



I Ogólnopolska Konferencja Online

Sekcji Studenckiej
Polskiego Towarzystwa Chemicznego
10-12.09.2020

KSIAŻKA ABSTRAKTÓW

I OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA ONLINE SEKCJI STUDENCKIEJ POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO



10-12.09.2020 R.



kronospan

Kronospan sp. z o.o.



ŁAZEWSKI DEPO I WSPÓLNICY

Kancelaria Patentowa LDS
Łazewski Depo i Wspólnicy sp. k.



Oficyna Edukacyjna*Krzysztof Pazdro sp. z o.o.

Partnerzy



ABL&E
JASCO

ABL&E JASCO



HYDROLAB
źródło wody w Twoim laboratorium

Hydrolab sp. z o.o. sp. k.

kamush®
.com

Kamush.com

Patronat honorowy



Polskie Towarzystwo Chemiczne

Patronat



WYDZIAŁ TECHNOLOGII
CHEMICZNEJ
POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Dziekan Wydziału Technologii Chemicznej
Politechniki Poznańskiej
dr hab. inż. Krzysztof Alejski, prof. PP

Dziekan Wydziału Chemii
Uniwersytetu Warszawskiego
prof. dr hab. Andrzej Kudelski



Dziekan Wydziału Chemicznego
Politechniki Warszawskiej
prof. dr hab. Wiesław Wieczorek



Dziekan Wydziału Farmaceutycznego
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
prof. dr hab. n. farm. Piotr Wroczyński

Patronat



Dziekan Wydziału Chemii
Uniwersytetu Łódzkiego
prof. dr hab. Sławomira Skrzypek



Dziekan Wydziału Chemicznego
Politechniki Łódzkiej
prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szynkowska



Dziekan Wydziału Farmaceutycznego
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
prof. dr hab. n. farm. Daria Orszulak-Michała



Dziekan Wydziału Chemicznego
Politechniki Śląskiej
prof. dr hab. inż. Krzysztof Walczak

Patronat



Dziekan Wydziału Chemii
Uniwersytetu Jagiellońskiego
prof. dr hab. Piotr Kuśtrowski



Dyrektor Instytutu Farmakologii
Polskiej Akademii Nauk
prof. dr hab. Władysław Lasoń



Dziekan Wydziału Chemii
Uniwersytetu Gdańskiego
prof. dr hab. Mariusz Makowski



Dziekan Wydziału Chemicznego
Politechniki Gdańskiej
prof. dr hab. inż. Agata Kot-Wasik

Patronat



Dziekan Wydziału Nauk Ścisłych i Przyrodniczych
Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach
dr hab. Wiesława Barszczewska, prof. UPH



Wydział
Technologii i Inżynierii
Chemicznej

Dziekan Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technicznego
prof. dr hab. inż. Rafał Rakoczy

Niniejsze materiały konferencyjne zostały przygotowane na podstawie abstraktów nadesłanych przez aktywnych uczestników I Ogólnopolskiej Konferencji Online SSPTChem.

SSPTChem nie ponosi odpowiedzialności za ich treść.

Redakcja naukowa i przygotowanie materiałów
inż. Daria Jaworska

Projekt logo i grafik
inż. Jordan Sycz

Komitet naukowy

Prof. dr hab. Izabela Nowak (Prezes PTChem) – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Prof. dr hab. Maciej Goniewicz – Roswell Park Comprehensive Cancer Center

Prof. dr hab. inż. Maciej Jarosz – Politechnika Warszawska

Prof. dr hab. Jacek Lipok – Uniwersytet Opolski

Prof. dr hab. Krzysztof Matyjaszewski – Mellon College of Science, Carnegie Mellon University

Prof. dr hab. Artur Michalak – Uniwersytet Jagielloński

Prof. dr hab. Jacek Młynarski – Instytut Chemii Organicznej PAN

Prof. dr hab. Robert Pietrzak – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Prof. dr hab. Janusz Ryzkowski – Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

Dr hab. Szymon Bocian – Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Dr hab. Dagmara Jacewicz – Uniwersytet Gdański

Dr hab. Rafał Latajka – Politechnika Wrocławska

Komitet organizacyjny

mgr Tomasz Kostrzewa (Gdański Uniwersytet Medyczny) – Przewodniczący Sekcji
Studenckiej PTChem

mgr Nikola Fajkis (Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego)

mgr Aleksandra Skoczeń (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza)

mgr Maciej Cieślak (Instytut Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk)

inż. Daria Jaworska (Politechnika Łódzka)

mgr Piotr Stasiewicz (Uniwersytet w Białymstoku)

Tomasz Swebocki (Uniwersytet Gdański)

inż. Jordan Sycz (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu)

Hubert Szabat (Uniwersytet Warszawski)

mgr inż. Paulina Filipczak (Politechnika Łódzka) – doradca Zarządu SSPTChem

mgr inż. Hanna Zajączkowska (Politechnika Łódzka) – doradca Sekcji

Prof. dr hab. Jacek Lipok (Uniwersytet Opolski) – opiekun Sekcji

Spis treści

Program Zjazdu	13
Wykłady Plenarne	19
Młodzi Naukowcy	26
Komunikaty Ustne	
Komunikaty z badań własnych	33
Komunikaty popularnonaukowe	77
Komunikaty Posterowe	
postery z badań własnych	82
postery popularnonaukowe	102
Indeks Uczestników Zjazdu	121

Program zjazdu

Czwartek -10.09.2020

- 09:15 – 10:00** **Rejestracja uczestników I Ogólnopolskiej Konferencji Online SSPTChem 2020**
- 10:00 – 10:30** **OFICJALNE ROZPOCZĘCIE I Ogólnopolskiej Konferencji Online SSPTChem 2020**
mgr Tomasz Kostrzewa – Przewodniczący Sekcji Studenckiej PTChem
- 10:30 – 11:15** **Wykład inauguracyjny - dr Jacek Kolanowski**
"Dual-analyte responsive probes for studying biochemical analytes: application in drug discovery and fluorescent nanoscopy"
Sesja referatów (Sekcja Interdyscyplinarna)
- 11:15 – 11:30** **Piotr Surynt**
"Synteza i właściwości biologiczne analogów m³G kapu znakowanych fluorescencyjnymi molekularnymi rotorami"
- 11:30 – 11:45** **Tomasz Swebocki**
"SAM-Au interfaces – Where Chemistry Meets Medicine"
- 11:45 – 12:00** **Przemysław Siarkiewicz**
"Pochodna imidazo[1,5- α]pirydyny jako próbnik boronowy do detekcji reaktywnych form tlenu i azotu"
- 12:00 – 12:15** **Hanna Zajączkowska**
"Organiczne tranzystory z efektem polowym na bazie samonośnych kompozytów dielektryk-półprzewodnik"
- 12:15 – 12:30** **PRZERWA**
- 12:30 – 12:45** **Marcin Filipiak**
"Electronic and Electrochemical Biosensors Based on High-quality Carbon Nanotubes and Graphene"
- 12:45 – 13:00** **Adam Kabański**
"Chemia masowego rażenia - współczesne paralityczno-drgawkowe bojowe środki trujące"
- 13:00 – 13:15** **Szymon Żaczek**
"Ustalenie mechanistycznych szczegółów działania enzymów UbiX z wykorzystaniem metod chemii obliczeniowej"

Program zjazdu

Czwartek - 10.09.2020

13:15 – 13:30 PRZERWA

Sesja referatów (Sekcja Chemii Analitycznej i Środowiska)

13:30 – 13:45 Natalia Festinger

„Elektrochemiczne oznaczanie pestycydów w wodzie rzecznej i sokach owocowych”

13:45 – 14:00 Kamila Morawska

„Zastosowanie technik woltamperometrycznych do analizy interakcji DNA”

14:00– 14:15 Karolina Sobczak

„Elektrochemiczne badanie chininy na spolaryzowanej granicy cieczowej (woda/1,2-dichloroetan)”

14:15 – 14:30 Paulina Borgul

“Micropores and Electrified Liquid/Liquid Interface for Analytical Applications”

14:30 – 14:45 Monika Wrońska

„Problematyka oznaczania tiolaktonu homocysteiny w próbkach biologicznych techniką chromatografii gazowej”

14:45 – 15:00 Marta Gawel

„Niekonwencjonalne płyny biologiczne jako alternatywa dla badań rutynowych”

15:00 – 16:00 PRZERWA

16:00 – 17:00 Wykład plenarny – prof. Krzysztof Matyjaszewski

“Macromolecular Engineering by Taming Free Radicals”

Sesja referatów (Seksja Chemii Polimerów)

17:00 – 17:15 Daria Niewolik

„Polimery rozgałęzione i usieciowane na bazie betuliny”

17:15 – 17:30 Krzysztof Piechocki

„Hydrożele na bazie POEGMA jako układy dyfuzyjne”

Program zjazdu

Piątek – 11.09.2020

09:15 – 10:00 **Rejestracja**

10:00 – 10:45 **Wykład plenarny – dr Joanna Drzeżdżon**
„Postmetaloceńowe katalizatory polimeryzacji olefin”

Sesja referatów (Seksja Chemii Materiałów i Technologii Chemicznej)

10:45 – 11:00 **Agnieszka Jędrych**
„Multiresponsywne materiały na bazie ciekłokrystalicznych nanocząstek złota”

11:00– 11:30 **PRZERWA**

11:30 – 11:45 **Paulina Jagódka**
„Katalizatory osadzone na materiałach typu MOF w utlenianiu CO”

11:45 – 12:00 **Karolina Kowalewska**
“Interfacial Polycondensation at Polarized Liquid-liquid Interface”

12:00 – 12:15 **Maciej Bagiński**
„Rekonfigurowalne nanomateriały plazmoneiczne na bazie prętopodobnych oraz dimerycznych mezogenów”

12:15 – 12:30 **Magdalena Gwózdź**
„Właściwości katalityczne domieszkowanych azotem materiałów węglowych w układzie okresowym i ciągłym”

12:30 – 12:45 **Angelika Mieszczanin**
„Synteza nowych pochodnych 9,9'-bifluorenylidenu dla potencjalnych zastosowań w fotowoltaice”

12:45 – 13:45 **Wykład plenarny – prof. Maciej Goniewicz**
„Nie tylko nikotyna, czyli chemia elektronicznych papierosów”

13:45 – 15:00 **PRZERWA**

15:00 – 16:00 **Wykład plenarny - prof. Jacek Młynarski**
„Stereokontrolowane syntezy leków i związków naturalnych zawierających cukry”

Program zjazdu

Piątek – 11.09.2020

Sesja referatów (Sekcja Chemii Fizycznej i Teoretycznej)

- 16:00 – 16:15** **Paulina Mech**
„Ocena potencjału biologicznego hydrazynowych pochodnych pirazyny”
- 16:15 - 16:30** **Małgorzata Bogunia**
„Badanie oddziaływań hydrofobowych metodami chemii obliczeniowej”
- 16:30 – 16:45** **Anna Hatalak**
„Synteza nowych monomerów pirydynowych przeznaczonych do otrzymywania funkcjonalnych szczotek polimerowych”
- 16:45 – 17:00** **Sylwia Parzyszek**
„Liniowo spolaryzowana fluorescencja zorientowanych domen kropek kwantowych”

Program zjazdu

Sobota – 12.09.2020

09:15 – 10:00 Rejestracja

10:00 – 10:45 Wykład plenarny – dr Maciej Zaranek

„Reakcje silylowania w obecności trialkiloborowodorków litowców”

Sesja referatów (Sekcja Chemii Nieorganicznej i Koordynacyjnej)

10:45 – 11:00 Adriana Kaszuba

„Synteza i charakterystyka strukturalna nowego związku kompleksowego platyny(II) z ligandem triazolowym”

Sesja referatów (Sekcja Chemii Medycznej i Leków)

11:00 – 11:15 Nikola Fajkis-Zajęzkowska

“Study on a three-step rapid assembly of zolpidem and its fluorinated analogues employing microwave-assisted chemistry”

11:15 – 11:30 Sylwia Skórkiewicz

„Kontrola jakości wybranych radiofarmaceutyków”

11:30 – 11:45 Karolina Beton

„Analiza biochemiczna komórek prawidłowych i nowotworowych ludzkiego jelita suplementowanych witaminą C metodą obrazowania Ramana”

11:45 – 12:00 Tomasz Kostrzewa

„Ocena potencjału cytotoksycznego pochodnych kurkuminy wobec linii komórkowej nowotworu piersi w korelacji z inhibicją białkowej fosfatazy tyrozynowej PTP1B”

12:00 – 12:30 PRZERWA

Sesja referatów (Sekcja Biotechnologii)

12:30 – 12:45 Karolina Mielko

„Badania metabolomiczne mikroorganizmów”

Program zjazdu

Sobota – 12.09.2020

Sesja referatów (Sekcja Chemii Organicznej i Supramolekularnej)

- 12:45 – 13:00** **Dawid Frąckowiak**
„Mechanochemia i reakcje w ciele stałym — synonimy czy odrębne pojęcia?”
- 13:00 – 13:15** **Aleksandra Buchcic**
„Chiralne azyrydynylofosfiny jako wydajne katalizatory enancjoselektywnej reakcji Friedela-Craftsa”
- 13:15 – 13:30** **Natalia Barteczko**
„Ciecze jonowe jako alternatywne rozpuszczalniki w metatezie olefin”
- 13:30 – 13:45** **Patrycja Szamweber**
„Badanie właściwości fizykochemicznych 1,3,4-oksadiazoli”
- 13:45 – 14:00** **Barbara Kaczmarek**
„Mechanochemia - zielona alternatywa dla syntezy amidokwasów i imidów silseskwiksanów klatkowych”
- 14:00 – 14:15** **Krystyna Masłowska-Jarzyna**
„Metody badania transportu anionów za pomocą syntetycznych transporterów”
- 14:15 – 14:30** **Paulina Sobczak**
„Synteza, charakterystyka i zastosowania zasady Schiffa oraz jej soli wykazujących fluorescencję w ciele stałym”
- 14:30** **Oficjalne zakończenie IOKO**



Wykłady plenarne



Prof. Krzysztof Matyjaszewski

Carnegie Mellon University,
Center for Macromolecular Engineering

e-mail: matyjaszewski@cmu.edu

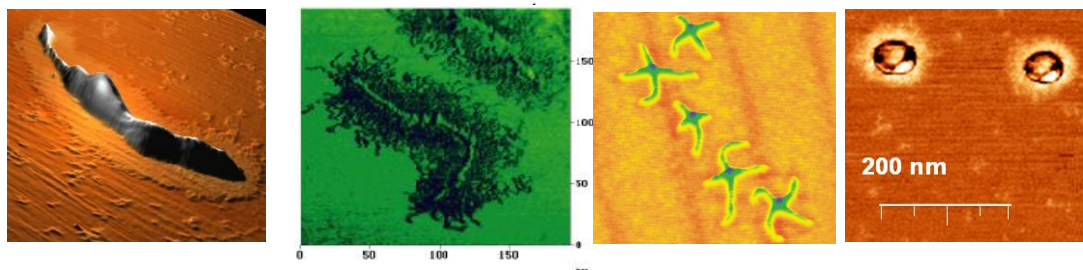
Krzysztof Matyjaszewski to jeden z czołowych badaczy i pedagogów w dziedzinie chemii polimerów na świecie. Urodzony w Polsce i tutaj również obronił doktorat, następnie wyruszył w świat – pracował na Uniwersytecie na Florydzie, Uniwersytecie Paryskim i ostatecznie w roku 1985 dołączył do Carnegie Mellon w Pittsburghu, gdzie założył i obecnie kieruje Centrum Inżynierii Makromolekularnej. Utworzył konsorcjum badawcze z różnymi korporacjami przemysłowymi, aby poszerzyć wiedzę na temat kontrolowanej polimeryzacji rodnikowej, w tym ATRP, aby przyspieszyć transfer tej technologii do różnych zastosowań komercyjnych. Prof. Matyjaszewski jest współwynalazcą 62 opatentowanych technologii w USA, posiada 154 patenty międzynarodowe i ma 36 wniosków patentowych oczekujących na zatwierdzenie. Prof. Matyjaszewski otrzymał ogromną liczbę nagród za swoją pracę (Jego prace były cytowane w literaturze naukowej ponad 150 000 razy, co czyni go jednym z najczęściej cytowanych chemików na świecie). Na podstawie liczby cytowań w bazie danych Instytutu Filadelfijskiego Matyjaszewski typowany był w 2008 przez naukowy serwis Thomson Reuters jako poważny kandydat do Nagrody Nobla w dziedzinie chemii.

MACROMOLECULAR ENGINEERING BY TAMING FREE RADICALS

Krzysztof Matyjaszewski

Carnegie Mellon University, Center for Macromolecular Engineering
Pittsburgh, PA, 15213, USA
matyjaszewski@cmu.edu

Macromolecular Engineering (ME) is a process comprising rational design of (co)polymers with specific architecture and functionality, followed by precise and efficient polymer synthesis and processing in order to prepare advanced materials with target properties. Preparative ME requires controlled/living polymerization. Radical polymerization could be very well suited for ME due to tolerance to many functionalities. Unfortunately, free radicals are difficult to be controlled, because they have very short lifetimes (<1 s). Taming free radicals has been very challenging but was eventually accomplished via dynamic equilibria between minute amounts of free radicals and large pool of dormant species. Copper-based ATRP (atom transfer radical polymerization) catalytic systems with polydentate nitrogen ligands are among the most efficient controlled/living radical polymerization systems. Recently, by applying new initiating/catalytic systems, Cu level in ATRP was reduced to a few ppm. ATRP of acrylates, methacrylates, styrenes, acrylamides, acrylonitrile and other vinyl monomers was employed for ME of polymers with precisely controlled molecular weights, low dispersities, designed shape, composition and functionality. Examples of block, graft, star, hyperbranched, gradient and periodic copolymers, molecular brushes and organic-inorganic hybrid materials and bioconjugates prepared with high precision will be presented. These polymers can be used as components of various advanced materials such as health and beauty products, biomedical and electronic materials, coatings, elastomers, adhesives, surfactants, dispersants, lubricants, additives, or sealants. Special emphasis will be on nanostructured multifunctional hybrid materials for application related to environment, energy and catalysis.





Prof. Maciej Goniewicz

Roswell Park Comprehensive Cancer Center

e-mail: maciej.goniewicz@roswellpark.org

Prof. Maciej Goniewicz uzyskał stopień magistra farmacji oraz doktora w dziedzinie toksykologii i farmakologii na Śląskim Uniwersytecie Medycznym w Katowicach. Ukończył staże podoktoranckie na Uniwersytecie Kalifornijskim w San Francisco oraz Queen Mary University w Londynie. Od 2013 roku pracuje na Wydziale Prewencji Nowotworów Centrum Onkologii w Buffalo. Pełni tam także funkcję dyrektora „Nicotine and Tobacco Product Assessment Resource (NicoTAR)”, jednego z niewielu niezależnych laboratoriów testujących produkty tytoniowe. Prof. Goniewicz jest ekspertem w dziedzinie ryzyka zdrowotnego związanego z paleniem tytoniu oraz inhalowaniem nowatorskich wyrobów nikotynowych, w szczególności elektronicznych papierosów. Jego badania dotyczą identyfikacji i pomiaru stężeń toksycznych substancji emitowanych z produktów tytoniowych oraz oceny toksykologicznej tych produktów. Prof. Goniewicz jest notowany w rankingach najczęściej cytowanych naukowców. Jest też konsultantem Amerykańskiej Agencji Żywności i Leków (FDA), Komisji Europejskiej, Brytyjskiej Agencji Leków i Produktów Leczniczych (MHRA), Ministerstwa Zdrowia Kanady, oraz Światowej Organizacji Zdrowia (WHO).

NIE TYLKO NIKOTYNA, CZYLI CHEMIA ELEKTRONICZNYCH PAPIEROSÓW

Maciej Goniewicz

Roswell Park Comprehensive Cancer Center, Buffalo, USA
maciej.goniewicz@roswellpark.org

Although combustible tobacco cigarettes remain the most popular nicotine-containing products worldwide, non-cigarette products are evolving rapidly. Electronic nicotine delivery systems (ENDS), commonly called electronic cigarettes or "e-cigarettes", represent a new stage in which nicotine is delivered in a method that simulates smoking but without involving a tobacco combustion process. E-cigarette are battery-powered devices that provide inhaled doses of nicotine by delivering an aerosolized nicotine solution, usually in propylene glycol or glycerin. In addition to delivering nicotine, the emitted aerosols also provide a flavor and physical sensation similar to that of inhaled tobacco smoke. When a user initiates inhalation into the device, air flow is detected by a sensor, which activates a heating element that aerosolized the nicotine solution stored in the mouthpiece cartridge. The nicotine is extracted from tobacco leaves and is then diluted and introduced into the e-cigarette's cartridge. Nicotine solutions used in e cigarettes vary with respect to concentrations of toxicants, and the quality control in e cigarette manufacturing is questionable. E-cigarette brands and models differ in the efficacy and consistency of nicotine yields, and the delivery of nicotine is not uniform either from puff-to-puff or even across products of the same brand. Although, manufacturers of e cigarettes promote the product as completely free of harmful substances, several toxicants have been identified in e cigarette aerosols. Chemicals identified in e-cigarette aerosol include cancer-causing nitrosamines (TSNAs), metals, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), volatile organic compounds (VOCs), and aldehydes. Overall, detected levels of these toxicants are orders of magnitude lower than those found in cigarette smoke, but higher than those found in pharmaceutical products. Numerous flavorings and sweeteners used in e cigarettes are commonly used as food additives or fragrances, however, these chemicals have not been deemed safe to use for inhalation. Since e-cigarettes have only been on the market for a decade, it is presently not possible to assess all potential long-term health effects of e-cigarette use. To date, findings from clinical studies have demonstrated that e-cigarettes are likely less harmful compared to conventional tobacco cigarettes, and any harmful side effects are noticeably milder compared with regular cigarettes. Furthermore, it is also clear that e cigarette aerosols are not "a harmless water vapor", as claimed by manufacturers and retailers, and potential health effects from vaping may emerge after long-term use.



