in the following concentrations: total phenolics content (mg GAE/100 mg 3.59 ± 0.15 , total flavonoids (3.18 ± 0.17 mg EE/100 mg), FRAP (mg FSE/100 mg 6.79 ± 0.32), DPPH (mg TE/100 mg 4.95 ± 0.28). Total content 7.04 ± 0.10 mg Vitamin E /100 g of olive pomace paste was found in this experiment. In this study, we developed an initial formulation of a natural face mask based on the utilization of a by-product obtained during the production of olive oil and confirmed that those active compounds were effectively transferred to the cosmetic.

The main properties of this mask are skin protection against environmental pollution, stress related to the growing pace of everyday life and free radicals that attack our skin. Results showed that the ingredients derived from olive pomace paste were stable and the facial mask also had good stability during the analysis period which was 30 days of storage. However, it was observed that the viscosity of the mask was gradually reduced during this time. The present studies have shown that ingredient from olive pomace paste can be used for preparation an innovative cosmetic product. However, further studies are needed to improve the formulation.

[1] A. Ratz-Łyko, J. Arct, S. Majewski, K. Pytkowska, *Phytother. Res.*, **2015**, 29,509.

[2] E. Moliszewska, „Substancje przeciwstarzeniowe w kosmetykach – znaczenie przeciwdziałaniu starzenia skóry”, 2015.

S2-P16

REAKCJE *HETERO-DIELSA-ALDERA* Z WYKORZYSTANIEM α -AZOALKENÓW JAKO HETERODIENÓW ORAZ TIOKETONÓW JAKO HETERODIENOFILI

Malwina Sobiecka, Hanna Jatczak

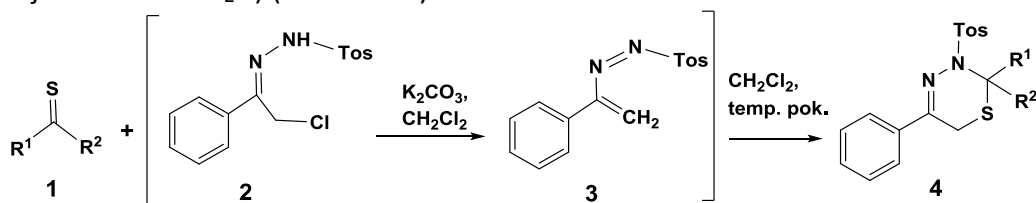
Promotor: prof. dr hab. Grzegorz Mlostóń

Opiekun: dr Katarzyna Urbaniak

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Reakcje cykloaddycji [4+2], znane również jako reakcje Dielsa-Aldera, należą do najważniejszych reakcji współczesnej syntezy organicznej. W procesie tym sprzężone dieny reagują w łagodnych warunkach z dienofilami o obniżonej gęstości elektronowej w sposób całkowicie stereoselektywny, dając z wysokimi wydajnościami sześćo-członowe produkty cykliczne. Już w latach 90-tych ubiegłego stulecia tioketony aromatyczne były wykorzystywane jako skuteczne heterodienofile w reakcjach cykloaddycji [4+2].^[1]

W ramach przygotowanej pracy badano reakcje tioketonów aromatycznych i cykloalifatycznych tioketonów **1** z generowanym *in situ* z chlorku hydrazonoilowego **2**, α -azoetylenem **3**, jako heterodieniem. Reakcje prowadzono w temperaturze pokojowej, w suchym dichlorometanie do momentu całkowitego odbarwienia roztworu (24-48 h) i uzyskiwano z wysokimi wydajnościami 6*H*-1,3,4-tiadiazyny **4** lub ich pochodne (po eliminacji kwasu TosSO₂H) (**Schemat 1**).



Schemat 1. Reakcja tioketonów **1** z generowanym *in situ* α -azoetylenem **2a**.