Prof. Jacek Młynarski

Instytut Chemii Organicznej PAN

e-mail: jacek.mlynarski@gmail.com

Profesor Jacek Młynarski ukończył studia magisterskie na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie w roku 1995. W 2000 r. w Instytucie Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk (IChO PAN) obronił pracę doktorską, za którą otrzymał Nagrodę Prezesa Rady Ministrów oraz Stypendium Krajowe (START) Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej. W latach 2001-2002 odbył staż podoktorski w Instytucie Maxa Plancka w Mulheim (Niemcy) w grupie prof. Aloisa Fürstnera jako stypendysta Fundacji Alexandra von Humboldta. Stopień doktora habilitowanego uzyskał w roku 2006 w IChO PAN, a w roku 2007 został laureatem Nagrody Włodzimierza Kołosa przyznawanej przez PAN. W latach 2008 do 2018 był profesorem Uniwersytetu Jagiellońskiego i kierownikiem Zespołu Stereokontrolowanej Syntezy Organicznej na Wydziale Chemii UJ. Od roku 2019 jest zastępcą dyrektora ds. naukowych w Instytucie Chemii Organicznej PAN, gdzie kieruje również zespołem naukowym. Tematyka badawcza grupy prof. Młynarskiego obejmuje stereokontrolowaną syntezę związków naturalnych, reakcję glikozydowania i katalizę enancjoselektywną z wykorzystaniem kompleksów metali i organokatalizatorów. Prof. Młynarski jest również polskim reprezentantem w Europejskim Towarzystwie Chemicznym, członkiem komitetu redakcyjnego European Journal of Organic Chemistry i doradcą naukowym firmy Polpharma S.A.

STEREOKONTROLOWANE SYNTEZY LEKÓW I ZWIĄZKÓW NATURALNYCH ZAWIERAJĄCYCH CUKRY

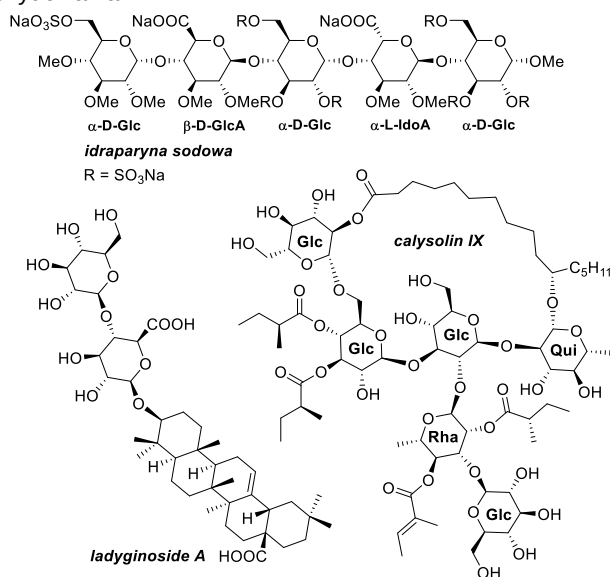
Jacek Młynarski

Instytut Chemii Organicznej PAN, Kasprzaka 44/52, Warszawa
jacek.mlynarski@gmail.com

Docelowa synteza leków i związków naturalnych zawierających jednostki cukrowe jest ważnym, lecz często również problematycznym zadaniem. W szczególności połączenie jednostek monosacharydowych na drodze reakcji glikozydowania może stanowić kluczowy problem na drodze do stereoselektywnego i wydajnego otrzymania oczekiwanych struktur^[1].

W czasie wykładu przedstawione zostaną koncepcje zastosowane w syntezie kilku wybranych związków. I tak, stereokontrolowana synteza idraparyny – leku przeciwzakrzepowego^[2] wymagała opracowania metody przekształcenia naturalnej D-glukozy w L-cukier^[3]. Zastosowana w czasie syntezy leku metodologia została wykorzystana do otrzymania naturalnej saponiny zawierającej kwas oleanowy (ladyginoside A) wydzielonej z *Ladyginia bucharica*^[4].

Synteza związku calysolin IX wydzielonego z północnoamerykańskiego powoju *Calystegia soldanella* wymaga zamknięcia makrolidowego pierścienia, co może zostać przeprowadzone na drodze klasycznej reakcji makrolaktonizacji, bądź niestosowanej powszechnie cyklizacji na drodze reakcji glikozydowania^[5].



¹ S. Buda, M. Nawój, P. Gołębiowska, K. Dyduch, A. Michalak, J. Młynarski, *J. Org. Chem.*, 2015, 80, 770.

² G. Łopatkiewicz, S. Buda, J. Młynarski, *J. Org. Chem.*, 2017, 82, 12701.

³ G. Łopatkiewicz, J. Młynarski, *J. Org. Chem.*, 2016, 81, 7545.

⁴ M. Stefaniak, G. Łopatkiewicz, M. Antkowiak, J. Młynarski, *Carbohydr. Res.* 2018, 258-259, 35.

⁵ M. Nawój, A. Grobelny, J. Młynarski, *Eur. J. Org. Chem.*, 2020, 47.



Młodzi naukowcy



Dr Jacek Kolanowski

Institute of Bioorganic Chemistry,

Polish Academy of Sciences

Department of Molecular Probes and Prodrugs
& Centre for High-Throughput Screening Studies

e-mail: jacek.kolanowski@ibch.poznan.pl

Dr Jacek Kolanowski studiował na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, następnie rozpoczął swoją zagraniczną karierę naukową – w 2013 roku uzyskał stopień doktora chemii w ENS Lyon we Francji, następnie pracował na dwóch stażach podoktorskich w Sydney w Australii. Teraz z powrotem w Poznaniu, w Instytucie Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk buduje własną grupę badawczą i globalną sieć współpracowników. Prowadzi Zakład „Sondy Molekularne i Proleki”, który zajmuje się najnowocześniejszymi badaniami z pogranicza chemii, biologii komórkowej i czujników molekularnych, podczas których projektuje, syntezuje i stosuje unikalne narzędzia chemiczne do badania biochemii i oddziaływań molekularnych w komórkach i zwierzętach. Doktor Kolanowski jest również kierownikiem Centrum Wysokoprzepustowych Badań Przesiewowych, które zapewnia ekspertyzę i infrastrukturę do identyfikacji, optymalizacji i walidacji biologicznie aktywnych małych cząsteczek. Pasjonuje się interdyscyplinarnymi badaniami chemicznymi, łączeniem światowej społeczności obrazowania molekularnego i biologii chemicznej, zasięgiem naukowym i rozpowszechnianiem wśród opinii publicznej.

DUAL-ANALYTE RESPONSIVE PROBES FOR STUDYING BIOCHEMICAL ANALYTES: APPLICATION IN DRUG DISCOVERY AND FLUORESCENT NANOSCOPY

Jacek L. Kolanowski

Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences
Department of Molecular Probes and Prodrugs & Centre for High-Throughput Screening Studies
Noskowskiego 12/14, 61-704, Poznań
jacek.kolanowski@ibch.poznan.pl

Small molecule responsive probes that change their fluorescence in response to changes in the biochemical environment are key to understanding chemistry in cells. This is, in turn, is crucial in explaining most important questions concerning human health.

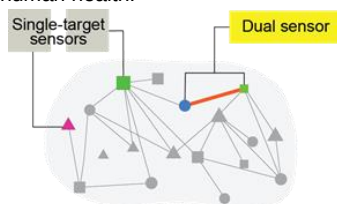


Figure 1. Single vs dual-analyte probes

We have initially developed fluorescent responsive probes to monitor real-time dynamics of oxidative capacity^[1] and labile pools of biologically-relevant^[2,3] and therapeutic metal ions^[4] in live cells. Currently we move from single-analyte to multiple analyte small molecule sensing tools^[5] (HOMING grant from FNP and SONATA grant from NCN), in order to investigate simultaneously several parameters in biological model (aka multiparametric imaging - figure). Such probes are capable of uncovering biological complexity and proving interactions between biochemical partners in living systems. We are using them to investigate the interplay between oxidative stress and levels of labile Fe(II) ions, to evaluate biochemical heterogeneity of prostate and lung cancer at different stages of disease development. Second type of tools developed at our group allow for covalent labelling of proteins in live cells with responsive probes to study, for the first time, local nano-environment of proteins which has not been studied so far but which is key in controlling their folding and function (OPUS grant from NCN).

All of these tools can shed the light on the mechanisms of drug response and resistance and can be adapted to other disease models, contributing to the progress of personalised medicine.

Through our involvement in large international and national consortia, within the Centre for High Throughput Screening Studies at IBCH PAS we are also building a unique highly advanced infrastructure involving in particular:

- a) high-throughput screening platform to look for biologically active small molecules by screening hundreds of thousands of compounds (e.g. drug discovery – COVID-19).
- b) One of the first in the world, fluorescent nanoscope (in MINIFLUX technology), which allows for imaging of live biological models with one order of magnitude better resolution than other most advanced superresolution microscopes (approx. 1 nm resolution, i.e. a resolution of single small molecule).

The unique synergy of most advanced technologies and unique carefully designed chemical probes puts us in position to answer biological questions which up to date could not even be considered.

¹ A. Kaur, J. L. Kolanowski, E. J. New, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2016, 55, 1602.

² C. Shen, J. L. Kolanowski, C. M.-N. Tran, A. Kaur, M. C. Akerfeldt, M. S. Rahme, T. W. Hambley, E. J. New, *Metalnom.* 2016, 8, 915.

³ J. L. Kolanowski, C. Shen, E. J. New, *Metals in the Brain*, 2017, Springer, 55.

⁴ J. L. Kolanowski, L. J. Dawson, L. Mitchell, Z. Lim, M. E. Graziotto, W. K. Filipek, T. W. Hambley, E. J. New, *Sens. Act. B: Chem.*, 2018, 255, 2721.

⁵ J. L. Kolanowski, F. Liu, E. J. New, *Chem. Soc. Rev.* 2018, 47, 195.



Dr Joanna Drzeżdżon

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii,
Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej

e-mail: joanna.drzezdzon@ug.edu.pl

Dr Joanna Drzeżdżon ukończyła I Liceum Ogólnokształcące im. Króla Jana III Sobieskiego w Wejherowie. W 2007 r. podjęła studia na kierunku Chemia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, gdzie uzyskała kolejno: tytuł zawodowy magistra w 2012 roku oraz stopień doktora nauk chemicznych w 2017 roku. Obecnie jest pracownikiem Katedry Chemii Ogólnej i Nieorganicznej Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego. Jej zainteresowania naukowe dotyczą badań nad syntezą oraz właściwościami fizykochemicznymi związków koordynacyjnych jonów metali przejściowych, a także zastosowań związków kompleksowych chromu(III), wanadu(IV) oraz kobaltu(II) jako katalizatorów polimeryzacji olefin. Jest współautorką 48 publikacji naukowych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, a także 2 zgłoszeń patentowych. Dr Drzeżdżon jest laureatką stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców oraz stypendium w programie START Fundacji na rzecz Nauki Polskiej.

POSTMETALOCENOWE KATALIZATORY POLIMERYZACJI OLEFIN

Joanna Drzeżdżon

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej
joanna.drzezdzon@ug.edu.pl

Poliolefiny stanowią znaczną większość w światowej produkcji polimerów^[1]. Ostatnie 50 lat pokazało, że światowa produkcja tworzyw sztucznych wzrosła o około 20 %. Otrzymywanie poliolefin na skalę przemysłową opiera się na zastosowaniu katalizatorów różnego typu^[2]. Odkład Hogan i Banks zbadali i potwierdzili katalityczną aktywność CrO_3 na nośniku krzemionkowym - katalizator Phillipsa, to kompleksy chromu(III) i (VI) stały się przedmiotem badań dotyczących wielkoskalowej przemysłowej produkcji materiałów polimerowych^[3].

Wśród katalizatorów polimeryzacji olefin wyróżniane są katalizatory metalocenowe, które stanowią związki kompleksowe metali przejściowych z ligandami cyklicznymi takimi jak typu cyklopentadienyl oraz indenyl. Mimo, że katalizatory metalocenowe charakteryzują się wysoką aktywnością katalityczną w procesie polimeryzacji olefin to niestety wykazują one niezadowalające dla producentów i naukowców działanie w procesach technologicznych, ponieważ są niestabilne w wysokich temperaturach stosowanych w polimeryzacji przemysłowej, a także po reakcji z aktywatorem następuje ich rozkład.

Katalizatory nowej generacji to katalizatory postmetalocenowe. Do tej grupy należą związki kompleksowe nie będące π -kompleksami, które zawierają metal bloku d oraz ligandy takie jak np. polikarboksylany, α -diiminy, N-heterocykliczne zasady, ligandy czterodonorowe typu [O,N,N,O], ligandy salenowe. Katalizatory Grubbsa również są zaliczane do katalizatorów postmetalocenowych.

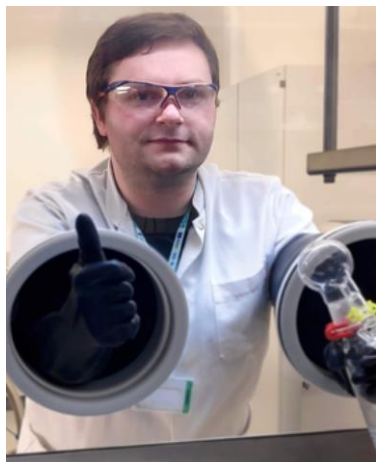
Obecnie prowadzony jest szeroki wachlarz badań nad nowymi katalizatorami postmetalocenowymi, które spełniałyby wymagania procesu technologicznego otrzymywania materiałów polimerowych na skalę przemysłową. Dodatkowo, poszukuje się katalizatorów polimeryzacji olefin, których otrzymywanie i zastosowanie byłoby zgodne z zasadami „zielonej chemii”.

*Praca wspierana finansowo przez Narodowe Centrum Nauki w ramach dotacji 2015/19/N/STS/00276.
Stypendysta korzystający ze wsparcia finansowego Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (FNP).*

¹ J. R. Severn, J. C. Chadwick, R. Duchateau, N. Friederichs, Chem. Rev. 2005, 105, 4073–4147.

² M. I. Baker, S. P. Walsh, Z. Schwartz, B. D. Boyan, J. Biomed. Mater. Res. B 2012, 100, 1451–1457.

³ J. P. Hogan, R. L. Banks, US Patent 2825721 (1958).



Dr Maciej Zaranek

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

w Poznaniu,

Centrum Zaawansowanych Technologii

e-mail: m.zaranek@amu.edu.pl

Dr Maciej Zaranek ukończył chemię na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, po czym swoją przygodę z tą dyscypliną kontynuował w ramach studiów doktoranckich na tej samej uczelni. W ramach Stypendium Rządu Republiki Francuskiej odbył staż naukowy w Unite de Catalyse et Chimie du Solide na Uniwersytecie Lille 1 (Francja). Po powrocie do kraju, tematykę tę kontynuował w ramach grantu Preludium. Stopień doktora zdobył w 2019 r., broniąc rozprawy pt. „Reaktywność silanów w procesach siliłowania alkenów i alkoholi w obecności trialkohydroboranów litowców”. Zainteresowania naukowe dr. Macieja Zaranka obejmują szczególnie katalityczne przekształcenia związków krzemooorganicznych (w tym reakcję hydrosiliłowania i pochodne), a ostatnio rozszerzyły się o możliwość zastosowania związków kobaltu jako katalizatorów procesów funkcjonalizacji cząsteczek organicznych. Obecnie jest pracownikiem Centrum Zaawansowanych Technologii UAM i prowadzi zajęcia dydaktyczne na Wydziale Chemii UAM. Dr Maciej Zaranek jest laureatem stypendium badawczego BGF oraz stypendium w ramach programu START Fundacji na rzecz Nauki Polskiej.

REAKCJE SILILOWANIA W OBECNOŚCI TRIALKILOBOROWODORKÓW LITOWCÓW

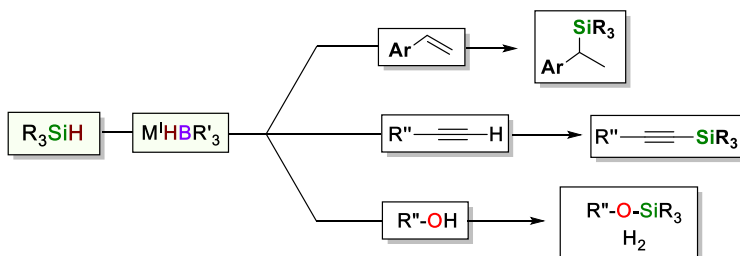
Maciej Zaranek^{1,2}, Mateusz Nowicki², Samanta Witomska^{1,2}, Maciej Skrodzki²,
Marcin Hoffmann², Piotr Pawluć^{1,2}

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Centrum Zaawansowanych Technologii

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii
m.zaranek@amu.edu.pl

Reakcjami siliłowania nazywamy ogół katalitycznych bądź stechiometrycznych przemian, w wyniku których cząsteczka organiczna zostaje wzbogacona w zawierającą krzem grupę siliłową. Bodaj najważniejszą reakcję z tej grupy stanowi hydrosiliłowanie, katalizowane zwykle kompleksami metali szlachetnych, szczególnie Pt(0). Obecnie ważnym kierunkiem badań reakcji katalitycznych, nie ograniczając się do hydrosiliłowania, są próby zastąpienia drogich metali grupy platyny tańszymi metalami 3d-elektronowymi oraz katalizatorami niemetalicznymi.

Aż do publikacji wyników badań z użyciem trietyloborowodorku sodu,^[1] selektywne, zgodne z regułą Markownikowa hydrosiliłowanie sprzężonych aromatycznych alkenów było, z jednym wyjątkiem, domeną katalizy metalami przejściowymi.^[2] Innymi reakcjami, które okazały się zachodzić efektywnie w obecności trialkiloborowodorków litowców, były dehydrogenujące sprzęganie wodorosilanów z alkinami^[3] i alkoholami^[4] (Schemat).



Schemat 1. Reakcje siliłowania w obecności trialkiloborowodorków litowców.

W wykładzie zaprezentuję i skomentuję już opublikowane wyniki badań dotyczących wspomnianych reakcji oraz omówię krótko te, nad którymi prace nadal trwają. Postaram się również przekazać, w jaki sposób rezultaty negatywne w kontekście jednych badań stały się początkiem nowych, czasem nawet bardziej obiecujących poszukiwań.

Przedstawione wyniki są efektem badań finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki w ramach grantu nr UMO-2016/23/B/ST5/00177.

¹ M. Zaranek, S. Witomska, V. Patroniak, P. Pawluć, *Chem. Commun.*, 2017, 53, 5404-5407.

² M. Zaranek, P. Pawluć, *ACS Catal.*, 2018, 8, 9865-9876.

³ M. Skrodzki, S. Witomska, P. Pawluć, *Dalton Trans.*, 2018, 47, 5948-5951.

⁴ M. Skrodzki, M. Zaranek, S. Witomska, P. Pawluć, *Catalysts*, 2018, 8, 618.

A horizontal banner with a light blue background. It features decorative patterns of hexagons and circles in various shades of blue on both the left and right sides. The text is centered in the middle of the banner.

Komunikaty ustne

Badania własne



Sekcja interdyscyplinarna

ELECTRONIC AND ELECTROCHEMICAL BIOSENSORS BASED ON HIGH-QUALITY CARBON NANOTUBES AND GRAPHENE

Marcin S. Filipiak^{1,2}, Nesha M. Andoy¹, Daniel Vetter¹, Natalie Haustein¹, Oscar Gutierrez-Sanz¹, Christopher Bachran¹, Lee Kim Swee¹, Marcel Rother², Martin Jönsson-Niedziółka³, Jana Zaumseil², Alexey Tarasov^{1,2}

¹ BioMed X GmbH, Heidelberg, Germany

² Institute for Physical Chemistry, Universität Heidelberg, Heidelberg, Germany

³ Institute of Physical Chemistry, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

marcinszymonfilipiak@gmail.com

There is an unmet need of fast, reliable and highly sensitive determination of different biomarkers in untreated physiological samples in the Point-of-Care setting. Among many types of biosensors, electrochemical and electronic transducers seem to fulfill many requirements for future diagnostic devices such as label-free and real-time analyte determination, as well as a potential for mass- manufacturability. A recent advancement of nanomaterials, with particular focus on carbon nanomaterials, triggered a foundation of a new branch of biosensors to explore. In this work, two carbon nanomaterials - graphene and carbon nanotubes, were used to construct both electronic and electrochemical biosensors – able to work in physiological environment and with a potential for further development into the Point-of-Care environment. The two types of transduction were assessed - 1) electronic (i.e. field-effect transistor (FET) based), based on analyte determination by its charge, and 2) electrochemical (i.e. amperometric), based on analyte determination by the redox reactions that occur at the electrode.

Firstly, for the construction of carbon nanotube network based field-effect transistor biosensor, novel and stable receptor molecules were employed - nanobodies, and studied in a label-free system with green fluorescent protein as a model analyte. The biosensor exhibited a wide dynamic range with low detection limit and triggered the next, more applicable study. Secondly, a graphene-based field-effect transistor (GFET) was employed as a transducer for construction of thyroid-stimulating hormone (TSH) specific biosensor. This solution resulted in coverage (and also going far beyond) of TSH reference values in physiological samples. Finally, for the electrochemical based detection, using the setup from GFET study, graphene was used as a working electrode and in combination with the enzyme - flavin adenine dinucleotide dependent glucose dehydrogenase (FAD- GDH), resulted in an electrochemical glucose biosensor. Direct electron transfer from the enzyme to the graphene electrode was additionally observed.

The results of this work shed light and contribute to the development of multimodal detection of analytes in physiological samples for further application in Point-of-Care setting.

POCHODNA IMIDAZO[1,5-A]PIRYDINY JAKO PRÓBNIK BORONOWY DO DETEKCJI REAKTYWNYCH FORM TLENU I AZOTU

Przemysław Siarkiewicz, Radosław Podsiadły, Marcin Szala, Aleksandra Grzelakowska, Julia Modrzejewska, Małgorzata Świerczyńska, Daniel Słowiński

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
przemyslaw.siarkiewicz@dokt.p.lodz.pl

Reaktywne formy tlenu i azotu (RFTiA) obejmują szeroki zakres tworzonych przez organizmy żywe reaktywnych indywiduów chemicznych, które wykazują właściwości utleniające, nitrujące lub nitrozujące. Do grupy RFTiA zalicza się zarówno indywidua o charakterze rodnikowym, takie jak anionorodnik ponadtlenkowy ($O_2^{\cdot -}$) i tlenek azotu (II) ($NO^{\cdot}$) oraz inne, takie jak nadttlenki R-O-O-R oraz nadttlenoazotyn $ONOO^{\cdot}$, itp.^[1]

W warunkach biologicznych RFTiA mogą być współodpowiedzialne za wiele stanów chorobowych, między innymi choroby nowotworowe, zwyrodnieniowe zmiany układu nerwowego i krążenia^[2]. Pomimo wielu lat intensywnych badań wciąż brakuje bezpośrednich i ilościowych metod detekcji RFTiA *in vivo*.

Od kilkunastu lat powszechnie badanymi próbnikami do oznaczania tych indywiduów chemicznych stały się próbniki boronowe. Związki te charakteryzuje zdolność do przekształcania ugrupowania boronowego $-B(OH)_2$ (którego cechą charakterystyczną jest zdelokalizowany ładunek dodatni na atomie boru) do specyficznych dla danej reaktywnej formy podstawników. Dzięki tej specyficzności możliwa jest jakościowa i ilościowa detekcja RFTiA przy wykorzystaniu właściwości produktów utleniania takich jak absorpcja promieniowania widzialnego czy też fluorescencja.

W ramach pracy przedstawione zostaną badania dotyczące opracowania nowego próbniaka boronowego opartego na układzie imidazo[1,5-a]pirydyny. W ramach badań zsyntezowano próbnik wraz z charakterystycznymi produktami utleniania oraz przebadana została reaktywność próbniaka względem wybranych reaktywnych form tlenu i azotu.

Badania realizowane w ramach projektu „Pro-fluorescencyjne i pro-luminescencyjne próbniaki do obrazowania in vivo nadttlenoazotynu - od syntezy do detekcji specyficznych markerów” realizowanego w ramach programu SONATA BIS Narodowego Centrum Nauki (nr projektu 2016/22/E/ST4/00549).

¹ B. Halliwell; J.M.C. Gutteridge, *Free Radicals in Biology and Medicine*, Oxford University Press, Oxford, 2005.

² A. Sikora; J. Zielonka; M. Lopez; J. Joseph; B. Kalyanaraman, *Free Radic. Biol. Med.*, 2009, 47, 1401-1407.

SYNTEZA I WŁAŚCIWOŚCI BIOLOGICZNE ANALOGÓW m₃G KAPU ZNAKOWANYCH FLUORESCENCYJNYMI MOLEKULARNYMI ROTORAMI

Piotr Surynt^{1,2}, Błażej A. Wojtczak², Joanna Kowalska¹, Jacek Jemielity²

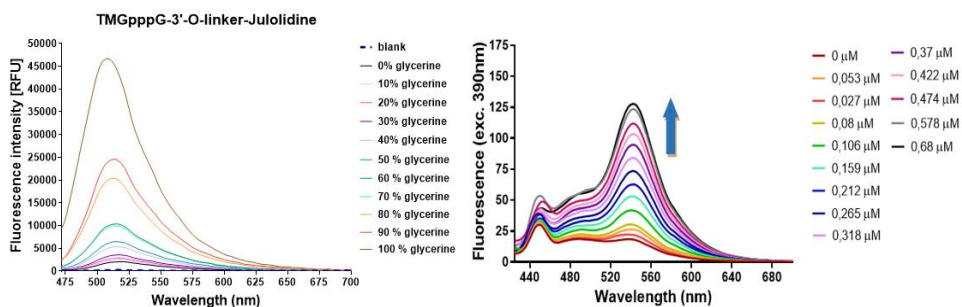
¹ Instytut Fizyki Doświadczalnej, ul. L. Pasteura 5, 02-093 Warszawa

² Centrum Nowych Technologii, Uniwersytet Warszawski, ul. S. Banacha 2c, 02-097 Warszawa
piotrsurynt@gmail.com

Struktura m₃G kapu rozpoznawana jest przez białko adaptorowe- snurportynę 1, która w kompleksie z importyną β transportuje snRNA do jądra komórkowego.

Fluorescencyjne molekularne rotory (FMR) są dwu- lub wielosegmentowymi cząsteczkami, w których jeden segment obraca się swobodnie względem drugiego^[1]. Zahamowanie wewnątrzcząsteczkowej rotacji jednego z segmentów znacznika wokół wiązania σ skutkuje promienistym (fluorescencja) procesem relaksacji. Taka rotacja jest silnie zależna od oddziaływań między strukturą fluorofora a jego mikrootoczeniem (rodzaju rozpuszczalnika, polarności, etc.), dlatego zastosowanie FMR w badaniach biologicznych opiera się jej zahamowaniu w wyniku wiązania się z białkiem.

W komunikacie przedstawię syntezę chemiczną, właściwości spektralne oraz badania biologiczne koniugatów m₃G kapu z molekularnymi rotorami. W badaniach biologicznych wykorzystałem metodę miareczkowania fluorescencyjnego synchronizowanego w czasie oraz metodę miareczkowania liganda białkiem. Otrzymane związki zbadałem pod kątem powinowactwa do snurportyny, wyznaczyłem K_{as}/K_d , zmierzyłem zmiany intensywności fluorescencji w trakcie wiązania się z białkiem. Modyfikacje w postaci FMR nie zaburzają oddziaływania ze snurportyną, a w niektórych przypadkach stałe asocjacji są większe niż dla naturalnych analogów.



Schemat 1. Widma emisji koniugatów TMGpppG kapu z a) Julolidyną w układach woda-glicerol, b) DMHBI po miareczkowaniu snurportyną

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu SONATA-13 nr 2017/26/D/ST5/00901.

¹ M. A. Haidekker et al., *J. Biol. Eng.*, 2010, 4 (1), 11.

SAM-AU INTERFACES – WHERE CHEMISTRY MEETS MEDICINE

Tomasz Swebocki, Anna Wcisło, Tadeusz Ossowski

University of Gdansk, Faculty of Chemistry, Department of Analytical Chemistry,
Laboratory of Supramolecular Chemistry
tomasz.swebocki@etoh.chem.univ.gda.pl

Chemistry as a field of science has always been described as a central as it brings new solutions to almost every part of our lives. However, one of the biggest challenges for modern-day chemistry is how to scale the laboratory process into massive production.

Throughout the recent months medical diagnostics has attracted more attention than usual. This interest arises mainly from the COVID-19 pandemic and puts scientists in a position where they need to re-verify and often optimize their methods.

The field of biosensing is vast, and many solutions for precise and specific detection of various pathogens have ~~are~~ already been discovered. This covers many methods, among others: fluorimetry, UV-Vis spectroscopy and electrochemistry. It is also used to to combine these methods in order to increase the precision of sensors. There are many ways to construct a working biosensor. However, the gap between laboratory synthesis and massive production of these devices circle around financial efficiency.

Self-assembling monolayers (SAMs) are a widely used solution in many biosensors. Not only do they act as a linking layer between active site of the sensor and its substrate but they also prevents undesirable bonding between the two. It is also one of the most cost-effective solution used in biosensors. Most of the SAM interfaces are constructed using thiols and other sulfur-organic molecules on the surface of gold or silver.

We have investigated the influence of many parameters on the electrochemical signal of thiol-based SAMs, including, among others: carbon chain length of the linker, substrate surface structure and the influence of introduction of aromatic ring to the linker layer.

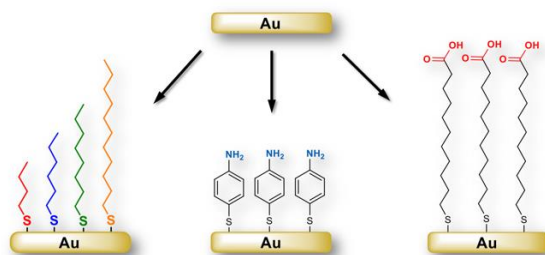


Fig 1. Strategies for SAM-Au modification process.

ORGANICZNE TRANZYSTORY Z EFEKTEM POLOWYM NA BAZIE SAMONOŚNYCH KOMPOZYTÓW DIELEKTRYK-PÓŁPRZEWODNIK

Hanna Zajączkowska¹, Jacek Ulański¹, Wojciech Pisula^{1,2}, Tomasz Marszałek^{1,2}

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej, ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

²Max Planck Institute for Polymer Research, Ackermannweg 10, 55128, Mainz, Niemcy
hanna.zajaczkowska@dokt.p.lodz.pl

Możliwość ograniczenia ilości wytwarzanych urządzeń na bazie krzemu, poprzez zastosowanie tanich, elastycznych i bardziej przyjaznych dla środowiska komponentów wymusiła dynamiczny rozwój alternatywnych technologii. Obecny stan wiedzy pozwala na potencjalne zastosowanie urządzeń bazujących na elektronice organicznej, lecz wciąż niezbędne jest głębsze zrozumienie korelacji pomiędzy morfologią cienkich warstw (półprzewodnika i dielektryka) i ich złącza, a transportem nośników ładunku w organicznych tranzystorach z efektem polowym (OFET)^[1]. Nowym rozwiązaniem proponowanym w literaturze, jest dodanie małej ilości dielektryka do półprzewodnika, co nie tylko wspomaga nanoszenie homogenicznych, ciągłych, cienkich warstw, ale także daje możliwość kontrolowania zjawiska krystalizacji (samoorganizacji), a nawet pozwala zaobserwować polimorfizm wytworzonych kryształów^[2]. W prawie wszystkich metodach wymagane jest jednak użycie sztywnego podłoża lub nieorganicznego dielektryka np. SiO₂, co ogranicza jego potencjalne zastosowanie w elastycznych układach elektronicznych^[3].

W niniejszej pracy opisano innowacyjną metodę pozwalającą jednoetapowo wytworzyć cienkie tranzystory, bez konieczności korzystania z nieorganicznego dielektryka. Metoda ta opiera się na wytwarzaniu warstw z mieszaniny dielektryka organicznego (polistyren - PS) i półprzewodnika organicznego (Tips-Pentacen). Proces wytwarzania został zoptymalizowany tak, aby zintensyfikować kontrolę separacji faz: Tips-Pentacen/PS, dzięki czemu polimer pełni jednocześnie rolę elastycznego podłoża i warstwy dielektrycznej w architekturze OFET. Zbadano również wpływ masy molekularnej dielektryka na rozdział faz i krystalizację półprzewodnika. Spektrometria mas jonów wtórnych z analizatorem czasu przelotu (TOF-SIMS) pozwoliła zbadać rozkład komponentów w warstwie i opisać jak poszczególne czynniki wpływają na separację faz. Otrzymane wyniki badań oraz właściwości elektryczne tranzystorów, wykazały słuszność nowo opracowanej procedury wytwarzania organicznych tranzystorów z efektem polowym.

Badania realizowane są w ramach programu FIRST TEAM Fundacji na rzecz Nauki Polskiej - „Self-standing, flexible and solution processable organic field effect transistors for complementary inverter applications” - umowa numer: POIR.04.04.00-00-3ED8/17-01.

¹ T. Someya, Z. Bao, G.G. Malliaras, *Nature*, 2016, 540, 379-385.

² P.S. Jo, D.T. Duong, J. Park, R. Sinclair, A. Salleo, *Chem. Mater.*, 2015, 27, 3979-3987.

³ S. Riera-Galindo, F. Leonardi, M. Mas-Torrent, *Adv. Mater. Technol.*, 2019, 1900104.

USTALENIE MECHANISTYCZNYCH SZCZEGÓŁÓW DZIAŁANIA ENZYMÓW UbiX Z WYKORZYSTANIEM METOD CHEMII OBLICZENIOWEJ

Szymon Żaczek

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej
szymon.zaczek@edu.p.lodz.pl

Enzymy z rodziny UbiX są odpowiedzialne za syntezę niedawno odkrytego kofaktora – prenylowanego mononukleotydu flawinowego (prFMN)^[1], który m.in. umożliwia przeprowadzenie jedynych udokumentowanych reakcji enzymatycznych zachodzących z mechanizmem 1,3-dipolarnej cykloaddycji^[2]. Pomimo tego, że mechanizm biosyntezy prFMN był omawiany w literaturze, niektóre kwestie nadal nie zostały precyzyjnie wyjaśnione – m. in. nie zbadano, czemu enzymy z rodziny UbiX cechują się różnorodną selektywnością wobec alilowych pochodnych fosforanów^[1]. Ponadto, według dotychczasowych doniesień^[3], biosynteza prFMN jest inicjowana przez transfer protonu z reszty kwasu glutaminowego do grupy fosforanowej należącej do DMAP/DMAPP, choć postulat ten został wysnuty wyłącznie na podstawie uzyskanej struktury krystalograficznej enzymu, bez przeprowadzenia dokładniejszych pomiarów.

W swojej pracy podjąłem badania mające na celu poszerzenie stanu wiedzy dotyczącego funkcjonowania enzymów z rodziny UbiX. Do tej pory udało mi się ustalić, że w przypadku enzymu UbiX produkowanego przez pałeczki ropy błękitnej, przyczyną występującej selektywności (aktywność dla DMAP i brak aktywności dla DMAPP) jest ściśle dopasowanie sieci wiązań wodorowych do preferowanego ligandu. To z kolei sprawia, że użycie nienatywnego ligandu powoduje zmiany dynamiki konformacyjnej enzymu, co uniemożliwia zajście reakcji^[4]. Ponadto, otrzymane przeze mnie rezultaty pokazują, że cały proces biosyntezy prFMN jest inicjowany przez transfer protonu pochodzącego z reszty lizyny, a nie jak to do tej pory było sugerowane, z reszty kwasu glutaminowego. Moje badania są wykonywane przy pomocy współczesnych metod chemii obliczeniowej. Pomimo gwałtownego rozwoju tej dziedziny w ostatnich latach, jej stosowanie do zdobywania wiedzy nt. procesów biochemicznych jest bardzo wymagające i żmudne. Z tego powodu, stworzyłem oprogramowanie, które ułatwia i w znacznym stopniu automatyzuje wykonywanie symulacji komputerowych dla białek^[5].

Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2017 – 2021, jako projekt badawczy w ramach programu „Diamantowy Grant”.

¹ M. D. White, et al., *Nature*, 2015, 522 (7557), 502–506.

² K. A. P. Payne, et al., *Nature*, 2015, 522 (7557), 497–501.

³ S. P. Marshall, et al., *Nat. Commun.*, 2019, 10 (3), 6–8.

⁴ Sz. Żaczek, et al., *ChemBioChem*, 2018, 19 (22), 2403–2409.

⁵ Sz. Żaczek, *J. Comput. Chem.*, 2020, 41 (3), 266–271.



Chemia analityczna i środowiska

MICROPORES AND ELECTRIFIED LIQUID/LIQUID INTERFACE FOR ANALYTICAL APPLICATIONS

Paulina Borgul, Sławomira Skrzypek, Łukasz Półtorak

University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Inorganic and Analytical Chemistry
Tamka 12, 91-403 Lodz, Poland
paulina.borgul@chemia.uni.lodz.pl

The interface between two immiscible electrolyte solutions (ITIES) is a useful tool with many chemical and biological applications. Electrochemical sensors based on ITIES are not restricted to oxidation or reduction reactions of the analyte. Therefore it provides a simple route to electrochemical detection of analytes which screening is difficult with other methodologies^{[1], [2], [3]}.

An additional analytical advantages can be reached when ITIES is miniaturized. This include higher sensitivities and lower limits of detection. Consequently, development of nano- or micro-ITIES attracts enormous attention.

In this work, I will show and describe two protocols allowing for simple modification of polarized liquid/liquid interface. First approach is based on the fiberglass membranes decorated with a polyelectrolyte multilayer using the Layer-by-Layer (LbL) assembly. Second protocol is based on a micro-holes punched in a self-adhesive polyamide film. Both platforms were used as a support for the LLI and were further characterized using ion transfer voltammetry in the presence of quaternary ammonium cations. I also show the applicability of the developed system for the ephedrine sensing.

The presented research was financed by the National Science Center Poland as part of the SONATA 15 project (UMO-2018/31 / D / ST4 / 03259).

¹ L. Poltorak, E.J.R. Sudhölter, M. de Puit, *TrAC - Trends Anal. Chem.*, 2019, 14, 48-55.

² R. Zazpe, C. Hibert, J. O'Brien, Y.H. Lanyon, D.W.M. Arrigan, *Lab Chip.*, 2007, 7, 1732–1737.

³ G.C. Gschwend, A. Olaya, P. Peljo, H.H. Girault, *Curr. Opin. Electrochem.*, 2020, 19, 137–143.

ELEKTROCHEMICZNE OZNACZANIE PESTYCYDÓW W WODZIE RZECZNEJ I SOKACH OWOCOWYCH

Natalia Festinger, Sylwia Smarzewska, Witold Ciesielski

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
natalia.festinger@chemia.uni.lodz.pl

Każdego roku w Unii Europejskiej do opryskiwania upraw zużywa się około 140 000 ton pestycydów^[1]. Środki ochrony roślin są stosowane w rolnictwie w celu poprawy jakości i ilości wyprodukowanej żywności, jednakże mają również toksyczny wpływ na organizmy żywe. Według Agencji Ochrony Środowiska (EPA) znanych jest ponad 865 pestycydów, które wykrywa się w owocach i warzywach. Pestycydy można klasyfikować ze względu na toksyczność, działanie, strukturę chemiczną i stabilność w środowisku. Generalnie najpowszechniejszy podział pestycydów to: herbicydy, insektycydy i fungicydy^[2].

Celem pracy było oznaczenie dwóch pestycydów (mandipropamidu - MAN i fentionu - FNT) w wodzie rzecznej i sokach owocowych. Mandipropamid jest fungicydem stosowanym przeciwko fitopatogenom wywołującym poważne choroby roślin. Działanie tego środka grzybobójczego polega na hamowaniu wzrostu grzybni i zarodnikowania. Ponadto MAN może adsorbować się na powierzchni roślin i stanowić barierę przed chorobami grzybiczymi. Fenthion jest insektycydem stosowanym przeciwko wielu owadom ssącym i gryzącym oraz ptakom. Oba pestycydy mają wiele skutków ubocznych. MAN jest hepatotoksyczny i powoduje podrażnienie skóry, podczas gdy FNT ma działanie neurotoksyczne lub cytogenetyczne na kultury limfocytów^[3]. Ze względu na szkodliwość tych związków bardzo ważne jest monitorowanie ich stężeń w wodzie i żywności.

Fenthion i mandipropamid zostały oznaczone w próbkach środowiskowych za pomocą woltamperometrii fali prostokątnej (SWV) przy użyciu elektrody z wysoce zorientowanego grafitu pirolitycznego (BPPGE) oraz elektrody z węgla szklanego modyfikowanej zredukowanym tlenkiem grafenu (RGO-GC).

Badania finansowane z dotacji celowej Uniwersytetu Łódzkiego dla młodych naukowców, projekt nr B1711100001602.02.

¹ J. Fenik, M. Tankiewicz, M. Biziuk, *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 2011, 30, 814-826.