Przedstawione badania stanowią nowy przykład wykorzystania generowanych *in situ* α -azo alkenów typu **3**^[2,3] jako reaktywnych heterodienów w syntezach sześćo-członowych heterocykli siarkowo-azotowych.

[1] U. Rohr, J. Schatz, J. Sauer, *Eur. J. Org. Chem.*, **1998**, 12, 2875.

[2] G. Blond, M. Gulea, V. Mamane, *Curr. Org. Chem.* **2016**, 20, 2161.

[3] O. A. Attanasi, L. De Crescentini, G. Favi, P. Filippone, F. Mantellini, F. R. Perrulli, S. Santeusano, *Eur. J. Org. Chem.*, **2009**, 19, 3109.

S2-P17

DETEKCJA POLIMORFIZMU POJEDYNCZEGO NUKLEOTYDU WARUNKUJĄCEGO NIETOLERANCJĘ LAKTOZY WYKORZYSTUJĄCA NANOCZĄSTKI ZŁOTA

Autor: Karolina Socha

Promotorzy: dr hab. Marcin Kozanecki – Politechnika Łódzka

prof. Ricardo Franco – Universidade Nova de Lisboa

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny

Polimorfizm pojedynczego nukleotydu związany z tolerancją laktozy u ludzi jest jedną z najczęściej występujących zmienności sekwencji tego typu. Chociaż nietolerancja laktozy występuje u 65% lub więcej całkowitej populacji, w niektórych regionach aktywność genu laktazy utrzymuje się w wieku dorosłym np. u większości ludzi mieszkających na północy Europy^[1]. Okazuje się, że możliwa jest detekcja tej zmienności przy pomocy testu kolorymetrycznego bazującego na sferycznych nanocząstkach złota. Niniejsza praca magisterska przedstawia sposoby funkcjonalizacji nanocząstek złota o różnych rozmiarach specyficznymi oligonukleotydami oraz sposób wykorzystania ich w teście kolorymetrycznym. Po dodaniu do sfunkcjonalizowanych nanocząstek złota DNA zawierającego polimorfizm pojedynczego nukleotydu, w obecności soli ($MgCl_2$ lub $NaCl$), w przeciwieństwie do komplementarnego DNA, zauważalna jest częściowa agregacja. Jest ona rejestrowana przy pomocy spektroskopii UV-Vis. Odpowiedź testu została zaprezentowana przy pomocy innowacyjnej metody odejmowania widm UV-Vis opracowanej przez Rocío Jurado *et al.*^[2]. Powodzenie funkcjonalizacji sprawdzane było przy wykorzystaniu spektroskopii UV-Vis, metody dynamicznego rozpraszania światła (DLS) oraz analizy elektroforezy żelowej.

Badania realizowane w ramach praktyk w laboratorium Departamentu Biochemii w FCT - UNL

[1] T. Vuorisalo *et al.*, *Perspect Biol Med.*, **2012**, 55, 163.

[2] R. Jurado *et al.*, *Analytical and bioanalytical chemistry*, submitted **2019**.

S2-P18

REAKCJE TIOKETONÓW Z SIARKĄ ELEMENTARNĄ (S₈) KATALIZOWANE ANIONEM FLUORKOWYM

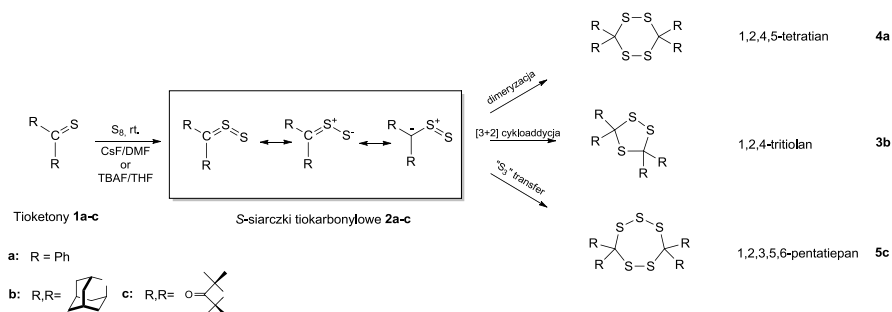
Paulina Stefanowicz, Jakub Wręczycki, Agnieszka Cieślińska