² S. Smarzewska, R. Metelka, N. Festinger, D. Guziejewski, W. Ciesielski, *Electroanalysis*, 2017, 29, 1154-1160.

³ M. Sefi, H. Bouaziz, N. Soudani, T. Boudawara, N. Zeghal, *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 2011, 101, 71-79.

ZASTOSOWANIE TECHNIK WOLTAMPEROMETRYCZNYCH DO ANALIZY INTERAKCJI DNA

Kamila Morawska, Witold Ciesielski, Sylwia Smarzewska

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej / Zakład Analizy
Instrumentalnej, ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
kamila.morawska@chemia.uni.lodz.pl

Jednym z najważniejszych zastosowań elektrochemii jest badanie elektrodowych procesów utleniania czy redukcji. Ze względu na istniejące podobieństwa pomiędzy reakcjami elektrochemicznymi a biologicznymi zakłada się, że mechanizm utleniania, który ma miejsce na powierzchni elektrody, odbywa się na bardzo podobnych zasadach w organizmie żywym. W ciągu ostatnich lat do badania interakcji leków z materiałem genetycznym wykorzystywano różne techniki laboratoryjne, jedną z nich, która cieszy się coraz większą popularnością jest woltamperometria, co wynika z jej prostoty, dużej szybkości oraz niskich kosztów aparatury. Badania woltamperometryczne oddziaływań kwasów nukleinowych z farmaceutykami mogą dostarczać wiele użytecznych informacji co więcej stanowią obecnie cenne uzupełnienie powszechnych badań spektroskopowych. Stosuje się je głównie celem uzyskania informacji o konformacji powstałych adduktów lek-DNA. Na podstawie obserwacji zmiany sygnału elektrochemicznego możliwe jest poznanie mechanizmu oddziaływań, natury powstałego związku czy obliczenie stałej wiązania. Wyjaśnienie mechanizmu interakcji leków z DNA opiera się na różnicach w elektrochemicznym zachowaniu się leku w obecności i bez DNA.

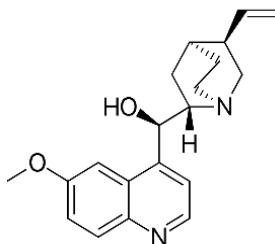
Celem niniejszej pracy, jest elektrochemiczna analiza interakcji DNA z wybranym związkiem biologicznie czynnym. Bazując na wynikach badań własnych przedstawione zostaną zależności, które pozwalają na obliczenie stałej wiązania, stałej szybkości reakcji oraz poznanie typu zachodzących oddziaływań. Do analiz wykorzystano różne rodzaje DNA.

ELEKTROCHEMICZNE BADANIE CHININY NA SPOLARYZOWANEJ GRANICY CIECZOWEJ (WODA I 1,2-DICHLOROETAN)

Karolina Sobczak, Konrad Rudnicki, Łukasz Półtorak, Sławomira Skrzypek

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii,
Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej Zakład Elektrochemii i Elektroanalizy

Chinina to naturalnie występujący związek organiczny, głównie w korze chinowca, wiecznie zielonego drzewa rosnącego w Ameryce Południowej. Chinina (rys. 1) jest alkaloidem o wzorze sumarycznym $C_{20}H_{24}N_2O_2$ i masie molowej 324,42 g/mol. W temperaturze pokojowej przyjmuje postać białego krystalicznego proszku o charakterystycznym gorzkim smaku. Jest bardzo słabo rozpuszczalna w wodzie, zaś znacznie lepiej w różnego rodzaju rozpuszczalnikach organicznych między innymi w etanolu. Poza zastosowaniem farmaceutycznym chininę coraz częściej możemy spotkać w produktach spożywczych. Najczęściej znajdujemy ją w składzie bezalkoholowego gazowanego napoju, potocznie zwanego tonikiem.



Rys.1 Wzór strukturalny chininy

Elektrochemia cieczowych granic fazowych (ITIES) pozwoliła na zbadanie elektrochemicznych właściwości chininy oraz wyznaczenie jej stężenia w próbkach rzeczywistych. Badania prowadzono w systemie makro- i mikroskopowym. Otrzymane wyniki wykazały, że chinina jest substancją elektrochemicznie aktywną na granicy dwóch niemieszających się cieczy (woda | 1,2-dichloroetan) i już przy jej niewielkim stężeniu, zastosowanie wytworzonych mikroplatform zmniejszyło zużycie odczynników przy jednoczesnym wzroście czułości metody^[1].

Podziękowania dla Narodowego Centrum Nauki w Krakowie za sfinansowanie grantu
nr UMO-2018/29 / N / ST4 / 01054.

¹ Z. Koczorowski, Z. Figaszewski, A. D. Petelska, *Elektrochemia Cieczowych Granic Fazowych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2011.

PROBLEMATYKA OZNACZANIA TIOLAKTONU HOMOCYSTEINY W PRÓBKACH BIOLOGICZNYCH TECHNIKĄ CHROMATOGRAFII GAZOWEJ

Monika Wrońska, Daria Pietrzyk, Rafał Głowacki, Justyna Piechocka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska
m.wronska17@onet.eu

Obecnie powszechnie wiadomo, że podwyższony poziom homocysteiny (Hcy) w osoczu krwi jest skorelowany z rozwojem chorób cywilizacyjnych, takich jak choroby układu krążenia, neurodegeneracyjne oraz nowotworowe. Jedną z hipotez sugeruje, że do toksyczności Hcy przyczynia się przekształcenie jej w tiolakton homocysteiny (HTL), który jest usuwany z organizmu przez nerki z moczem. Związek ten jest chemicznie reaktywny, przez co zmienia strukturę białek upośledzając ich funkcje. Obecnie opracowano kilka (jedynie) chromatograficznych metod umożliwiających oznaczanie HTL w próbkach biologicznych. Wieloetapowa i dość czasochłonna procedura przygotowania próbki do analizy, skłoniła nas do podjęcia prób oznaczenia analitu techniką chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS). W trakcie wystąpienia zostaną omówione opracowane przez nasz zespół metodologie umożliwiające identyfikację oraz oznaczenie HTL techniką GC-MS w próbkach biologicznych, takich jak mocz oraz ślina człowieka^{[1][2]}. Szczególna uwaga zostanie poświęcona możliwościom i ograniczeniom dostarczonych nowych narzędzi analitycznych. Co ważne, każda z opracowanych metod została wykorzystana w analizie próbek pobranych od potencjalnie zdrowych ochotników. Uzyskane wyniki wskazują, że w niedalekiej przyszłości metody te mogą znaleźć zastosowanie w badaniach klinicznych prowadzonych na dużych populacjach.

*Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki:
numer projektu: 2012/07/B/ST5/00765, 2017/27/B/ST4/01476 oraz 2018/02/X/ST4/00779.*

¹ M. Wrońska, et al., *Journal of Chromatography B*, 2018, 1099, 18-24.

² J. Piechocka, et al., *Journal of Chromatography B*, 2020, 1149, 122155.



Chemia polimerów

POLIMERY ROZGAŁĘŻONE I USIECIOWANE NA BAZIE BETULINY

Daria Niewolik, Katarzyna Jaszcz

Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów
daria.niewolik@polsl.pl

Polimery otrzymywane z surowców odnawialnych stanowią cenną grupę związków znajdujących zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. Wraz ze zwiększonym zainteresowaniem nad biopolimerami potrzebne jest znalezienie nowych, naturalnych monomerów mogących zastąpić surowce ropopochodne. Naturalne monomery stosowane do polimeryzacji to, m.in. furany, terpeny i kwas mlekowy^[1]. W porównaniu z polimerami opartymi na furanie i kwasie mlekowym, znacznie mniej uwagi poświęca się polimeryzacji terpenów. Terpeny są związkami powszechnie występującymi w przyrodzie wytwarzanymi przez wiele różnych roślin i zwierząt. Wykazują szeroki zakres aktywności biologicznej^[2]. Jednym z takich naturalnych trójterpenów jest betulina.

Betulina, należy do pięciocyklicznych trójterpenów i występuje naturalnie w przyrodzie. Można ją wyizolować w małych ilościach z wielu roślin, jednak na szeroką skalę pozyskiwana jest z zewnętrznej warstwy kory brzozy. Zarówno betulina jak i jej pochodne wykazują szerokie spektrum aktywności biologicznej przy małych stężeniach, przy jednoczesnym braku toksyczności w stosunku do komórek prawidłowych^[3]. Ze względu na udowodnioną aktywność farmakologiczną, w tym działanie przeciwnowotworowe, pochodne betuliny mogą zostać wykorzystane jako nowe potencjalne substancje lecznicze. Dzięki obecności grup funkcyjnych betulina jest idealnym substratem do otrzymywania polimerów. Dodatkowo jest ona surowcem odtwarzalnym, pochodzenia roślinnego. Opisane do tej pory w literaturze polimeryczne pochodne betuliny to poliestry^[4] i poliuretany^[5], a także koniugaty betuliny z politenkiem etylenu^[6], proponowane przede wszystkim do zastosowania jako adsorbenty w selektywnej adsorpcji gazów. Brak jest natomiast doniesień o zastosowaniu polimerów z betuliny do celów medycznych.

Celem niniejszej pracy było otrzymanie i scharakteryzowanie nowych rozgałęzionych i usieciowanych polimerów na bazie betuliny. Otrzymane polimery mogą zostać wykorzystane m.in. w kontrolowanym uwalnianiu leków.

¹ J. Jeromenok, Praca doktorska: Polymers from the Natural Product Betulin; A Microstructural Investigation, Postdam, 2012.

² R. Paduch, M. Kandefer-Szerszeń, M. Trytek, i in., *Arch. Immunol. Ther. Exp.* 2007, 55, 315-327.

³ S. Alakurti, T. Mäkelä, S. Koskimies, J. Yli-Kauhaluoma, *Eur. J. Pharm. Sci.* 2006, 29, 1.

⁴ J. Jeromenok, W. Böhlmann, M. Antonietti, J. Weber, *Macromol. Rapid Commun.* 2011, 32, 1846.

⁵ J. Jeromenok, W. Böhlmann, C. Jäger, J. Weber, *ChemistryOpen* 2013, 2, 1, 17.

⁶ J. Zhao, H. Schlaad, S. Weidner, M. Antonietti, *Polym. Chem.*, 2011.

HYDROŻELE NA BAZIE POEGMA JAKO UKŁADY DYFUZYJNE

Krzysztof Piechocki¹, Marcin Kozanecki¹, Kaloian Koynov²

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej

²Max Planck Institute for Polymer Research

krzysztof.piechocki@dokt.p.lodz.pl

Termoczule hydrożele oparte na poli(metakrylanach oligoeterów) (POEGMAs) cieszą się ogromnym zainteresowaniem naukowców czego dowodem są liczne doniesienia literaturowe^[1,2]. Zainteresowanie zawdzięczają wielu potencjalnym aplikacjom, wśród których najciekawszymi wydawać się mogą inteligentne systemy dozowania substancji niskocząsteczkowych m. in. leków^[3]. Proces kontrolowanego uwalniania indukowany jest przez zjawisko objętościowego przejścia fazowego (OPF), które jest konsekwencją nietrwałej równowagi pomiędzy polimerem a wodą. Na skutek przekroczenia granicznej temperatury pękają wiązania wodorowe pomiędzy polimerem i wodą. Sieć polimerowa zapada się, a woda z rozpuszczoną w niej substancją małącząsteczkową uwalniana jest na zewnątrz.

Biorąc pod uwagę hydrożele jako systemy transportu i uwalniania substancji należy pamiętać, że kluczowe są właściwości dyfuzyjne, które definiują ruch substancji niskocząsteczkowej w układzie.

W ramach pracy nad bieżącym projektem wykorzystano spektroskopię korelacji fluorescencji (FCS), która pozwala badać zjawisko dyfuzji w objętości pojedynczych femtolitrów^[4]. Jest to konieczne, aby zobaczyć zachowanie pojedynczej molekuly substancji niskocząsteczkowej wewnątrz oczka sieci hydrożelu.

Badaniom poddano hydrożele otrzymane w procesie polimeryzacji radiacyjnej RICP. Otrzymane wyniki dostarczyły informacji na temat wpływu długości łańcucha bocznego oraz dawki promieniowania użytego do polimeryzacji na czasy dyfuzji, a co za tym idzie na stałą dyfuzji, substancji niskocząsteczkowej wewnątrz wytworzonych hydrożeli.

Praca finansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki grant nr 2016/21/N/ST5/03078.

¹ M. N. Olejniczak, K. Piechocki, M. Kozanecki, K. Koynov, A. Adamus, R. A. Wach, *Journal of Materials Chemistry B*, 2016, 4, 1528-1534.

² J. M. Garcia-Garcia, M. Liras, I. Quijada-Garrido, A. Gallardo, R. Paris, *Polymer Journal*, 2011, 43, 887-892.

³ C. Alvarez-Lornzo, V. Y. Grinberg, T. V. Burova, A. Concheiro, *International Journal of Pharmaceutics*, 2020, 579, 119157.

⁴ K. Koynov, H. Butt, *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 2012, 17, 377-387.



Chemia materiałów i technologia chemiczna

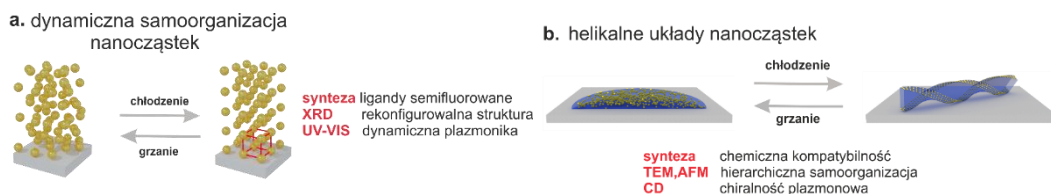
REKONFIGUROWALNE NANOMATERIAŁY PLAZMONICZNE NA BAZIE PRĘTOPODOBNYCH ORAZ DIMERYCZNYCH MEZOGENÓW

Maciej Bagiński, Wiktor Lewandowski

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Pracownia Syntezy Nanomateriałów Organicznych i Biomolekuł
mbaginski@chem.uw.edu.pl

Przełom XX i XXI wieku to okres intensywnego rozwoju technologii elektronicznych, które zrewolucjonizowały świat. Dalszy ich rozwój jest obecnie limitowany m.in. przez ograniczone możliwości miniaturyzacji elementów pozwalających na gromadzenie i przetwarzanie ogromnych ilości danych. Prowadzone przeze mnie badania polegające na wytwarzaniu nowych typów ciekłokrystalicznych nanomateriałów o dynamicznie kontrolowanej strukturze i właściwościach optycznych wpisują się w trend poszukiwania nowych metod zarządzania światłem.

Pierwszą grupą otrzymywanych przeze mnie materiałów są agregaty plazmonowych nanocząstek o dynamicznie rekonfigurowanej strukturze w stanie stałym¹. Dzięki pokryciu powierzchni nanocząstek nowym typem związków ciekłokrystalicznych uzyskałem szereg materiałów o rekonfigurowalnej, za pomocą zmian temperatury, strukturze oraz położeniu maksimum pasma absorpcji (Rys. 1a). Drugim celem badań jest synteza helikalnych nanomateriałów, stanowiących podstawę do badań nad chiralnością plazmonową¹. W swoich dotychczasowych pracach udowodniłem, że uzyskanie materiałów, w których nanocząstki ulegają samoorganizacji w układy helikalne możliwe jest przy zastosowaniu podejścia polegającego na połączeniu dwóch technik samoorganizacji nanocząstek- obecności matrycy organicznej oraz pokrycia powierzchni nanocząstek ligandami mezogenicznymi (Rys. 1b).



Rys 1. Schemat przedstawiający główne cele pracy: a) dynamiczna samoorganizacja nanocząstek pokrytych ligandami mezogenicznymi b) samoorganizacja nanocząstek w układy helikalne.

Badania finansowane w ramach projektu PRELUDIUM 2016/21/N/ST5/03356 Narodowego Centrum Nauki.

¹ M. Bagiński, et al. *Chem. Meter.* 2018, 30, 22, 8201–8210.

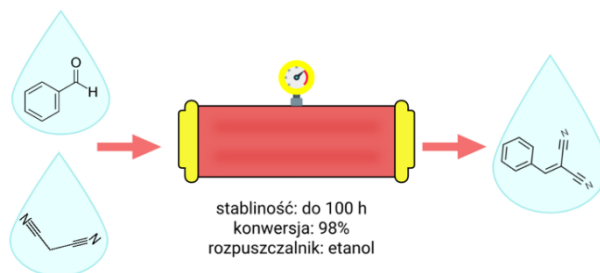
WŁAŚCIWOŚCI KATALITYCZNE DOMIESZKOWANYCH AZOTEM MATERIAŁÓW WĘGLOWYCH W UKŁADZIE OKRESOWYM I CIĄGŁYM

Magdalena Gwóźdź, Alina Brzęczek-Szafran, Anna Chrobok

Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Petrochemii
magdagwozd97@gmail.com

Nanostrukturalne, N-domieszkowane materiały węglowe są obiektem intensywnych badań zarówno w procesach elektrochemicznych^[1] jak i w tradycyjnych reakcjach chemicznych, stanowiąc nośnik dla właściwego katalizatora bądź katalizator same w sobie.^[2] Domieszkowanie azotem struktury węglowej w odpowiednich warunkach pozwala na uzyskanie katalizatorów o charakterze zasadowym.^[3]

W ramach pracy zbadano zastosowanie N-domieszkowanych materiałów węglowych jako zasadowych, heterogenicznych katalizatorów w kondensacji Knoevenagla. N-domieszkowane materiały węglowe stanowią obiecującą alternatywę dla konwencjonalnie stosowanych homogenicznych zasad, umożliwiając ograniczenie ilości odpadów oraz łatwość wydzielenia i regeneracji katalizatora, wpisując się w trendy projektowania związków organicznych zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz zielonej chemii. W ramach badań porównano właściwości katalityczne N-domieszkowanych materiałów węglowych w układzie okresowym i ciągłym, wyznaczając łagodne warunki reakcji (temperatury w zakresie 25-70°C) oraz etanol jako rozpuszczalnik. Zbadano również możliwość regeneracji katalizatora w warunkach ciągłego przepływu.



Schemat 1. Schemat kondensacji Knoevenagla benzaldehydu z malononitrylem w układzie ciągłym.

Badania są finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach grantu OPUS (UMO 2018/29/B/ST8/01784). Badania w układzie ciągłym zostały wykonane z wykorzystaniem reaktora przepływowego Syrris Asia zakupionego ze środków Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu: LIDER / 24/0100 / L-9/17 / NCBR / 2018.

- ¹ A. Brzęczek-Szafran, *ACS Sustainable Chem. Eng.*, 2019, 7, 24, 19880–19888.
- ² C. Yueling, *ACS Catalyst*, 2017, 7, 8090-8112.
- ³ T. Tanabe, *Carbon*, 2016, 109, 208-220.

KATALIZATORY OSADZONE NA MATERIAŁACH TYPU MOF W UTLENIANIU CO

Michalina Stawowy¹, **Paulina Jagódka¹**, Krzysztof Matus², Bogdan Samojeden³,
Joaguin Silvestre-Albero⁴, Janusz Trawczyński¹, Agata Łamacz¹

¹Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii i Technologii Paliw,
ul. Gdańska 7/9, 50-344 Wrocław

²Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Katedra Materiałów Inżynierskich
i Biomedycznych, ul. Konarskiego 18a, 44-100 Gliwice

³Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, Katedra Technologii Paliw,
Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

⁴Universidad de Alicante, Departamento de Química Inorgánica-IUMA, Laboratorio de Materiales
Avanzados, Ctra. San Vicente-Alicante s/n, E-03690 San Vicente del Raspeig, Hiszpania
paulina.jagodka@pwr.edu.pl

Jednym z najlepiej zbadanych i najszerzej wykorzystywanych materiałów typu MOF jest odkryty w 1999 roku HKUST-1^[1,2]. Składa się on z klastrów miedziowych połączonych organicznymi linkerami (kwasem 1,3,5-benzenotrikarboksylowym)^[52] i charakteryzuje się m.in. dużą powierzchnią właściwą w zakresie 600-1600 m²/g (powierzchnia BET) oraz stosunkowo dużą wytrzymałością termiczną (do ok. 350 °C)^[3].

Metody syntezy materiałów typu MOF (ang. Metal-Organic Frameworks) mają bardzo duży wpływ na ich właściwości, w tym także aktywność katalityczną. Przykładem może tu być synteza HKUST-1 z użyciem popularnego kationowego surfaktantu CTAB (bromek cetylotrimetyloamoniowy), która umożliwia otrzymanie materiału łatwego do impregnacji jonami metali np. jonami kobaltu, niklu, cynku, manganu, miedzi czy ceru^[53]. Obecność ostatniego z wymienionych metali – ceru, a także właściwości HKUST-1 czynią Ce@HKUST-1 potencjalnie atrakcyjnym katalizatorem w reakcji utleniania tlenku węgla (II)^[4].

W ramach prowadzonych badań otrzymano HKUST-1 konwencjonalną metodą solwotermalną, a także z zastosowaniem surfaktantu CTAB. Następnie uzyskane materiały zaimpregnowano metodą moką i suchą w celu otrzymania katalizatorów Ce@HKUST-1. Szczegółowo scharakteryzowano właściwości fizykochemiczne uzyskanych materiałów, a otrzymane wyniki udowodniły znaczący wpływ metody syntezy materiału HKUST-1 na jego morfologię, wielkość powierzchni właściwej, stabilność termiczną, a także stopień dyspersji ceru. Zbadano także aktywność katalityczną otrzymanych HKUST-1 oraz Ce@HKUST-1 w reakcji utleniania tlenku węgla (II).

¹ S.S.-Y. Chui, S.M.-F. Lo, J.P.H. Charmant, A.G. Orpen, I.D. Williams, *Science*, 1999, 283(5405), 1148–1150.

² Y.C. Tan, H.C. Zeng, *Adv. Funct. Mater.*, 2017, 27(42), 1703765.

³ N. Al-Janabi, P. Hill, L. Torrente-Murciano, A. Garforth, P. Gorgojo, F. Siperstein, X. Fan, *Chem Eng J*, 2015, 281, 669–677.

⁴ D.-W. Yeong, W.-J. Jang, J.-O. Shim, W.-B. Han, H.-S. Roh, U.H. Jung, W.L. Yoon, *Renewable Energy*, 2014, 65, 102-107.

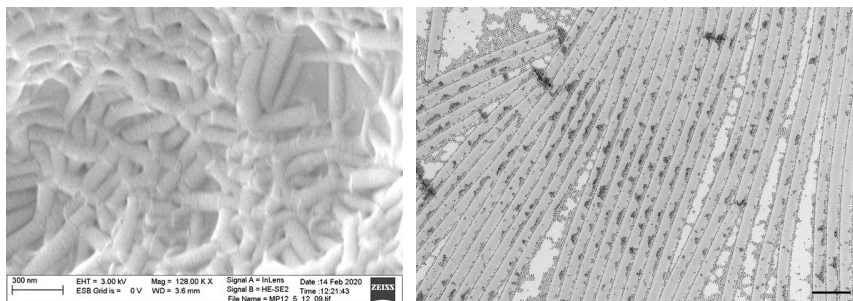
MULTIRESPONSYWNE MATERIAŁY NA BAZIE CIEKŁOKRYSTALICZNYCH NANOCZĄSTEK ZŁOTA

Agnieszka Jędrych, Mateusz Pawlak, Wiktor Lewandowski, Michał Wójcik

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Pracownia Syntezy Organicznych Nanomateriałów i Biomolekuł
ajedrych@chem.uw.edu.pl

Klasycznie stosowane materiały, takie jak metale, ceramika czy plastik nie są w stanie sprostać rosnącym wymaganiom nauki i przemysłu. Silnie rozwijanym trendem jest otrzymywanie nowej klasy materiałów hybrydowych stanowiących połączenie składników organicznych z nanocząstkami metalicznymi. Warto nadmienić, że materiały te stanowią bardzo zróżnicowaną grupę ze względu na mnogość elementów budulcowych. Ponadto, zmiana jednego elementu pozwala na otrzymanie materiału o nowych, synergicznych właściwościach^{[1],[2]}.

Głównym celem prowadzonych badań jest wykorzystanie dimeru z ugrupowaniem azobenzenowym jako fotoprzełączalnej matrycy ciekłokrystalicznej dla ciekłokrystalicznych nanocząstek złota. Docelowo w systemie takim istniałaby możliwość reorganizacji struktury wewnętrznej układu za pomocą dwóch różnych czynników (promieniowania UV oraz temperatury). Otrzymane połączenia szczegółowo przebadano wykorzystując techniki spektroskopowe (NMR), rentgenograficzne (SAXS, GADDS) oraz mikroskopowe (TEM, SEM, AFM).



Rysunek 1. Zdjęcia mikroskopowe otrzymanego materiału hybrydowego w wykorzystaniu techniki SEM (po lewej) oraz TEM (po prawej).

Badania finansowane są dzięki wsparciu Narodowego Centrum Nauki w ramach grantu Opus 18 (kierownik dr Michał Wójcik).

¹G. Kickelbick, *Introduction to Hybrid Materials*. Wiley-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA, 2007, pp. 1–48.

²Z. Nie, A. Petukhova and E. Kumacheva, *Nature Nanotechnology*, 2010, 5, 1, 15–25.

INTERFACIAL POLYCONDENSATION AT POLARIZED LIQUID-LIQUID INTERFACE

**Karolina Kowalewska, Karolina Sipa, Andrzej Leniart, Sławomira Skrzypek,
Łukasz Półtorak**

University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Inorganic and Analytical Chemistry,
ul. Tamka 12, 91-403 Lodz, Poland
karolina.kowalewska@chemia.uni.lodz.pl

Electrochemistry at the polarized liquid-liquid interface (LLI) or the interface between two immiscible electrolyte solutions (ITIES) allows for the study of the charge transfer reactions happening within an interfacial region. Phenomena occurring at the border of the hydrophilic and hydrophobic phases are purely ionic, and hence, are very different from the conventional solid electrodes.^[1] This work aims at using this technique (ITIES based systems) to control and study interfacial polycondensation reactions.

The first aspect that was studied at the ITIES is the electrochemically controlled synthesis of nylon films at LLI.^[2] Parameters such as pH of the water phase, the effect of the potential sweep rate, the effect of the concentration of diamine in the water phase and adipoyl chloride in the organic phase were investigated and optimized. Additionally, electrochemically produced polyamide was used to modify miniaturized LLI supported with the fused silica capillaries holding hydrophobic surface inside the pore walls. Pore diameter was equal to 25 μm . A simple modification protocol, together with the proposed LLI modification process created a platform acting as molecular sieves.

The second research objective was focused on the interfacial polycondensation reactions giving titanium dioxide films forming at the LLI. In this case, the electrochemical experiments were used to characterize the behaviour of this compound at the LLI. Measurement parameters such as: pH of the water phase, the influence of titanium dioxide concentration on the electrochemical signal, the influence of the potential sweep rate were investigated. Additionally, the glass fibre membranes were used as the LLI support and were further modified with titanium dioxide for *ex-situ* analysis. Formed deposits were also analysed with infrared spectroscopy.

Acknowledgments: The presented research was financed by the National Science Center Poland as part of the SONATA 15 project (UMO-2018/31 / D / ST4 / 03259).

¹ J. Koryta, *Electrochimica. Acta*, 1979, 24 (3), 293–300.

² K. Kowalewska, K. Sipa, A. Leniart, S. Skrzypek, L. Półtorak, *Electrochemistry Communication*, 2020, 115, 106732.

SYNTEZA NOWYCH POCHODNYCH 9,9'-BIFLUORENYLIDENU DLA POTENCJALNYCH ZASTOSOWAŃ W FOTOWOLTAICE

Angelika Mieszczanin, Sławomir Kula

Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Chemii
angelika.mieszczanin@gmail.com

W ostatnich latach obserwowany rozwój technologiczny powoduje wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, co przekłada się na progres metod pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. Interesującym rozwiązaniem są ogniwa perowskitowe (PSC), które dzięki osiągnięciu ponad 25% wydajności^[1], należą aktualnie do najbardziej obiecujących spośród wszystkich ogniw nowych generacji. Obecne badania umożliwiające dalszy postęp ogniw PSC skupiają się na poszukiwaniu m.in. nowych materiałów transportujących ładunki dodatnie (HTM). W ostatnich latach najpopularniejszym związkiem wykorzystywanym w ogniwach PSC (w roli HTM) jest spiro-OMeTAD. Wymaga on jednakże wieloetapowej syntezy, co przekłada się na jego bardzo wysoką cenę (około 1g/2000zł), a tym samym zwiększa koszty produkcji finalnych ogniw (PSC)^{[2],[3]}.

Celem pracy była synteza oraz badania wybranych właściwości fizykochemicznych nowych pochodnych 9,9'-bifluorenylidenu, które potencjalnie mogą zastąpić popularny spiro-OMeTAD, jako materiał transportujący dziury (HTM). Zaprojektowane związki otrzymano w reakcji sprzęgania Buchwalda-Hartwiga 2,2',7,7'-tetrabromo-9,9'-bifluorenylidenu z odpowiednimi aminami. Otrzymane pochodne oczyszczono za pomocą chromatografii kolumnowej, a ich budowę potwierdzono metodami spektroskopowymi NMR oraz HRMS. Następnie zsyntezowane związki zostały poddane szczegółowym badaniom fizykochemicznym (termicznym, elektrochemicznym oraz optycznym). Finalnie, otrzymane pochodne 9,9'-bifluorenylidenu zostały wykorzystane jako materiały HTM w testowych ogniwach PSC.

Badania realizowane w ramach Grantu Rektora UŚ dla najlepszych studentów (Angelika Mieszczanin).

¹ S. Moghadamzadeh, I. M. Hossain, M. Jakoby, B. A. Nejand, D. Rueda-Delgado, J. A. Schwenzer, S. Gharibzadeh, T. Abzieher, M. R. Khan, A. A. Haghighirad, I. A. Howard, B. S. Richards, U. Lemmerabd, U. W. Paetzold, *Journal of Materials Chemistry A*, 2020, 8, 670-682.

² S. Gangala, R. Misra, *Journal of Materials Chemistry A*, 2018, 6, 18750-18765.

³ P. Vivo, J.K. Salunke, A. Priimagi, *Materials*, 2017, 10, 1087-1132.



Chemia fizyczna i teoretyczna

BADANIE ODDZIAŁYWAŃ HYDROFOBOWYCH METODAMI CHEMII OBLICZENIOWEJ

Małgorzata Bogunia, Mariusz Makowski

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Bionieorganicznej,
Ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
malgorzata.bogunia@phdstud.ug.edu.pl

Hydrofobowość jest zjawiskiem powszechnie występującym w przyrodzie oraz odgrywającym ogromną rolę zarówno w biologii jak i chemii czy biochemii. Oddziaływania hydrofobowe pełnią ważne funkcje w tworzeniu i stabilności białek oraz błon biologicznych. Ponadto ich znaczący udział zauważalny jest również w procesach koagulacji, kompleksowania, agregacji surfaktantów, rozpoznaniu molekularnym czy tworzeniu klatratów gazowych.^[1,2,3,4]

Związki niepolarne to substancje słabo rozpuszczalne w wodzie. Badań dotyczących hydrofobowości nie można zatem przeprowadzać w sposób bezpośredni. Techniki eksperymentalne mogą dostarczyć jedynie niektórych danych termodynamicznych dotyczących oddziaływań hydrofobowych, a głównym narzędziem do ich analizy pozostają metody teoretyczne.^[5]

Celem prezentowanych badań było określenie wpływu siły jonowej na oddziaływania hydrofobowe w modelowych układach, biorąc pod uwagę kształt i wielkość cząsteczek. Przeprowadzono symulacje dynamiki molekularnej w polu siłowym AMBER 16.0 dla dimerów metanu, neopentanu, adamantanu, fulereny, etanu, propanu, butanu, heksanu, oktanu oraz dekanu. Jako środowisko zastosowano model wody TIP3P oraz dla porównania TIP4PEW. Następnie wyznaczono potencjały średniej siły (ang. *potential of mean force*, PMF) dla wszystkich powyższych układów, uwzględniając różne wartości siły jonowej, zarówno poniżej jak i powyżej wartości fizjologicznej. Zaobserwowano, iż siła jonowa ma różny wpływ na oddziaływania hydrofobowe w zależności od kształtu i wielkości cząsteczek oraz wpływa na kształt PMF.

*Praca została sfinansowana z projektu BMN nr 539-T120-B468-20
oraz WND-POWR.03.02.00-00-I059/16.*

¹ Makowski M., Czaplewski C., Liwo A., Scheraga H. A., *J. Phys. Chem. B*, 2010, 114, 993–1003.

² Bartosik A., Wiśniewska M., Makowski M., *J. Phys. Org. Chem.*, 2015, 28, 10-16.

³ Blokzijl W., Engberts J. B. F. N., *Angew Chem. Int. Ed. Engl.*, 1993, 32, 1545-1579.

⁴ Wang L., Friesner R. A., Berne B. J., *Faraday Discuss.*, 2010, 146, 247-262.

⁵ Scheraga H. A., *J. Biomol. Struct. Dyn.*, 1998, 16, 447–460.

SYNTEZA NOWYCH MONOMERÓW PIRYDYNOWYCH PRZEZNACZONYCH DO OTRZYMYWANIA FUNKCJONALNYCH SZCZOTEK POLIMEROWYCH

Anna Hatalak, Monika Słowikowska, Artur Wójcik, Karol Wolski

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Chemii, Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii,
Zespół Nanotechnologii Polimerów i Biomateriałów
anna.hatalak@student.uj.edu.pl

Szczotki polimerowe są cienkimi i kowalencyjnie szczepionymi warstwami polimerowymi o nanometrycznych grubościach, które umożliwiają nadanie nowych właściwości modyfikowanym przez nie materiałom. Szczególnym przypadkiem szczotek polimerowych są szczotki wrażliwe na bodźce zewnętrzne, w tym szczotki polielektrolitowe, charakteryzujące się zdolnością do zmiany konformacji łańcuchów pod wpływem różnego rodzaju bodźców, takich jak temperatura czy pH otoczenia.

Do tego typu układów należą między innymi szczotki zbudowane z łańcuchów polimerowych zawierających w swojej strukturze pierścienie pirydynowe. Jednakże synteza takich polimerów jest znacznie ograniczona^[1]. Dzieje się tak ze względu na fakt, że w metodzie polimeryzacji najczęściej wykorzystywanej do otrzymywania szczotek – powierzchniowo-inicjowanej polimeryzacji rodnikowej z przeniesieniem atomu, SI-ATRP – rolę katalizatora pełnią kompleksy metali przejściowych, natomiast pirydyna wykazuje zdolność do kompleksowania jonów metali, co zaburza cały proces. Problem ten może być częściowo przezwyciężony dzięki zastosowaniu dużych, polidentnych ligandów do wytwarzania aktywnych kompleksów katalitycznych^[2], jednakże poszukiwane są inne, bardziej optymalne metody polimeryzacji prowadzące do otrzymania tego rodzaju funkcjonalnych szczotek polimerowych.

Celem przeprowadzonych badań była synteza nowych, izomerycznych monomerów pirydynowych, ich polimeryzacja przy użyciu metody ATRP pozbawionej jonów metali, SI-PTH-foto-ATRP, oraz ocena wrażliwości uzyskanych szczotek na zmiany pH otoczenia. Uzyskane wyniki – w postaci pomiarów spektroskopowych oraz pomiarów za pomocą mikroskopii sił atomowych – wykazały skuteczność przeprowadzonych syntez oraz funkcjonalność otrzymanych nanomateriałów, które w zakresie niskich pH wykazały zdolność do przeszło 6-krotnej zmiany grubości warstwy.

¹ R. Barbey; L. Lavanant; D. Paripovic; N. Schüwer; C. Sugnaux; S. Tugulu; H. A. Klok, *Chem. Rev.*, 2009, 109, 5437-5527.

² Z. Bao; M. L. Bruening; G. L. Baker, *J. Am. Chem. Soc.*, 2006, 128, 9056-9060.

OCENA POTENCJAŁU BIOLOGICZNEGO HYDRAZYNOWYCH POCHODNYCH PIRAZYNY

Paulina Mech¹, Anna Kawiak², Mariusz Makowski¹, Agnieszka Chylewska¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Bionieorganicznej

² Uniwersytet Gdański i Gdański Uniwersytet Medyczny, Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii, Instytut Biotechnologii UG, Katedra Biotechnologii
paulina.mech@phdstud.ug.edu.pl

W ocenie potencjału biologicznego ważnymi aspektami są między innymi wyznaczenie struktury, form jonowych w roztworze, właściwości kwasowo-zasadowych a także lipofilowości związku, co pozwala określić zachowania się związku w roztworze, a tym samym umożliwia przewidywanie działania w organizmie lub środowisku. Dlatego też badania związku o prawdopodobnej aktywności biologicznej, którego właściwości nie zostały jeszcze poznane należy rozpocząć od poznania fizykochemii. W pracy do badań wybrano związki, o których można znaleźć niewiele informacji w literaturze, a które należą do grupy pirazyn. Jak wiadomo wiele związków będących pochodnymi pirazyny wykazuje aktywność biologiczną. Występujące naturalnie jak i syntetyczne związki zawierające pierścień pirazynowy wykazują między innymi działanie przeciwnowotworowe, przeciwzapalne, przeciwgrzybicze, przeciw pasożytnicze, przeciwutleniające czy przeciwbakteryjne.^[1,2] Jako przykład pochodnej pirazyny o znanym działaniu i praktycznym zastosowaniu, której analogami są badane związki można wymienić pirazyamid (PZA) – lek o działaniu przeciwgruźliczym, stosowany z powodzeniem w pierwszej fazie leczenia gruźlicy, jak też dwa inne związki badane wcześniej w naszym zespole: pirazyno-2-amidoksym (PAOX) oraz pirazyno-2-tiokarboksamid (PTCA). Badaniom podlegały dwie hydrazynowe pochodne pirazyny: 2-hydrazynopirazyna (2HP) oraz jej chloropochodna.

W pracy została określona struktura 2HP oraz jej chlorkowej pochodnej. Zaproponowano prawdopodobny model równowag występujących w roztworze wodnym, określono wartości stałych pK_a związku w wodzie, a także jego lipofilowość. Dodatkowo wykonane zostały badania cytotoksyczności.

Wyniki badań uzyskano na podstawie symulacji DFT. Obliczenia prowadzone były z użyciem metody B3LYP, bazy funkcyjnej 6-311+G** oraz modelu rozpuszczalnikowego PCM w przypadku badań w roztworze. W oparciu o wyniki badań komórkowych wykonanych we współpracy z Wydziałem Biotechnologii UG i GUMed określono właściwości cytotoksyczne badanych pochodnych.

¹ Ferreira S.B.; Kaiser C.R.; *Expert Opin. Ther. Patents*, 2012, 22, 1033-1051.

² El-Kashef H.; El-Emary T.; Verhaeghe P.; Vanelle P.; Samy M.; *Molecules*, 2018, 23, 1-17.

LINIOWO SPOLARYZOWANA FLUORESCENCJA ZORIENTOWANYCH DOMEN KROPEK KWANTOWYCH

Sylvia Parzyszek¹, Joanna Maria Wolska¹, Damian Pociecha², Wiktor Lewandowski¹

¹Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Zakład Chemii Organicznej i Technologii Chemicznej

²Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Zakład Chemii Teoretycznej i Strukturalnej

Kontrola właściwości półprzewodnikowych kropek kwantowych (QDs) jest niezwykle istotna ze względu na szerokie spektrum potencjalnych zastosowań. Nanocząstki z modulowaną przerwą energetyczną, mogą być wykorzystane zarówno jako materiały pochłaniające szeroki zakres światła widzialnego (np. panele fotowoltaiczne), jak i emitery (np. diody elektroluminescencyjne). Właściwości te są jednak zależne od takich czynników jak warunki syntezy, kształt, wielkość nanokryształów czy otoczenie chemiczne.

W wystąpieniu zostaną przedstawione nanocząstki InP/ZnS z przyłączonymi do powierzchni ligandami o charakterze ciekłokrystalicznym. Molekuły na powierzchni pod wpływem zmiany temperatury reorganizują się, powodując tworzenie przez nanocząstki domen uporządkowanych struktur. Dodatkowo domeny te można łatwo zorientować makroskopowo w jednym kierunku.

Zaletą otrzymanego materiału jest ścisła kontrola ułożenia nanocząstek w skali makroskopowej, oraz uzyskanie anizotropowej emisji zależnej kierunkowo od odległości między sąsiednimi nanocząstkami. Pomiary polaryzacji fluorescencji wykonano za pomocą układu dwóch polaryzatorów: przed i za próbką. Następnie przeanalizowano intensywność fluorescencji dla polaryzatorów ułożonych równolegle (VV) i prostopadle (VH). Ponad to materiał poddano analizie strukturalnej za pomocą niskokątowego rozpraszania rentgenowskiego (SAXS) oraz TEM.



Badania prowadzone są w ramach projektu Reinforce realizowanego w ramach programu First Team Fundacji na rzecz Nauki Polskiej współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.