Promotor: prof. dr hab. Grzegorz Mlostoń

Opiekun: dr Katarzyna Urbaniak

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Tioketony (R₂C=S) są unikalną grupą związków stosowanych w syntezie siarkowych związków heterocyklicznych.^[1] Przyłączenie at. S do wiązania tiokarbonylowego prowadzi do powstania tzw. „tiosulfonów” (S-siarczków tiokarbonylowych), zaliczanych do grupy tzw. 1,3-dipoli z centralnych at. siarki. Jak dotychczas, brak jest doniesień o wydzieleniu trwałych tiosulfonów, lecz generowane *in situ* ulegają dalszej konwersji, głównie na drodze (3+2)-cykloaddycji, dimeryzacji lub 1,3-dipolarnej elektrocyklizacji. Eksperymentalny dowód istnienia reaktywnych tiosulfonów został przedstawiony przez R. Huisgena oraz J. Rappa.^[2-3]



Kontynuując wieloletnie badania nad reakcjami przeniesienia siarki^[4], wykazaliśmy, że tioketony **1a-c**, reagują z S₈ w obecności kat. ilości anionu F⁻ (CsF lub (n-Bu₄N)F) tworząc *in situ* reaktywne tiosulfiny **2a-c** ulegające dalszym konwersjom do heterocykli bogatych w siarkę. W zależności od użytego tioketonu **1**, otrzymano heterocykle 6-, 5-, 7-członowe z odpowiednio, czterema (**4a**), trzema (**3b**) lub pięcioma (**5c**) atomami S w pierścieniu.

Badania przeprowadzono w ramach grantu InterChemMed (WND-POWR.03.02.00-00-I029/16-01) finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR).

[1] G. Mlostoń et al., *Phosphorus Sulfur Silicon Relat. Elem.*, **2017**, 192, 204.

[2] R. Huisgen, J. Rapp, *Tetrahedron*, **1997**, 53, 939.

[3] R. Huisgen, J. Rapp, *J. Am. Soc.*, **1987**, 109, 902.

[4] J. Wręczycki et al., *Materials*, **2020**, 13, 2597.

S2-P19

SYNTEZA NIESYMETRYCZNYCH 1,3,4-OXSADIAZOLI - MAŁOCZĄSTECZKOWYCH ZWIĄZKÓW WYKORZYSTYWANYCH W DIODACH OLED

Patrycja Szamweber

Promotor: dr Adam Pieczonka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat zauważalne jest coraz większe zainteresowanie związkami chemicznymi należącymi do grupy 1,3,4-oksadiazoli. Znajdują one różnorodne zastosowanie w medycynie i farmacji oraz rolnictwie i przemyśle.^[1] Ich właściwości fotoluminescencyjne zasługują na szczególną uwagę. W warstwach aktywnych organicznych diod elektroluminescencyjnych OLED wykorzystywane są półprzewodnikowe emitery, które stanowią małowielkościowe związki organiczne należące np. do 1,3,4-oksadiazoli.^[2] W centralnej części cząsteczki znajduje się pierścień oksadiazolowy, który zwiększa współczynnik wydajności kwantowej fotoluminescencji oraz stabilność otrzymanego produktu, a duże podstawniki aromatyczne zapewniają stabilność cząsteczki i pełnią funkcję chromoforów.

Celem badań było otrzymanie niesymetrycznych 1,3,4-oksadiazoli o właściwościach luminescencyjnych w roztworze oraz w ciele stałym. Bezpośrednia reakcja kwasu karboksylowego z odpowiednim hydrazidem prowadziła do uzyskania oczekiwanego 1,3,4-oksadiazolu.^[3] Wszystkie pochodne otrzymane w tym projekcie charakteryzowały się luminescencją. Do obserwacji zdolności do samoorganizacji cząsteczek wykorzystałam metodę drop-casting, a następnie przeprowadziłam analizę morfologii cienkiej warstwy polikrystalicznej z użyciem mikroskopu.

Projekt powstał dzięki finansowaniu ze Studenckich Grantów Badawczych UŁ 2019.

[1] K. Jasiak, A. Kudelko, W. Zieliński, N. Kuźnik, *Arkivoc*, **2017**, 87.

[2] M. Wróblowska, A. Kudelko, N. Kuźnik, K. Łaba, M. Łapkowski, *J. Heterocyclic Chem.*, **2017**, 54, 1550.

[3] Z. Wang, H. Zhang, B. J. Killian, F. Jabeen, G. G. Pillai, H. M. Berman, M. Mathelier, A. J. Sibble, J. Yeung, W. Zhou, P. J. Steel, C. D. Hall, A. R. Katritzky, *Eur. J. Org. Chem.*, **2015**, 5183.

S2-P20

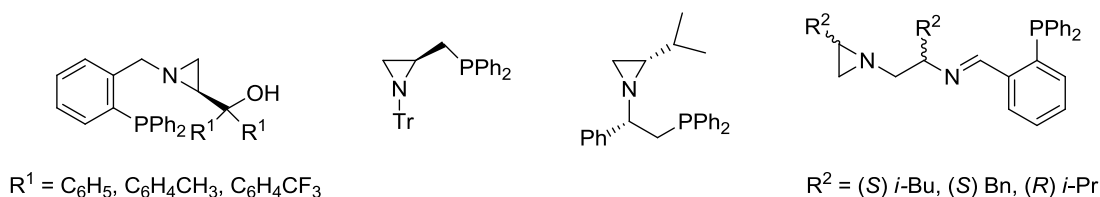
FOSFINOAZIRYDYN Y JAKO LIGANDY W REAKCJI TROSTA - TSUJI

Agata Szymorek

Promotor: dr hab. Anna Zawisza, prof. UŁ
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Reakcje katalizowane kompleksami palladu ze względu na możliwość tworzenia wiązań węgiel-węgiel oraz węgiel-heteroatom, gdzie heteroatomami mogą być pierwiastki takie jak: azot, tlen, siarka bądź fosfor od lat cieszą się niegasnącym zainteresowaniem.^[1] Zazwyczaj prowadzone są one w łagodnych warunkach i pozwalają uzyskiwać pożądane produkty w krótkim czasie, często bez konieczności wydzielania związków pośrednich. Przy użyciu odpowiednich katalizatorów palladowych, możliwa jest synteza określonych izomerów optycznych. Wynika to z możliwości kontrolowania regio- i stereochemii procesu, jak również uzyskiwania wysokich wydajności chemicznych syntezowanych związków, które wykorzystywane są w produkcji farmaceutyków czy środków ochrony roślin.^[2]

Liczne badania dotyczące katalizowanej kompleksami Pd(0) reakcji substytucji allilowej (reakcji Trosta-Tsuji) wykazały, że najbardziej skuteczne w tego typu reakcjach są ligandy fosfinowe. Z tego powodu w swoich badaniach skoncentrowałam się na tego typu pochodnych, zawierających dodatkowo pierścień azirydynowy (Schemat 1).



Schemat 1. Ligandy azirydynylofosfinowe testowane w reakcji Trosta – Tsuji.

W pracy zostanie wykazana ich skuteczność w katalizowanych palladem reakcjach substytucji allilowej jak również przedstawiony zostanie wpływ czynników takich jak: podstawniki w testowanych ligandach oraz ich konfiguracja jak również rodzaj użytego rozpuszczalnika na przebieg prowadzonych reakcji.

[1] J. Tsuji *Palladium reagents and catalysts*, Wiley, **2004**.

[2] A.M. Trzeciak, J.J. Ziółkowski *Wiadomości chemiczne* **2009**, 63, 1.