Chemia nieorganiczna i koordynacyjna

SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA STRUKTURALNA NOWEGO ZWIĄZKU KOMPLEKSOWEGO PLATYNY (II) Z LIGANDEM TRIAZOLOWYM

Adriana Kaszuba¹, Jerzy Sitkowski^{2,3}, Iwona Łakomska¹

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, ul. Gagarina 7; 87-100 Toruń, Wydział Chemii, Zespół naukowy Chemia Bionieorganiczna

²Instytut Chemii Organicznej PAN, ul. Kasprzaka 44/54, 01-224 Warszawa

³Narodowy Instytut Leków, Chelmska 30/34, 00-725 Warszawa
akaszuba62@gmail.com

Nowotwory stanowią poważny problem zdrowotny na całym świecie, gdyż dostępne leki przeciwnowotworowe w większości charakteryzują się wąskim współczynnikiem terapeutycznym oraz brakiem selektywności w działaniu. Cisplatyna jest powszechnie stosowanym chemioterapeutykiem przeciwnowotworowym. Jednak mimo wysokiej skuteczności w walce z wieloma nowotworami, stosowanie tego leku niesie za sobą szereg skutków ubocznych. Rozwiązaniem tych problemów może okazać się stworzenie analogów cisplatyny różniących się mechanizmem działania. Doniesienia literaturowe o zmodyfikowanych różnymi podstawnikami triazolach, wykazujących działanie przeciwnowotworowe oraz łatwość łączenia triazoli z metalami przejściowymi, sprawiły, że podjęto próbę zsyntezowania kompleksów platyny(II) z N-donorowymi ligandami triazolowymi. W celu otrzymania potencjalnie cytotoksycznych analogów cisplatyny zsyntezowano nowy, dichlorkowy związek kompleksowy o wzorze ogólnym $[PtCl_2(DMSO)(L)]$, gdzie L- (1*S*,4*R*,5*R*)-4-(4-fenyl-1*H*-1,2,3-triazol-1-yl)-2-((*S*)-1-fenyletylo)-2-azabicyklo-[3.2.1]oktan. Skład stechiometryczny kompleksu platyny(II) zaproponowano na podstawie analizy elementarnej (C, H, N), natomiast w oparciu o uzyskane parametry spektroskopowe (¹H, ¹³C, ¹⁵N, ¹⁹⁵Pt NMR i IR) ustalono, że w skład sfery koordynacyjnej wchodzi: monodentna cząsteczka (1*S*,4*R*,5*R*)-4-(4-fenyl-1*H*-1,2,3-triazol-1-yl)-2-((*S*)-1-fenyletylo)-2-azabicyklo-[3.2.1]oktanu (skoordynowana przez atom triazolowy N(3')), monodentna molekula dimetylosulfotlenku (skoordynowana przez atom siarki) i dwa aniony chlorkowe w położeniu *cis*.

Autorzy dziękują zespołowi naukowemu z Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej kierowanemu przez dr hab. Elżbietę Wojaczyńską za zsyntezowanie heterocyklicznego liganda.



Chemia medyczna i leków

ANALIZA BIOCHEMICZNA KOMÓREK PRAWIDŁOWYCH I NOWOTWOROWYCH LUDZKIEGO JELITA SUPLEMENTOWANYCH WITAMINĄ C METODĄ OBRAZOWANIA RAMANA

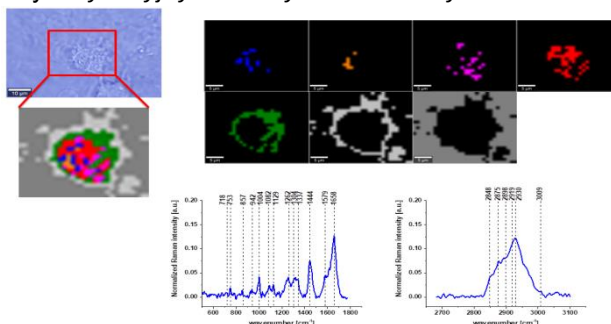
Karolina Beton, Beata Brożek-Płuska

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej
beton.karolina@gmail.com

Obecnie, choroby nowotworowe są najpowszechniejszymi przyczynami zgonów na całym świecie. Rak jelita grubego jest jednym z najczęściej diagnozowanych nowotworów złośliwych u kobiet oraz mężczyzn i jest trzecią najczęstszą przyczyną śmierci na świecie. Śmiertelność z powodu tego rodzaju raka wynosi około 60% w Stanach Zjednoczonych i Europie¹.

Metody spektroskopowe stały się w ostatnich latach jednym z głównych narzędzi wykorzystywanych w analizach biomedycznych, w tym w detekcji nowotworów. Widma Ramana cechuje ogromny potencjał w kontekście biochemicznej charakterystyki materii, gdyż każda cząsteczka ma swoje własne, unikalne właściwości wibracyjne.

Technika obrazowania Ramana umożliwia pomiary układów in-vivo, in-vitro oraz ex-vivo oferując tym samym możliwości analityczne niedostępne innym technikom (badane komórki mogą być analizowane bez użycia zewnętrznych barwników, w sposób nieinwazyjny, z wysoką rozdzielczością przestrzenną). W przedstawianych badaniach wykonano analizę ramanowską komórek jelita: prawidłowych i zmienionych nowotworowo, w tym w warunkach stresu oksydacyjnego oraz suplementowanych witaminą C. Witamina C jest popularnym związkiem o właściwościach antyoksydacyjnych i antynowotworowych.



Schemat 1: Widma zdrowej komórki jelita ludzkiego otrzymane metodą obrazowania Ramana²

¹ R. Kordek, J. Jassem, *ONKOLOGIA. Podręcznik dla studentów i lekarzy*, VM Media Sp z o.o., VM Group sp.k. (Grupa Via Medica), Gdańsk, 2019.

² B. Brożek-Płuska, *J. Mol. Struc.*, 2020, 1218,128524.

OCENA POTENCJAŁU CYTOTOKSYCZNEGO POCHODNYCH KURKUMINY WOBEĆ LINII KOMÓRKOWEJ NOWOTWORU PIERSI W KORELACJI Z INHIBICJĄ BIAŁKOWEJ FOSFATAZY TYROZYNOWEJ PTP1B

**Tomasz Kostrzewa¹, Karol Wołosewicz², Marek Jamrozik³, Julia Siemińska²,
Marcin Kołaczkowski³, Ryszard Łaźny², Alicja Kuban-Jankowska¹**

¹Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski, Katedra i Zakład Chemii Medycznej

²Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii, Pracownia Technologii i Syntezy Chemicznej

³Uniwersytet Jagielloński - Collegium Medicum, Wydział Farmaceutyczny, Katedra Chemii Farmaceutycznej, Zakład Chemii Leków
tomasz.kostrzewa@gumed.edu.pl

W wielu badaniach naukowych wykazano szeroki zakres działania biologicznego kurkuminy. Podkreśla się jej właściwości antyoksydacyjne, przeciwnowotworowe (w tym wobec komórek raka piersi), przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe i przeciwgrzybiczne, zaś wobec komórek zdrowych wykazuje niską cytotoksyczność. Jednakże z uwagi na niską przyswajalność i szybki metabolizm jej zastosowanie jako substancji leczniczej jest ograniczone^[1].

Białkowe fosfatazy tyrozynowe (PTPs, ang. Protein Tyrosine Phosphatases) skupiły uwagę naukowców z uwagi na ich związek z rozwojem wielu chorób. Fosfataza PTP1B jest nadmiernie ekspresjonowana w komórkach raka piersi oraz bierze udział w patofizjologii cukrzycy typu 2 oraz otyłości. Dlatego też stała się potencjalnym celem molekularnym w projektowaniu leków nowej generacji.

W naszych badaniach przeprowadziliśmy syntezę sześciu pochodnych *N*-metylo-4-piperydonu, na których rozbudowano układ 1,3-diketonu, charakterystyczny dla kurkuminy. Kluczowym etapem syntezy było acylowanie α,β -nienasyconych ketonów za pomocą cyjanków otrzymanych z odpowiednio podstawionych pochodnych kwasu cynamonowego. Pomiar aktywności fosfatazy PTP1B wobec związków przeprowadzono za pomocą testu kolorymetrycznego z wykorzystaniem syntetycznego substratu pNPP, zaś ocenę cytotoksyczności wobec linii komórkowej MCF-7 sprawdzono za pomocą testu MTT. Przeprowadzono również symulacje dokowania molekularnego (za pomocą oprogramowania pakietu Schrodinger Inc.) w celu ustalenia potencjalnego trybu wiązania grupy badanych związków w miejscu allosterycznym fosfatazy PTP1B.

Wszystkie zaproponowane związki wykazywały cytotoksyczność wobec linii komórkowej nowotworu piersi MCF-7. Ponadto, dla związku wykazującego najsilniejszy potencjał cytotoksyczny zaobserwowano korelację z inhibicją fosfatazy PTP1B.

Podziękowania: Badania zostały sfinansowane z Grantu Iuventus Plus Nr IP 2015 038774 oraz z Grantu Opus Nr 2014/15/B/ST5/04695.

¹ K. Bairwa, J. Grover, M. Kania, S. M. Jachak, *RSC Adv.*, 2014, 4, 13946-78.

KONTROLA JAKOŚCI WYBRANYCH RADIOFARMACEUTYKÓW

Sylwia Skórkiewicz¹, Aleksandra Wesełucha-Birczyńska², Konrad Skórkiewicz³

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Analitycznej

²Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Fizyki Chemicznej

³Szpital Uniwersytecki w Krakowie, Zakład Fizyki Medycznej i Ochrony Radiologicznej
sylwia.pasionek@student.uj.edu.pl

Odkrycie promieniowania jonizującego i promieniotwórczości dało człowiekowi możliwości wykorzystania źródła promieniowania i radioizotopów w wielu dziedzinach przemysłu, nauki i medycyny. Radiofarmaceutyki, są produktami farmaceutycznymi składającymi się z substancji radioaktywnych (radioizotopów) i ligandów wykazujących powinowactwo do określonych tkanek/narządów, są stosowane w diagnostyce i terapii^[1]. W związku z tym, że radiofarmaceutyki są przeznaczone do celów medycznych, konieczne jest poddanie ich ścisłej kontroli jakości, tzn. kontroli czystości radiochemicznej.

Celem pracy było wykonanie i analiza kontroli jakości analogów somatostatyny DOTATOC i DOTATATE znakowanych radioaktywnym ⁶⁸Ga przy wykorzystaniu techniki HPLC (ang. *high-performance liquid chromatography*), ITLC (ang. *Instant Thin-Layer Chromatography*), skanera Cyclone (miernik aktywności promieniotwórczej) oraz wskaźników pH^[2].

Na podstawie analizy otrzymanych wyników wyznakowanego produktu ⁶⁸Ga-DOTATOC można było stwierdzić, iż odczyn pH mieści się w zakresie 3,2-3,8. Wytwarzany produkt z gotowych zestawów wykazuje wysoką czystość radiochemiczną. Średnie zanieczyszczenie zarówno czystym galem jak i postacią koloidalną było na poziomie 2%, co daje czystość na poziomie 98%.

Zadania zostały wykonane dzięki współpracy z Pracownią Medycyny Nuklearnej Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie.

¹ Loyd V., Allen., Nicholas G., Popovich H.C. and Ansel; "Ansel's Pharmaceutical dosage forms and drug delivery systems", 2005, 570-588.

² Pasionek S. "Radiofarmaceutyki we współczesnej medycynie" praca licencjacka.

STUDY ON A THREE-STEP RAPID ASSEMBLY OF ZOLPIDEM AND ITS FLUORINATED ANALOGUES EMPLOYING MICROWAVE-ASSISTED CHEMISTRY

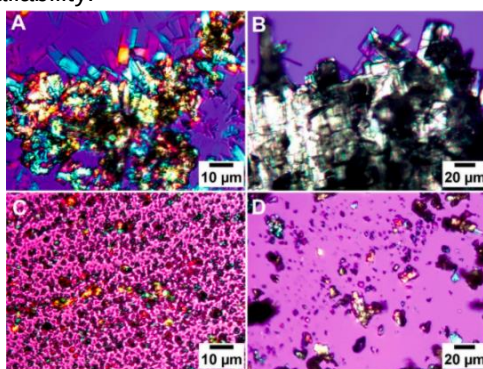
Nikola Fajkis-Zajączkowska, Monika Marcinkowska, Beata Gryzłó, Anna Krupa,
Marcin Kołaczkowski

Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Wydział Farmaceutyczny
nikola.fajkis@doctoral.uj.edu.pl

Reactions conducted in microwave reactors are one of the most ecological methods of obtaining new compounds in organic chemistry. Not only because of the small amounts of solvents used during the synthesis but also because of low costs, short reaction times and increased reaction yield.

We developed an efficient microwave-assisted three-step synthesis of zolpidem and its fluorinated analogues. The reactions are based on readily available starting materials and small amounts of easily removable solvents. This optimization allowed to obtain much shorter reaction time and better yield and purity of the derivatives obtained, compared to conventional heating systems.

In addition, we conducted research on the preparation of zolpidem tartrate with the appropriate particle size determined using a polarizing microscope. This is necessary because the particle size directly affects the solubility of salts in biological fluids and the subsequent bioavailability.



Schemat 1. Images of zolpidem tartrate taken using polarizing light microscopy. (A) Salt obtained by crystallizing from methanol; (B) crystals obtained in Method A placed directly on microscope plate without recrystallization; (C) salt obtained by adding Et₂O (D) crystals obtained in Method C placed directly on a microscope plate, without recrystallization.

This research was funded by National Science Centre, Poland grant: 2018/30/E/NZ7/00247 and Jagiellonian University Medical College funds: N42/DBS/000055.



Biotechnologia

BADANIA METABOLOMICZNE MIKROORGANIZMÓW

Karolina Anna Mielko

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Katedra Biochemii, Biologii Molekularnej i Biotechnologii
karolina.mielko@pwr.edu.pl

Metabolomika jest dziedziną nauki zajmującą się badaniem metabolitów, czyli niskocząsteczkowych związków wewnątrz- i zewnątrzkomórkowych. Wykorzystanie tej dziedziny nauki jest bardzo szerokie. W ostatnim czasie dużą popularność zdobywa zastosowanie metabolomiki w mikrobiologii.

Najbardziej powszechne w badaniach mikrobiologicznych jest wykorzystanie spektrometrii mas (MS) jako narzędzia do identyfikacji mikroorganizmów. Jak się okazuje, również spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) jest obiecującą metodą rozróżniania szczepów bakteryjnych. Przeprowadzone badania potwierdzają, że dzięki wykorzystaniu NMR można z powodzeniem rozróżniać szczepy bakteryjne *P. aeruginosa* pochodzące z różnych środowisk. Co więcej istnieje możliwość rozróżniania szczepów bakteryjnych (w tym przypadku metanogenów) hodowanych na różnych mediach, z wykorzystaniem różnych substratów lub w różnych temperaturach.

Wyniki te są obiecującą podstawą do rozszerzania zastosowań NMR w mikrobiologii.



Chemia organiczna i supramolekularna

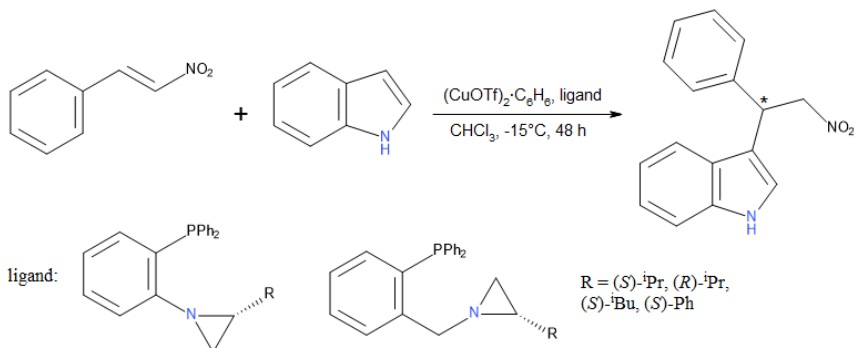
CHIRALNE AZYRYDINYLOFOSFINY JAKO WYDAJNE KATALIZATORY ENANCJOSELEKTYWNEJ REAKCJI FRIEDELA-CRAFTSA

Aleksandra Buchcic, Anna Zawisza, Stanisław Leśniak, Michał Rachwański

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej
aleksandra.buchcic@unilodz.eu

Asymetryczna reakcja Friedela-Craftsa jest wykorzystywana nie tylko jako metoda tworzenia nowego wiązania węgiel-węgiel w układach aromatycznych, ale także stanowi decydujący etap w otrzymywaniu w sposób stereoselektywny skomplikowanych strukturalnie związków aktywnych biologicznie, a w szczególności w syntezie totalnej związków pochodzenia naturalnego, mających udokumentowane właściwości lecznicze^[1].

Jedną z liczniejszych grup ligandów mających zastosowanie w syntezie asymetrycznej stanowią chiralne fosfiny, a zwłaszcza układy wykazujące chiralność osiową, takie jak BINAP^[2] czy pochodne ferrocenylowe^[3]. Fosafiny te wykazują bardzo wysoką aktywność katalityczną w wielu reakcjach, jednak do tej pory żaden tego typu związek nie znalazł zastosowania w reakcji Friedela-Craftsa. Ze względu na brak doniesień literaturowych dotyczących syntezy chiralnych azyrydinylofosfin postanowiono zsyntetyzować te związki oraz przetestować ich aktywność katalityczną w wyżej wspomnianym przekształceniu, wykorzystując indol oraz trans- β -nitrostyren jako substraty (Schemat 1).



Schemat 1. Asymetryczne alkilowanie Friedela-Craftsa katalizowane chiralnymi azyrydinylofosfinami.

Wyniki badań oraz ich dyskusja zostaną przedstawione w komunikacie ustnym.

Badania wykonano w ramach grantu NCN Opus nr 2016/B/ST5/00421.

¹ M. M. Heravi, V. Zadsirjan, B. Masoumi, M. Heydari *J. Organomet. Chem.*, 2019, 879, 78-138.

² M. McCarthy, P. J. Guiry *Tetrahedron*, 2001, 57, 3809-3844.

³ S. Lühr, J. Holz, A. Börner *ChemCatChem* 2011, 3, 1708-1730.

MECHANOCHEMIA I REAKCJE W CIELE STAŁYM — SYNONIMY CZY ODRĘBNE POJĘCIA?

Dawid Frąckowiak

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Centrum Zaawansowanych Technologii
Uniwersytetu Poznańskiego 10, 61-614 Poznań
dawidoffski@gmail.com

Mechanochemia jest poddziedziną chemii zajmującą się badaniem zmian właściwości chemicznych oraz fizykochemicznych, które zachodzą pod wpływem działania energii mechanicznej (m. in. mielenia, kruszenia, kawitacji, etc.)^[1]. Reakcje mechanochemiczne, stosowane w syntezie organicznej, nieorganicznej i metaloorganicznej, prowadzone są najczęściej bez udziału rozpuszczalnika lub przy użyciu śladowych jego ilości przy wykorzystaniu urządzeń zwanych młynami kulowymi. Reakcje mechanochemiczne mogą być również prowadzone za pomocą klasycznych metod, np. moździerza i tłuczka^[2].



Schemat 1. Moździerz agatowy z tłuczkiem – rozcieranie o-waniliny.

Należy jednak zwrócić uwagę na merytoryczny i systematyczny problem w określaniu natury reakcji chemicznych prowadzonych bez udziału rozpuszczalników. Wielu autorów publikacji podaje bezkrytycznie nazwę „synteza mechanochemiczna”, mimo tego, że dokładny przebieg tych reakcji nie do końca spełnia kryteria tej definicji^[3]. Niniejszy wykład nie ma celu przyjęcia jednoznacznego stanowiska w tej kwestii, a jedynie podjęcie dyskusji nad klasyfikacją reakcji zachodzących w fazie stałej, w oparciu o wybrane przykłady z literatury.

Wykład popularyzujący tematykę projektu SONATA 13 (UMO-2017/26/D/ST5/00192) i finansowany z jego środków.

¹ Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. *IUPAC. Compendium of Chemical Terminology*, 2nd ed. (the "Gold Book"); Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1997.

² a) J. L. Do, T. Friščić, *ACS Cent. Sci.*, 2017, 3, 13–19; b) T. Friščić, C. Mottillo, H. M. Titi, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020, 59, 1018–1029.

³ G. Kaupp, *CrystEngComm*, 2009, 11, 388–403.

MECHANOCHEMIA – ZIELONA ALTERNATYWA DLA SYNTEZY AMIDOKWASÓW I IMIDÓW SILSESKWIOKSANÓW KLATKOWYCH

Barbara Kaczmarek¹, Mariusz Szolyga², Dawid Frąckowiak²

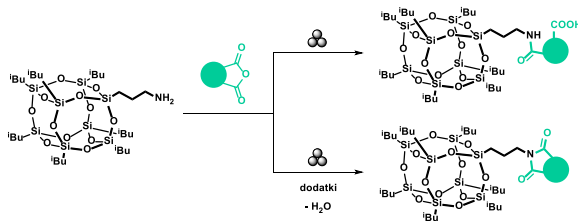
¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wielkopolskie Centrum Zaawansowanych Technologii
bar.kacz.00@gmail.com

Silseskwioksany klatkowe (ang. *Polyhedral Oligomeric Silsesquioxanes*, POSS®) stanowią różnorodną grupę hybryd organiczno-nieorganicznych o wzorze ogólnym $[\text{RSiO}_{1.5}]_n$ ($n = 6, 8, 10, 12$)¹. Dzięki wielu możliwościom funkcjonalizacji cieszą się dużym zainteresowaniem środowiska naukowego jako wartościowe prekursorzy do otrzymywania polimerów, kompozytów, czy tworzyw do produkcji sprzętu medycznego².

Na niewątpliwą uwagę zasługują ich pochodne imidowe i amidokwasowe, które stanowią obiecujące komponenty, m.in. w układach optoelektrycznych. Powstają one podczas reakcji kondensacji aminopochodnych POSS® oraz bezwodników kwasów organicznych, najczęściej na drodze syntezy rozpuszczalnikowej lub mikrofalowej. Niestety procesy te wiążą się z użyciem dużych ilości toksycznych rozpuszczalników i prowadzone są w wysokich temperaturach³.