S3. Chemia polimerów i materiałów funkcjonalnych

S3-P21

ZJAWISKO KRYSTALIZACJI W SIECIACH POLIMEROWYCH NA BAZIE POLI(METAKRYLANÓW OLIGOETERÓW)

Małgorzata Polińska

Promotor: dr hab. inż. Marcin Kozanecki, prof. PŁ
dr hab. inż. Andrzej Pawlak, prof. CBMiM PAN
Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny

Hydrożele polimerowe są przedmiotem intensywnych badań ze względu na szeroką gamę potencjalnych zastosowań. Zbudowane są zwykle z trójwymiarowej sieci łańcuchów polimerowych i wody wypełniającej wolne przestrzenie. Poprzednie badania pokazały, że hydrożele zawierające związane z siecią łańcuchy glikolu etylenowego są zdolne do krystalizacji^[1]. Celem pracy było potwierdzenie powstawania struktury krystalicznej w próbkach poli(metakrylanów oligo(glikolu etylenowego)) o dwóch różnych masach cząsteczkowych, usieciowanych radiacyjnie przy użyciu różnych dawek promieniowania pozwalającej otrzymać materiały o różnej gęstości sieci. Uzyskane próbki poddane zostały badaniom z użyciem różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC), rozpraszania rentgenowskiego pod dużymi i małymi kątami (WAXS, SAXS) oraz skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM). Potwierdzono obecność struktury krystalicznej w próbkach materiału o większej masie cząsteczkowej, silniej napromieniowanych (o większej gęstości sieci). Natomiast materiały słabiej usieciowane nie wykazywały zdolności do krystalizacji lub bardzo słabą zdolność. Pokazano, że krystalizacja ma charakter sferolityczny. Szczegółowo zbadano procesy topnienia i krystalizacji, wyznaczając temperatury przejść. Wyznaczono stopnie krystaliczności. Metodą mikroskopii świetlnej obserwowano zmiany morfologiczne podczas topnienia i krystalizacji. Badania krystalizacji prowadzono zarówno w warunkach nieizotermicznych jak i izotermicznych.

[1] K. Piechocki, M. Kozanecki, S. Kadlubowski, B. Pacholczyk-Sienicka, P. Ulanski, T. Biela, *Polymer* **2018**, *150*, 275.

S3-P22

WARSTWY KWAŚÓW FOSFONOWYCH O RÓŻNEJ BUDOWIE STRUKTURALNEJ JAKO MODYFIKATORY POLIDIMETYLOSILOKSANU (PDMS)

Weronika Rabij

Promotor: dr hab. Michał Cichomski, prof. UŁ

Opiekun: mgr. Milena Prowizor

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Postępująca miniaturyzacja urządzeń elektronicznych, a także rozwój nowoczesnych technik analizy biochemicznej powoduje, iż modyfikacja powierzchni staje się coraz bardziej istotna. Kwasy fosfonowe, takie jak silany lub tiole, można stosować do modyfikowania powierzchni poprzez utworzenie samoorganizujących monowarstw (SAM). Wytworzone wiązania kowalencyjne pomiędzy grupą czołową modyfikatora a powierzchnią PDMS powodują otrzymanie bardzo stabilnych i wysoce uporządkowanych cienkich warstw. Wytworzone SAMs są atrakcyjne dla wielu aplikacji ze względu na możliwość wyboru różnych grup powierzchniowych, które determinują właściwości fizykochemiczne. Tym sposobem rozwiązywane jest wiele problemów związanych z tarciem, zużyciem, hydrofilowością/hydrofobowością i biokompatybilnością powierzchni PDMS.

W badaniach, cienkie warstwy kwasów fosfonowych wytworzono na powierzchni PDMS o różnym stopniu usieciowania. Modyfikację przeprowadzono stosując metodę depozycji z fazy ciekłej przy użyciu kwasu n-dodecylofosfonowego, kwasu n-decylofosfonowego i ich fluorowanych odpowiedników. Związki te wybrano w celu określenia wpływu budowy modyfikatora na właściwości fizykochemiczne PDMSu. Przebieg modyfikacji został potwierdzony poprzez zastosowanie spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR). Zwilżalność oraz właściwości tribologiczne określono na podstawie zastosowania pomiarów kąta zwilżania, swobodnej energii oraz urządzenia tarcowego - mikrotribometru. Morfologia powierzchni wytworzonych samoorganizujących warstw została scharakteryzowana przy użyciu mikroskopii sił atomowych (AFM).

Prezentowane wyniki wskazują, że struktura modyfikatora ma znaczący wpływ na właściwości fizykochemiczne, a także zachowanie tribologiczne zmodyfikowanego PDMSu.

Badania zostały sfinansowane z projektu w ramach Studenckich Grantów Badawczych 2019 na Uniwersytecie Łódzkim (Wniosek nr 205)

S4. Chemia fizyczna, teoretyczna i krystalografia

S4-P23

SPEKTROFOTOMETRYCZNE BADANIA ODDZIAŁYWAŃ CILOSTAZOLU Z WYBRANYMI CYKLODEKSTRYNAMI

Joanna Kowalik

Promotor: prof. dr hab. Bartłomiej Pałecz

Opiekun: mgr Marta Biernacka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Cilostazol jest organicznym związkiem chemicznym, pochodną chinolinonu. Wykorzystywany jest jako składnik aktywny leków przeciwzakrzepowych. Stosuje się go w zapobieganiu i leczeniu zawału serca, udaru mózgu czy miażdżycy tętnic obwodowych.^[1,2] Niestety związek ten charakteryzuje się wyjątkowo niską rozpuszczalnością w wodzie, a co się z tym wiąże obniżoną biodostępnością. Sposobem na poprawienie przyswajalności może być utworzenie kompleksu inkluzyjnego z cyklodekstrynami.

Cyklodekstryny to naturalne, cykliczne polisacharydy. Zbudowane są z połączonych ze sobą wiązaniem glikozydowym merów glukozy. Są to związki naturalne, całkowicie nietoksyczne, posiadające charakterystyczną budowę - hydrofilową na zewnątrz, a hydrofobową wewnątrz, co umożliwia im tworzenia kompleksów inkluzyjnych, w których pełnią rolę gospodarza. W wodnych roztworach cyklodekstryn cząsteczki substancji hydrofobowych inkludują się wewnątrz makrocycła – głównie za pomocą słabych oddziaływań wodorowych oraz van der Waalsa.

Utworzenie kompleksu *cyklodekstryna* : *lek* może znacząco wpływać na zwiększenie się rozpuszczalności inkludowanego związku w wodzie, dodatkowo chronić go przed niekorzystnymi czynnikami środowiskowymi, a także może niwelować jego niekorzystny smak i zapach.^[3,4] W pracy zostały przeprowadzone badania oddziaływań cilostazolu z alfa-, beta- oraz hydroksypropylo-beta-cyklodekstryną. Stosowaną metodą była spektrofotometria UV-Vis, która umożliwiła określenie stężenia cilostazolu w wodzie zarówno przed, jak i po procesie kompleksowania. Na podstawie przeprowadzonych badań wyznaczone zostały stałe trwałości powstających kompleksów.

[1] <https://www.drugbank.ca/drugs/DB01166>

[2] <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Cilostazol>

[3] K. Lange: "Badanie trwałości α - tokoferolu w kompleksach inkluzyjnych z cyklodekstrynami", praca doktorska, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2012.

[4] B. Achremowicz, J. Korus, *Żywność. Technologia. Jakość.*, 1996, 3, 14.