By zniwelować niekorzystne czynniki towarzyszące syntezie, wykorzystaliśmy mechanochemię. Pozwoliło to na bezrozpuszczalnikowe i efektywne przeprowadzenie reakcji pod wpływem energii mechanicznej — stwierdzono powstawanie amidokwasów POSS®. Prezentacja omówi dotychczasowe wyniki ich syntez, a także wstępne badania otrzymywania imidów POSS® tą metodą.



Ryc 1. Schemat przeprowadzonych reakcji.

Projekt finansowany z grantu NCN SONATA 13 (UMO-2017/26/D/ST5/00192).

¹ D. B. Cordess, P. D. Lickiss, F. Rataboul, *Chem. Rev.*, 2010, 110, 2081–2173.

² B. Dudziec, P. Zak, B. Marciniak, *Polymers*, 2019, 11, 504–543.

³ a) D. Clarke et al., *Dyes and Pigments*, 2011, 92, 659–667; b) C. M. Leu, G.M. Redy, K. H. Wei, C. F. Shu, *Chem. Mater.*, 2003, 15, 2261–2265.

SYNTEZA, CHARAKTERYSTYKA I ZASTOSOWANIA ZASADY SCHIFFA ORAZ JEJ SOLI WYKAZUJĄCYCH FLUORESCENCJĘ W CIELE STAŁYM

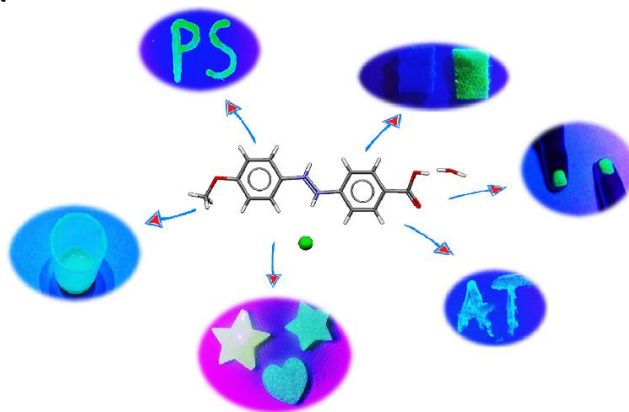
Paulina Sobczak

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
233509@edu.p.lodz.pl

Spektroskopia fluorescencyjna oraz związki wykazujące fluorescencję w ciele stałym coraz częściej stanowią ciekawy obiekt zainteresowań wykorzystywany przez badaczy w wielu dziedzinach nauki.

Fluorescencja związków organicznych w ciele stałym zależy od struktury fluoroforu, a także od upakowania cząsteczek w kryształach i oddziaływań międzycząsteczkowych. Ze względu na zalety fluorescencji społeczność naukowa koncentruje się na odkrywaniu nowych materiałów fluorescencyjnych o różnych długościach fali emisji mających odrębne zastosowania np. w kryminalistyce^[1], a także jako czujniki wykrywające substancję chemiczną^[2] oraz barwniki^[3].

Praca obejmuje przedstawienie syntezy zasady Schiffa i jej soli, ich charakterystykę strukturalną i spektroskopową z wykorzystaniem odpowiednio metod dyfrakcyjnych oraz spektroskopii w podczerwieni (IR) i spektroskopii fluorescencyjnej, w tym trójwymiarowej spektroskopii fluorescencyjnej (z ang. excitation—emission matrix—EEM). Ponadto zostanie szeroko ujęte sprawdzenie możliwych obszarów wykorzystania właściwości fluorescencyjnych otrzymanych związków.



Schemat 1. Przykłady zastosowania jednowodnego chlorku sprotonowanej zasady Schiffa.

¹ X. Zhu, R. Liu, Y. Li, H. Huang, Q. Wang, D. Wang, X. Zhu, S. Liuc, H. Zhu, *Chemical Communications*, 2014, 50, 12951-12954.

² M. Kaur, M. J. Cho, D. H. Choi, *The Journal of Physical Chemistry*, 2016, 125, 1-7.

³ T. Aysha, M. El-Sedik, S. A. El Megied, H. Ibrahim, Y. Youssef, R. Hrdina, *Arabian Journal of Chemistry*, 2019, 12, 225-235.

BADANIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNYCH 1,3,4-OXSADIAZOLI

Patrycja Szamweber, Adam Pieczonka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej
patrycjaszamweber@gmail.com

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 hydrazylem 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 i spin coating, a następnie przeprowadziłam analizę morfologii cienkiej warstwy polikrystalicznej z użyciem mikroskopu.

Badania powstały dzięki finansowaniu ze Studenckiego Grantu Badawczego UŁ 2019.

¹ K. Jasiak, A. Kudelko, W. Zieliński, N. Kuźnik, *Arkivoc*, 2017, 87-106.

² M. Wróblowska, A. Kudelko, N. Kuźnik, K. Łaba, M. Łapkowski, *J. Heterocyclic Chem.*, 2017, 54, 1550-1557.

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, 5183-5188.



Komunikaty ustne

Popularnonaukowe

CIECZE JONOWE JAKO ALTERNATYWNE ROZPUSSCZALNIKI W METATEZIE OLEFIN

Natalia Barteczko, Anna Chrobok

Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Petrochemii,
ul. Bolesława Krzywoustego 4, 44-100, Gliwice
natalia.barteczko@polsl.pl

Jednym z najważniejszych obszarów zielonej chemii jest stosowanie przyjaznych dla środowiska rozpuszczalników w katalizie i syntezie. Konwencjonalne rozpuszczalniki organiczne stanowią zagrożenie dla środowiska ze względu na swoją lotność, wysoką palność, toksyczność i właściwości rakotwórcze. Ciecze jonowe, które są ciekłe w temperaturze pokojowej (RTILs – room temperature ionic liquids) stanowią obiecującą ekologiczną alternatywę dla lotnych rozpuszczalników organicznych ze względu na łatwość ich ponownego użycia, nielotność, stabilność termiczną oraz zdolność do rozpuszczania różnych związków organicznych i metaloorganicznych^[1]. RTILs były stosowane w wielu procesach takich jak izomeryzacja parafin, alkilowanie i acylowanie Friedla- Craftsa, nitrowanie węglowodorów aromatycznych, reakcja Dielsa-Aldera itp., dlatego oczywistym wydaje się wykorzystanie ich w tak ważnym procesie jakim jest metateza olefin^[2]. Reakcja metatezy stanowi proste i skuteczne narzędzie syntetyczne używane do tworzenia wielu związków, które w innym przypadku wymagałyby złożonych, wieloetapowych syntez. Natomiast w dalszym ciągu naukowcy zmagają się z takimi problemami jak zanieczyszczenie produktu katalizatorem lub brak możliwości zawrotu katalizatora do kolejnego cyklu reakcyjnego. Oczekuje się, że zastosowanie cieczy jonowych w metatezie olefin, rozwój katalizatorów wykorzystujących RTILs, a także opracowanie technik separacji pozwoli stworzyć nową ekologiczną koncepcję tej ważnej metodologii^[3].

¹ P.A. Thomas, B.B. Marvey, *Molecules*, 2016, 21, 184-199.

² A. Stark, M. Ajam, M. Green, H.G. Raubenheimer, A. Ranwell, B. Ondruschka, *Adv. Synth. Catal.*, 2006, 348, 1934-1941.

³ P. Śledź, M. Mauduit, K. Grela, *Chem. Soc. Rev.*, 2008, 37, 2433-2442.

NIEKONWENCJONALNE PŁYNY BIOLOGICZNE JAKO ALTERNATYWA DLA BADAŃ RUTYNOWYCH

Marta Gawel, Justyna Piechocka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska
gawelmarta17@gmail.com

Jednym z potencjalnych źródeł informacji o stanie zdrowia człowieka i występujących w jego organizmie stanach patologicznych jest analiza płynów biologicznych. Do najczęściej wykorzystywanych w diagnostyce medycznej zalicza się krew, osocze oraz moczu. W ostatnich latach zwrócono większą uwagę także na te płyny biologiczne, które uznawane są za niekonwencjonalne. Należą do nich między innymi: płyn mózgowo - rdzeniowy, pot, łzy, mleko, kondensat wydychanego powietrza, żółć czy ślina. Jak wskazują wyniki licznych badań naukowych, ich analiza dostarcza także wielu cennych informacji o zawartości związków odpowiedzialnych za rozwój chorób cywilizacyjnych, w tym chorób neurodegeneracyjnych, układu sercowo-naczyniowego czy nowotworowych. Wśród związków związanych z rozwojem wspomnianych patologii można wskazać niskocząsteczkowe związki siarki w przypadku, których badania kliniczne jednoznacznie wskazały na związek przyczynowo - skutkowy pomiędzy zaburzeniami ich metabolizmu, a rozwojem wspomnianych schorzeń. Często niekonwencjonalne płyny biologiczne mogą stanowić alternatywę w przypadkach, kiedy pobranie krwi czy moczu nie jest możliwe.

Podczas wystąpienia scharakteryzowane zostaną wspomniane niekonwencjonalne płyny biologiczne pod kątem możliwości ich wykorzystania w analizie klinicznej. Ponadto omówione zostanie patofizjologiczne oraz fizjologiczne znaczenie aminokwasów tiolowych, takich jak glutation, cysteina, homocysteina i cysteinylglycyna, a także podsumowane zostaną metody oznaczania wspomnianych związków siarki, które znalazły zastosowanie w analizie niekonwencjonalnych płynów biologicznych. Przede wszystkim uwaga poświęcona zostanie poszczególnym etapom składającym się na proces analityczny, takim jak prawidłowe pobranie i przechowywanie próbki biologicznej, przygotowanie jej do analizy oraz analiza końcowa bazująca na wykorzystaniu technik separacji w fazie ciekłej i gazowej. Techniki te, bowiem charakteryzuje wysoka czułość, przepustowość i odtwarzalność wyników analizy.

CHEMIA MASOWEGO RAŻENIA - WSPÓŁCZESNE PARALITYCZNO-DRGAWKOWE BOJOWE ŚRODKI TRUJĄCE

Adam Kabański

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny,
Katedra Inżynierii i Modelowania Materiałów Zaawansowanych
adam.kabanski@student.pwr.edu.pl

Na przestrzeni ostatnich dekad miał miejsce gwałtowny rozwój technologiczny. Wraz z dynamicznym rozwojem nauki i techniki, miało jednak miejsce udoskonalenie tego, czym gatunek *Homo Sapiens* wyróżnia się szczególnie – metodyki pozbawiania życia innych ludzi.

Składowymi elementami broni chemicznej są bojowe środki trujące (BST) oraz środki służące do przenoszenia substancji trującej do celu. Ten niekonwencjonalny rodzaj broni może spełniać szereg zadań taktycznych - utrudniać wykorzystania terenu, uzbrojenia, sprzętu bojowego oraz środków technicznych poprzez trwale skażenie terenu lub „kontrolowaną” degradację środowiska naturalnego. Historia pokazuje jednak, że najbardziej znaczącym celem użycia broni chemicznej jest rażenie siły żywej przeciwnika, czyli wykorzystanie bojowych środków trujących bezpośrednio przeciwko nieprzyjacielowi.

Podstawą każdej broni chemicznej są bojowe środki trujące, które z racji efekt oddziaływania z ciałem ludzkim możemy podzielić na szereg kategorii, m.in. na środki o działaniu parzącym, ogólnotrujące, duszące oraz substancje będące szczególnie rozwijane na przestrzeni ostatnich lat – środki o działaniu paralityczno-drgawkowym^[1].

Niniejsza prezentacja ma za zadanie przybliżyć uczestnikom tematykę współczesnej broni chemicznej, ze szczególnym uwzględnieniem środków o działaniu paralityczno-drgawkowym. W czasie wystąpienia zostanie przedstawiony zwięzły rys historyczny BST, cele taktyczno-militarne, które muszą spełniać środki trujące, ogólny mechanizm działania środków paralityczno-drgawkowych oraz trendy w rozwoju uzbrojenia chemicznego.

¹ S. Polat et al., *Annals of Medical Research*, 2018, 25, 777.

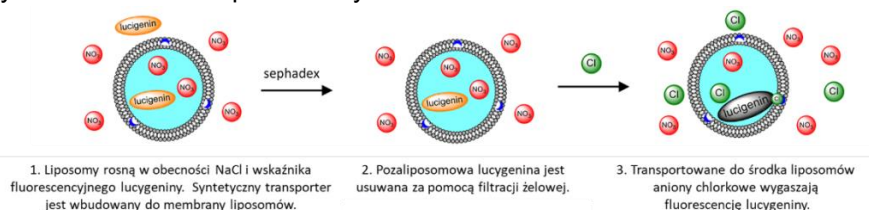
METODY BADANIA TRANSPORTU ANIONÓW ZA POMOCĄ SYNTETYCZNYCH TRANSPORTERÓW

Krystyna Masłowska-Jarzyna

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych,
Laboratorium Chemii Supramolekularnej
kmasłowska@chem.uw.edu.pl

Transport anionów przez błony lipidowe jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania wszystkich organizmów. Zaburzenia transportu wskutek defektów w naturalnych białkach transportowych mogą prowadzić do różnych chorób. Syntetyczne transportery anionów służą jako modele naturalnych transporterów, pozwalając na lepsze zrozumienie procesu transportu.

Chociaż wiele różnych anionów jest transportowanych przez błony w różnych procesach biologicznych, jak dotąd większość wysiłków naukowych koncentrowała się na transporcie chlorków. Zwykle jest to uzasadnione perspektywą leczenia mukowiscydozy^[1], a także wysokim stężeniem chlorków w organizmach. Istnieją również ściśle chemiczne powody preferowania badania transportu tych anionów. Przede wszystkim chlorki są bardziej lipofilowe, niż inne powszechnie występujące, ważne biologicznie aniony, np. karboksylany, organiczne fosforany czy wodorowęglany, dlatego znacznie łatwiej jest go transportować przez błony biologiczne. Innym powodem badania transportu głównie chlorków jest dostępność prostych bezpośrednich metod monitorowania stężenia Cl⁻. Na rynku dostępne są selektywne na chlorki elektrody^[2] oraz wiele sond fluorescencyjnych^[3], takich jak lucygenina, SPQ, MQAE lub MEQ. Niestety, podobne narzędzia nie są łatwo dostępne dla innych anionów, takich jak karboksylanów czy fosforanów. Z tych powodów chemicy zostali zmuszeni do opracowania pośrednich, często dość złożonych i niewygodnych metod, aby badać transport biologicznie ważnych anionów lub rzucić światło na jego mechanizm, chociaż obecnie pojawiają się doniesienia o nowych metodach transportu różnych anionów.



Schemat 1. Schemat lucygeninowej metody transportu anionów chlorkowych.

¹ P. A. Gale, J. T. Davis, R. Quesada, *Chem. Soc. Rev.*, 2017, 46, 2497–2519.

² P. H. Schlesinger, R. Ferdani, J. Liu, J. Pajewska, R. Pajewski, M. Saito, H. Shabany, G. W. Gokel, *J. Am. Chem. Soc.*, 2002, 124, 1848–1849.

³ B. A. McNally, A. V. Koulou, B. D. Smith, J.-B. Joos, A. P. Davis, *Chem. Commun.*, 2005, 1087–1089.



Komunikaty posterowe

Badania własne

BADANIA STECHIOMETRII PROCESU KOMPLEKSOWANIA POCHODNYCH KWASU CYNAMONOWEGO Z α I β -CYKLODEKSTRYNĄ

Marta Biernacka, Artur Stępnia, Bartłomiej Pałecz

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej, Zakład Chemii Biofizycznej
marta.biernacka@chemia.uni.lodz.pl

Cyklodekstryny stanowią bardzo ważną rolę w badaniach chemii makromolekularnej. Są to związki naturalne i całkowicie nietoksyczne, a dodatkowo dobrze przepuszczalne przez błony biologiczne. Posiadają one charakterystyczną budowę (hydrofobowe wnętrze i hydrofilową powierzchnię), dzięki której w środowisku wodnym mogą trwale inkludować wewnątrz niepolarne cząsteczki, zachowując przy tym stosunkowo dobrą rozpuszczalność w wodzie. Utworzenie trwałego kompleksu inkluzyjnego zapewnia inkludowanemu związkowi wiele pozytywnych właściwości, m.in. ochronę przed szkodliwymi czynnikami zewnętrznymi, zwiększoną trwałość, lepszą rozpuszczalność w wodzie, a co za tym idzie lepszą przyswajalność w organizmie a także wydłużenie czasu uwalniania substancji w organizmie.

W zależności od rozmiaru inkludowanej cząsteczki oraz wielkości wnęki cyklodekstryny może się w niej ulokować cała cząsteczka lub tylko jej część. W związku z tym powstawać mogą kompleksy o różnym stosunku stechiometrycznym. Z perspektywy zastosowania kompleksów w przemyśle istotne jest określenie stosunku cyklodekstryny do liganda w jakim tworzy się trwały kompleks.

Celem pracy było określenie stechiometrii powstających kompleksów inkluzyjnych pochodnych kwasu cynamonowego z α i β cyklodekstryną. Kwas cynamonowy oraz jego pochodne wykazują właściwości antyoksydacyjne oraz przeciwnowotworowe. Utworzenie ich kompleksów z cyklodekstrynami może poprawiać ich prozdrowotny wpływ na organizm człowieka zwiększając biodostępność. Wykorzystane zostały do tego celu dwie metody – pomiar prędkości rozchodzenia się fali dźwiękowej, a także izotermiczna kalorymetria miareczkowa, która umożliwiła wyznaczenie podstawowych funkcji termodynamicznych procesu tworzenia kompleksów inkluzyjnych, a tym samym określenie energetyczności i samorzutności reakcji. Wyznaczone funkcje pozwoliły także na policzenie wartości stałej tworzenia oraz wyznaczenie stechiometrii kompleksu.

OPRACOWANIE METODY SYNTEZY NOWYCH MONOMERÓW URETANOWO-DIMETAKRYLANOWYCH ZAWIERAJĄCYCH DWIE CZWARTORZĘDOWE GRUPY AMONIOWE

Marta Chrószcz, Izabela Barszczewska-Rybarek

Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów
Marta.Chroszcz@polsl.pl

Obecnie stosowane stomatologiczne kompozytowe materiały rekonstrukcyjne, bazują na żywicach dimetakrylanowych, takich jak dimetakrylan bisfenolu A (Bis-GMA), żywica uretanowo-dimetakrylanowa (UDMA) i dimetakrylan glikolu trietylenowego (TEGDMA). Charakteryzują się one dobrymi parametrami mechanicznymi i z tego względu są jednymi z najczęściej stosowanych materiałów stomatologicznych^[1]. Jednakże, materiały te nie posiadają właściwości antybakteryjnych^[2], dlatego na ich powierzchni gromadzą się znaczne ilości bakterii odpowiedzialnych za powstawanie próchnicy wtórnej^[3].

Obecnie jednym z trendów w dziedzinie kompozytowych materiałów stomatologicznych jest wytworzenie materiałów polimerowych o właściwościach biobójczych. Dużym zainteresowaniem cieszą się materiały polimerowe zawierające czwartorzędowe grupy amoniowe, które ze względu na kationowy charakter zdolne są do oddziaływania z ujemnie naładowanymi ścianami komórek bakteryjnych^[4].

Celem przeprowadzonych badań było opracowanie metody otrzymywania nowych żywic uretanowo-dimetakrylanowych, zawierających dwie grupy amoniowe.

Opracowana metoda syntezy obejmuje trzy etapy:

1. transestryfikacja metakrylanu metylu przy użyciu trzeciorzędowej N,N-dimetyloetanolaminy,
2. N-alkilowanie otrzymanej w poprzednim etapie aminy zawierającej ugrupowanie metakrylanowe przy użyciu bromku alkilu, zawierającego szesnaście atomów węgla,
3. otrzymanie żywicy uretanowo-dimetakrylanowej, poprzez reakcję grup izocyjanianowych diizocyjanianu-2,4,4-trimetyloheksametylenu z grupą hydroksylową czwartorzędowej aminy otrzymanej w drugim etapie syntezy.

Struktury produktów pośrednich oraz produktu końcowego zostały potwierdzone przy pomocy spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego (¹H NMR i ¹³C NMR) oraz przy pomocy spektroskopii w podczerwieni (FT IR).

¹ E. Dursun, H. Fron-Chabouis, J.P. Attal, A. Raskin, *The Open Dentistry Journal*, 2016, 10, 446-453.

² N. Beyth, A.J. Domb, E.I. Weiss, *Journal of Dentistry*, 2007, 25, 201-206.

³ S.D. Forssten, M. Björklund, A.C. Ouweland, *Nutrients*, 2010, 2, 290-298.

⁴ T. Tashiro, *Macromolecular Materials and Engineering*, 2001, 286, 63-87.