S4-P24

ANALIZA STRUKTURALNA HYDRAZYDOWYCH POCHODNYCH 4H-CHROMEN-4-ONU

Marcin Kudelski

Promotor: dr hab. Lilianna Chęcińska, prof. UŁ
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

10-członowy skondensowany pierścień chromenu stanowi blok budulcowy dla licznych cząsteczek związków organicznych występujących w przyrodzie. Wśród nich najważniejszą grupą są flawonoidy.^[1] Substancje należące do tej klasy powszechnie występują w produktach roślinnych i charakteryzują się dużym znaczeniem biologicznym. Przede wszystkim charakteryzuje je działanie przeciwnowotworowe,^[2] przeciwzapalne,^[3] przeciwbakteryjne^[4] a ich wysoka zawartość w diecie wywiera dobroczynny wpływ na zdrowie człowieka.^[3] Sprawia to, że są one obiektem licznych badań naukowych, m.in. dążących do opracowania nowych leków.^[5]

Celem mojej pracy dyplomowej jest określenie budowy molekularnej i krystalicznej czterech hydrazydowych pochodnych chromenu za pomocą rentgenowskiej analizy strukturalnej. Praca magisterska obejmuje również analizę ram energetycznych w kryształach badanych związków i dwóch związków pokrewnych na podstawie dekompozycji energii oddziaływań par cząsteczkowych.^[6]

Badane związki zsyntezowano w Zakładzie Chemii Bionieorganicznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi pod kierownictwem doktora Andrzeja Łazarenkowa. Pomiary dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego wykonałem w Zakładzie Fizyki Kryształów Instytutu Fizyki Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach pod opieką prof. Joachima Kusza.

[1] M. Costa, T. A. Dias, A. Brito, F. Proenca, *Eur. J. Med. Chem.* **2016**, 123, 487.

[2] D. Raffa, B. Maggio, M. V. Raimondi, F. Plescia, G. Daidone *Eur. J. Med. Chem.* **2017**, 142, 213.

[3] K. Griffiths, B. B. Aggarwal, R. B. Singh, H. S. Buttar, D. Wilson, F. De Meester, *Diseases*, **2016**, 4, 28.

[4] I. Górniak, R. Bartoszewski, J. Króliczewski, *Phytochem. Rev.* **2019**, 18, 241.

[5] J. Reis, A. Gaspar, N. Milhazes, F. Borges, *J. Med. Chem.* **2017**, 60, 7941.

[6] M. J. Turner, S. P. Thomas, M. W. Shi, D. Jayatilaka, M. A. Spackman, *Chem. Commun.* **2015**, 51, 3735.

S5. Dydaktyka chemii

S5-P25

CHEMICZNE METODY ANALIZY ŻYWNOSCI – ĆWICZENIA LABORATORYJNE Z CHEMII MLEKA

Łukasz Bartos

Promotor: dr Barbara Krawczyk

Opiekun: dr Dominik Szczukocki

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Celem pracy było opracowanie instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii żywności, a następnie ich wykonanie.

W części teoretycznej przedstawiono treści dotyczące żywienia ludzi, chemii żywności i mleka. W kolejnym rozdziale omówiono aktualnie stosowane w cyklu edukacyjnym środki dydaktyczne. Ostatni rozdział stanowi omówienie roli eksperymentu chemicznego w nauczaniu.

W części doświadczalnej pracy znalazł się zestaw czterech instrukcji do ćwiczeń, w których jako produkty spożywcze używano mleka i masła. Na końcu każdej z instrukcji znajduje się wzór sprawozdania zawierający otrzymane wyniki eksperymentalne.

Wydział Chemii Uniwersytetu Łódzkiego często gości uczniów szkół ponadpodstawowych, instrukcje zawarte w części eksperymentalnej stanowią uzupełnienie ćwiczeń zwartych w programie nauczania chemii i mogą być wykorzystane podczas laboratoriów dla osób odwiedzających. Przygotowane instrukcje mogą również zostać wykorzystane podczas kształcenia Studentów Wydziału Chemii Uniwersytetu Łódzkiego podczas zajęć laboratoryjnych z chemii żywności lub stanowić wzbogacenie dotychczas prowadzonych zajęć, np. Toksykologii.

S5-P26

ANALIZA ZADAŃ MATURALNYCH Z CHEMII W LATACH 2015-2019 POD KĄTEM BADANIA OPANOWANIA PRZEZ ZDAJĄCYCH WYMAGAŃ OGÓLNYCH I SZCZEGÓŁOWYCH PODSTAWY PROGRAMOWEJ

Magdalena Pawlak

Promotor: dr hab. Robert Zakrzewski, prof. UŁ
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii

Co roku kilkadziesiąt tysięcy absolwentów szkół średnich w całej Polsce przystępuje do jednego z najważniejszych egzaminów w swoim życiu – egzaminu maturalnego. Wśród nich znajduje się grupa uczniów podchodzących do egzaminu maturalnego z chemii na poziomie rozszerzonym. Zadania zamieszczone w arkuszach maturalnych z chemii w latach 2015 – 2019 (egzaminy w tzw. „nowej formule” przeprowadzone w maju) sprawdzały stopień opanowania przez uczniów umiejętności oraz wiedzy wymienionych w wymaganiach ogólnych oraz wymaganiach szczegółowych podstawy programowej z dnia 27 sierpnia 2012 roku.^[1] W ramach prezentowanej pracy magisterskiej przeprowadzono analizę arkuszy maturalnych z lat 2015 – 2019 pod kątem liczby zadań przypisanych do jednego z trzech wymagań ogólnych (lub połączenia kilku wymagań ogólnych):

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

III. Opanowanie czynności praktycznych.

Zbadano również przynależność zadań do poszczególnych wymagań szczegółowych, liczbę zadań, w których powtarzały się te same wymagania ogólne w danym arkuszu oraz we wszystkich analizowanych arkuszach maturalnych. Dodatkowo analizie poddano zależność udziałów procentowych wymagań ogólnych (oczekiwanych i otrzymanych) w poszczególnych arkuszach.

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej.

Spis treści

Organizatorzy	2
O Sesji	3

Streszczenia komunikatów doktorantów

Adamczyk Justyna	K-01	5
Bekier Adrian	K-02	6
Kłąb Tomasz	K-03	7
Kowalewska Karolina	K-04	8
Kowalska Gabriela	K-05	9
Steglińska Aleksandra	K-06	10

Streszczenia plakatów magistrantów

S1. Chemia analityczna, nieorganiczna, środowiskowa i elektrochemia

Bartos Łukasz	S1-P01	13
Gulbas Aneta	S1-P02	14
Kaczmarek Michalina	S1-P03	15
Kucharska Katarzyna	S1-P04	16
Kurzawa Dominika	S1-P05	17

S2. Chemia organiczna, biochemia, biotechnologia i chemia medyczna

Cociurovscaia Anna	S2-P06	19
Herman Paulina	S2-P07	20
Knast Agnieszka	S2-P08	21
Komar Michał	S2-P09	22
Lubikowska Dominika	S2-P10	23
Łuczak Daria	S2-P11	24
Muskała Paulina	S2-P12	25
Olczak Aleksandra	S2-P13	26
Pawlak Magdalena	S2-P14	27
Senderowicz Ewa	S2-P15	28

Sobiecka Malwina	S2-P16	29
Socha Karolina	S2-P17	30
Stefanowicz Paulina	S2-P18	31
Szamweber Patrycja	S2-P19	32
Szymorek Agata	S2-P20	33

S3. Chemia polimerów i materiałów funkcjonalnych

Polińska Małgorzata	S3-P21	35
Rabij Weronika	S3-P22	36

S4. Chemia fizyczna, teoretyczna i krystalografia

Kowalik Joanna	S4-P23	38
Kudelski Marcin	S4-P24	39

S5. Dydaktyka chemii

Bartos Łukasz	S5-P25	41
Pawlak Magdalena	S5-P26	42