WPLYW SZCZOTKOWANIA NA POWIERZCHNIĘ UZUPEŁNIANIA WYKONANEGO Z TLENKU CYRKONU

Katarzyna Kaczmarek¹, Andrzej Leniart¹, Bartłomiej Konieczny²,
Sławomira Skrzypek¹, Barbara Łapińska², Monika Łukomska-Szymańska²

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź

²Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski, Katedra Stomatologii Odtwórczej
ul. Pomorska 251, 92-213 Łódź

katarzyna.kaczmarek@chemia.uni.lodz.pl

Najczęstszym problemem zdrowotnym zębów jest próchnica zębów.^[1,2] Próchnica jest spowodowana współdziałaniem wielu czynników, wynikającymi z nadmiernego spożywania cukrów i braku utrzymywania odpowiedniej higieny jamy ustnej np. poprzez szczotkowanie zębów. Nieleczona próchnica zębów prowadzi do tak dużych ubytków, że jedynym możliwym leczeniem jest odbudowa części lub całych zębów. Odbudowę można prowadzić na bazie kompozytu czy materiałów ceramicznych. Jednym z materiałów ceramicznych stosowanych w stomatologii jest tlenek cyrkonu. Utrzymywanie odpowiedniej higieny i estetyki zębów polega na czyszczeniu powierzchni zębowych poprzez szczotkowanie zębów, które ma istotny wpływ na zużycie powierzchni materiału. Szczególnie w przypadku połączenia pasty do zębów o właściwościach ściernych z twardym włosiem szczoteczki do zębów.^[3]

Celem badania była ocena wpływu szczotkowania na powierzchnię uzupełniania wykonanego z tlenku cyrkonu pokrytego glazurą.

W badaniu do szczotkowania wykorzystano szczoteczkę elektryczną Oral-B Vitality z końcówką Precision clean oraz pastę Oral-B Pro-odbudowa dziąseł i szkliwa. Każde szczotkowanie trwało 3 minuty pod naciskiem 2 N, przy użyciu 0,1 ml pasty do zębów. Ocenę topografii powierzchni wykonano przy użyciu mikroskopu sił atomowych (AFM) w trybie przerywanego kontaktu po 1, 2, 3, 5 i 10 szczotkowaniu. Uzyskane obrazy AFM pokazały, że wyniku szczotkowania powstają mikro rysy na powierzchni materiału. Dodatkowo na podstawie uzyskanych wyników AFM wyznaczono parametry chropowatości powierzchni.

Badania finansowane z projektu nr POWR.03.02.00-00-1029/16.

¹ Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Lap Nas 2007, 17.

² Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Laporan Nasional, 2013, 11–20.

³ Sakaguchi R. L., Powers J. M., Craig's Restorative Dental Materials. 13th ed., 2012, Philadelphia: Mosby Elsevier, 50, 161-170, 175-178.

APPLICATION OF ION TRANSFER VOLTAMMETRY FOR ELECTROCHEMICAL PHENYLETHYLAMINE SENSING

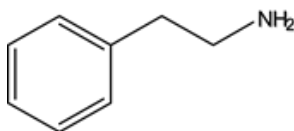
Robert Karpiński, Paulina Borgul, Konrad Rudnicki, Łukasz Półtorak, Sławomira Skrzypek

University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Inorganic and Analytical Chemistry, Electroanalysis and Electrochemistry Research Unit
robert.karpinski1999@gmail.com

In electrochemical studies, interfaces between two immiscible electrolyte solutions are used to study behavior of (mainly) ions at soft interfaces. These studies are based on the transport of ions and electrons between the aqueous and organic phases. The mechanisms of these reactions may include ion transition, assisted ion transition and electron transition^[1].

Phenylethylamine (PEA) is a compound belonging to biogenic amines group. PEA is naturally synthesized in the nervous system of mammals through the action of enzyme - phenylalanine decarboxylation. PEA in the brain acts on various neurotransmitting systems by stimulating them for synthesis. However, people can replenish its supplies by eating foods rich in phenylalanine. Examples of dietary products rich in PEA include: parmesan cheese, soybeans, kabanos or walnuts^[2].

In the present work, the electrochemical behavior of PEA at the electrified boundary between two immiscible liquids (water | dichloroethane) was investigated using the ion transfer voltammetry (ITV) technique. The concentration dependence was determined and the influence of the speed of the potential sweep on the recorded analytical signals was examined.



Picture 1. Structure of phenylethylamine.

K.R. is grateful to the National Science Centre (NCN) in Cracow, Poland (Grant no. UMO-2018/29/N/ST4/01054) for funding.

¹ Koryta J., *Electrochim. Acta*, 1987, 32, 419–424.

² M. Santos, *Int. J. Food Microbiol.*, 1996, 29, 213-231.

UTILIZATION OF SIMPLE EXTRACTION PROCEDURE FOR HUMAN URINE PREPARATION FOR DETERMINATION OF OFLOXACIN AND CIPROFLOXACIN

Izabella Kośka^{1,2}, Paweł Kubalczyk¹

¹University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Environmental Chemistry

²University of Lodz, Doctoral School of Exact and Natural Sciences

izabella.koska@unilodz.eu

Modern breeding methods and related with that high animal density cause elevated demand for veterinary drugs, including antibiotics. The results of the Supreme Audit Office control show that antibiotics are widely abused in animal husbandry. The use of antibiotics during treatment is often necessary, but it is worth notice that residues of these compounds have negative environmental, health and economic effects. The presence of these drugs in the natural environment leads to antibiotic resistance. After extensive use of antibiotics, resistant and multi-resistant strains of the bacteria began rapidly spread. This phenomenon is extremely dangerous, because infections caused by antibiotic-resistant bacteria are very difficult or even impossible to cure ^[1,2].

A frequently used group of antibiotics are fluoroquinolones (FQLs). FQLs are synthetic antibiotics with a broad spectrum of activity. They are widely used in medicine and veterinary due to their excellent pharmacological properties, e.g. fast and high bactericidal activity, even at low concentration levels^[3]. Therefore, it is very important to develop sensitive methods which will allow the determination of FQLs traces.

The aim of the study was to develop a procedure of human urine sample preparation for the simultaneous determination of ciprofloxacin and ofloxacin. Liquid-liquid extraction was used to clean up the sample and concentrate the analytes. During the development of the extraction procedure several parameters, such as pH of the sample, composition and volume of the organic phase as well as time of extraction were tested. The proposed method consists of only few steps. Firstly, urine was appropriately diluted with 0.2 M phosphate buffer (pH 7). Secondly, 1 mL of dichloromethane and chloroform mixture (3:1, v/v) was added and then the sample was vigorously shaken for 15 min. After extraction the whole organic solvent layer (about 1 mL) was placed into pp tube and evaporated to dryness at 90 °C. At the end, the residue was reconstituted in 50 µL of methanol and 0.1 M HCl (1:1, v/v) mixture, transferred to CE vial, and analyzed. The precision of this procedure expressed as relative standard deviation did not exceed 15%.

¹ M. Popowska, Kosmos. Problemy nauk biologicznych, 2017, 66, 81–91.

² Z. Wang, X. Y. Wang, H. Tian, Q. Wei, B. Liu, G. Bao, M. Liao, J. Peng, X. Huang, L. Wang, Chemosphere, 2019, 230, 337-346.

³ A. Aresta, P. Cotugno, C. Zambonin, Analytical Letters, 2019 52, 790-802.

WPLYW α -, β - i HP- β -CYKLODEKSTRYNY NA ROZPUSZCZALNOŚĆ W WODZIE CIILOSTAZOLU

Joanna Kowalik, Marta Biernacka, Artur Stępnia, Bartłomiej Pałecz

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej, Zakład Chemii Biofizycznej
joanna.kowalik1@unilodz.eu

Cyklodekstryny to oligosacharydy, które są cyklicznymi makrocyklami o budowie przypominającej ścięty stożek. Dzięki obecności w strukturze niepolarniej wnęki są wykorzystywane do tworzenia kompleksów inkluzyjnych z cząsteczkami wykazującymi charakter hydrofobowy. Takie połączenie powoduje zwiększenie rozpuszczalności w wodzie, trwałości oraz biodostępności inkludowanej cząsteczki. Zapewniają także ochronę przed czynnikami zewnętrznymi.

Do badań wybrano lek przeciwzakrzepowy – cilostazol, charakteryzujący się wyjątkowo niską rozpuszczalnością w wodzie. Cilostazol to organiczny związek chemiczny, pochodna chinolinonu. Powoduje on rozszerzanie naczyń krwionośnych, hamuje proces krzepnięcia krwi oraz wykorzystywany jest w celu zmniejszania objawów chromania przestankowego. Stosowanie leku powoduje jednak szereg skutków ubocznych, takich jak: biegunka, ból oraz zawroty głowy. Jest również bardzo słabo rozpuszczalny w wodzie, co znacząco ogranicza jego przyswajalność. Z powyższych względów podjęto próbę znalezienia nano-kontenerów, które mogą utworzyć kompleksy inkluzyjne z lekiem, a tym samym przyczynić się do zwiększenia rozpuszczalności cilostazolu w wodzie oraz zwiększyć jego biodostępność. Rolę takich nano-transporterów mogą pełnić cyklodekstryny.

Celem pracy było zbadanie oddziaływań pomiędzy lekiem - cilostazolem, a α -cyklodekstryną, β -cyklodekstryną oraz HP- β -cyklodekstryną i określenie wpływu utworzenia kompleksu inkluzyjnego na rozpuszczalność cilostazolu w wodzie. Wykonane zostały spektrofotometryczne pomiary UV, które pozwoliły określić wpływ wybranych cyklodekstryn na rozpuszczalność badanego leku w wodzie. Ponadto wykorzystując metodę Higuchi – Connors wyliczono stałe utworzonych kompleksów inkluzyjnych cyklodekstryna - cilostazol.

SIMULTANEOUS DETERMINATION OF HIGH- AND LOW-MOLECULAR WEIGHT THIOLS BY HPLC-FLD

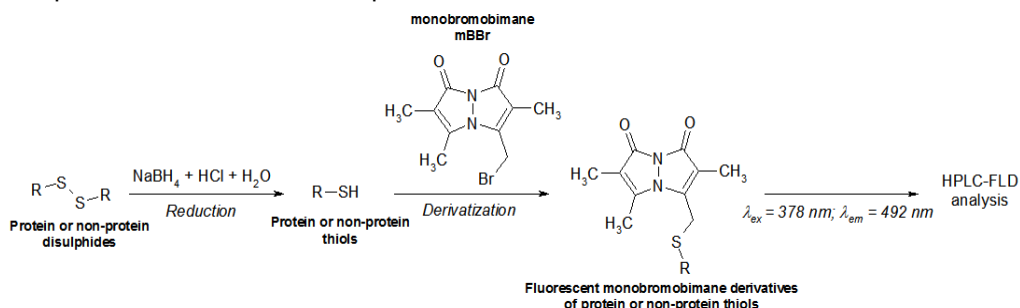
Katarzyna Kurpet^{1,2}, Grażyna Chwatko²

¹University of Lodz, Doctoral School of Exact and Natural Sciences

²University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Environmental Chemistry
kasiakurpet@wp.pl

Thiol compounds present in the cells of the human body can be divided into low-molecular weight thiols and protein thiols. They are components of a thiol-disulfide redox buffer, which plays an important role in metabolism and cellular homeostasis^[1]. Molecules containing the -SH group are crucial in maintaining the proper structure and function of proteins, regulating the activity of enzymes, modulating the immune system or defending the body against oxidative stress^[1,2]. Thus, the determination of the content of thiols in various redox states present in the biological tissues or fluids is now a valuable source of information about the state of human health.

The main objective of the research was to develop a method of sample preparation for the simultaneous determination of high- and low-molecular weight thiols, such as: cysteine, homocysteine, glutathione, N-acetyl-L-cysteine, α -lipoic acid and human serum albumin by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection (HPLC-FLD). In the first stage of the research, optimization of the reaction conditions for the reduction of disulfide bonds was carried out. Successively, the best conditions for derivatization of the formed thiols with monobromobimane (mBBR) were selected. The elaborated method of sample preparation (Scheme 1) was used for the simultaneous determination of selected protein and non-protein thiols by HPLC-FLD in less than 30 minutes. Moreover, the developed sample preparation conditions, after a slight modification, can be successfully used to analyze biological samples such as human blood plasma for the content of total thiols.



Scheme 1. Procedure for sample preparation for determination of thiol compounds by HPLC-FLD method

¹ K. Karolczak et al., *Postępy Biologii Komórki*, 2009, 1, 101 – 120.

² E. Błońska-Sikora et al., *CHEMIK*, 2012, 66, 929 – 942.

**NOWOCZESNA TECHNOLOGIA - TORYFIKACJA BIOMASY
POD POSTACIĄ SŁOMY Z OWSA, CZYLI ZAGOSPODAROWANIE BIOMASY
NA CELE POPRAWY JAKOŚCI ŚRODOWISKA**

Wiktoria Lewandowska^{1,2}, dr inż. Szymon Szufa³

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź,

²Studenckie Koło Naukowe Chemików Orbital Uniwersytetu Łódzkiego
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź,

³Politechnika Łódzka, Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska, Katedra Inżynierii Środowiska
ul. Wólczńska 213, 90-924 Łódź
wiktoria.lewandowska.uni.lodz@gmail.com

Biomasa to cała istniejąca na Ziemi materia organiczna, tzn. wszystkie substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego ulegające biodegradacji, czyli m.in. resztki z produkcji rolnej, pozostałości z leśnictwa, odpady przemysłowe i miejskie.

Wdrażając nowe technologie oraz optymalizując sposoby pozyskiwania biomasy roślinnej można ograniczyć negatywny wpływ na środowisko wynikający ze spalania paliw kopalnych. Niezwykle istotna jest optymalizacja pracy kotła na biomasę oraz jej uszlachetnianie (np. w procesie toryfikacji, który zwiększa wartość opałową biomasy), co poprawia bilans i opłacalność produkcji energii z OZE oraz obniża koszty logistyki magazynowania paliwa.

Właściwie dobrana temperatura procesu toryfikacji biomasy oraz czas przebywania wykorzystywanego materiału w danej temperaturze są parametrami niezbędnymi do poprawnego zaprojektowania i budowy instalacji do toryfikacji.

Nadrzędnym celem wykonywanych badań eksperymentalnych jest konwersja różnych rodzajów biomasy stanowiącej pozostałość z produkcji rolnej. Powstający w ten sposób biowęgiel może być wykorzystywany jako dodatek do nawozów organicznych dla rolnictwa.

W pracy zostały przedstawione wyniki badań na temat toryfikacji słomy z owsa. Badania te zostały wykonane w celu stworzenia instalacji w skali pół-pilotażowej, z suszarką na powietrze i reaktorem pułkowym na parę przegrzaną, służącej do przeprowadzania procesu toryfikacji biomasy w sposób ciągły.

Badania realizowane są w nowoczesnej bazie edukacyjnej LabFactor należącej do Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej.

Serdeczne podziękowania, pragnę skierować zespołowi projektu BIOCARBON: „Nowoczesna technologia toryfikacji biomasy do produkcji blendów paliwowych, biowęgla jako dodatku do nawozów oraz węgla aktywnego dla potrzeb energetyki, rolnictwa, budownictwa i przemysłu chemicznego”, finansowany z grantu LIDER IX NCBiR 2014-2020 (0155/L-9/2017).

SYNTEZA N-ACYLOPIRAZOLI Z WYKORZYSTANIEM SOKU Z CYTRYNY JAKO ŚRODOWISKA REAKCJI

Daria Łuczak, Adam Marek Pieczonka

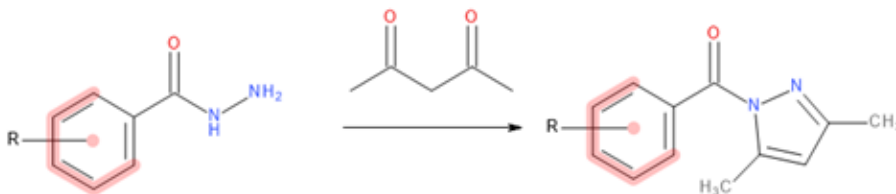
Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej, Wydział Chemii, Uniwersytet Łódzki, Tamka 12, 91-403 Łódź
daria.luczak@op.pl

Cytryny są jednymi z najpopularniejszych owoców cytrusowych na świecie. Zawierają wiele składników roślinnych, minerałów i olejków eterycznych, a ponadto są doskonałym źródłem witaminy C i błonnika. Sok z cytryny może być stosowany w różnych dziedzinach: medycynie, przemyśle kosmetycznym, spożywczym oraz chemicznym. Dodatkowo, reakcje w soku z cytryny są ciekawym tematem w ramach „zielonej chemii”.

Pirazole są interesującą klasą pięciocłonowych związków heterocyklicznych, które wykazują różnorodność aktywności (aktywności biologiczne, ligandy w reakcjach sprzężenia krzyżowego oraz sensory optyczne)^[1].

Wśród nich tetraarylopirazole wykazują właściwości luminescencyjne^[2]. Istnieje kilka metod syntezy pirazoli, takich jak: reakcja chalkonów i podstawionych hydrazyn, sprzęganie hydrazyny i aldehydów w obecności octanu etylu, ale reakcje te często zachodzą w podwyższonej temperaturze w rozpuszczalnikach organicznych i w obecności różnych szkodliwych katalizatorów^[3].

W naszych badaniach wykorzystaliśmy sok z cytryny jako środowisko reakcji w syntezie podstawionych N-acylo-3,5-dimetylopirazoli o właściwościach luminescencyjnych (Rys. 1). Wykazano, że pochodne N-acylo-pirazoli zawierające duże aromatyczne podstawniki mają właściwości luminescencyjne zarówno w roztworze, jak i w stanie stałym.



Schemat 1. Ogólna procedura syntezy pochodnych pirazolu.

¹ B. R. Vaddula, R. S. Varma, J. Leazer, *Tetrahedron Letters*, 2013, 54, 1538-1541.

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, *Journal of Molecular Structure*, 2019, 1195, 85-94.

EPHEDRINE SENSING IN THE PRESENCE OF CAFFEINE. BENEFICIAL ASPECTS OF MINIATURIZATION

**Patrycja Pawlak, Paulina Borgul, Paweł Krzyczmonik, Sławomira Skrzypek,
Łukasz Półtorak**

University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Inorganic and Analytical Chemistry
Tamka 12, 91-403 Lodz, Poland
patrycja.pawlak06@wp.pl

ITIES miniaturization is an approach, in which the miniaturized platforms are used to support soft junctions. These systems are frequently used to determine different analytes. ITIES depend on two adjacent and immiscible phases. Water phase usually contains hydrophilic salt such as sodium chloride. Organic phase is a solution of highly hydrophobic salt (e.g. bis-triphenylphosphoranylidene-ammonium tetrakis-(4-chlorophenyl)-borate) dissolved in organic solvent e.g. 1,2-dichloroethane. The transfer of chemical species across the ITIES may take place when appropriate potential is applied. We can observe a selective transfer of ionic species, having different polarity, from one phase to another (e.g. from the aqueous to the organic phase) on an ion transfer voltammogram.^[1]

Miniaturized liquid/liquid interfaces have many advantages (e.g. allow us to use fewer reagents and are therefore less harmful to the environment). In this work, we created a miniaturized liquid/liquid interface support by puncturing polyamide film (12 needles). Next, the resulting membrane was fixed to the glass capillary. The junction between two immiscible liquids was formed within the membrane pores.

In our work, we have used the miniaturized liquid/liquid interface to detect ephedrine in the presence of caffeine. Ephedrine is a precursor for the production of amphetamine and methamphetamine. Ephedrine is used alone or in combination with caffeine as weight loss adjuncts among athletes.^[2]

.Acknowledgments: The presented research was financed by the National Science Center Poland as part of the SONATA 15 project (UMO-2018/31/D/ST4/03259).

¹ P. Vanýsek, L.B. Ramírez, *J. Chil. Chem. Soc.*, 2008, 53, 2, 1455-1463.

² F. Magkos, S. A. Kavouras, *Sports Med.*, 2004, 34 (13), 871-889.

ALTERNATYWNE METODY SYNTEZY UKŁADÓW BORASILOKSANOWYCH, CZYLI MECHANOCHEMIA W PRAKTYCE

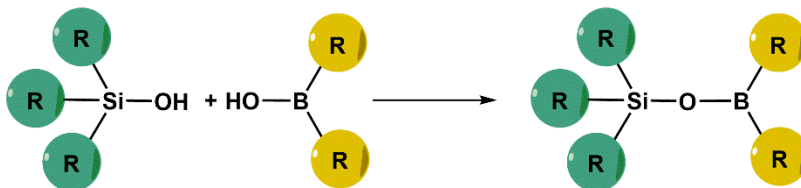
Ewa Pietrzak¹, Dawid Frąckowiak²

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Centrum Zaawansowanych Technologii
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 10, 61-614 Poznań
ewaa.pietrzak@gmail.com

Heterosiloksany są szeroką grupą związków chemicznych, do której zaliczyć można gernasiloksany, stannasiloksany czy też borasiloksany. Borasiloksany są związkami posiadającymi ugrupowanie B-O-Si jako podstawę ich szkieletu oraz wykazują stabilną strukturę czyniącą je dobrymi prekursorami do otrzymywania hybrydowych układów organiczno-nieorganicznych.^[1]

Ze względu na niekorzystne warunki syntezy klasycznych struktur borasiloksanowych – takich jak wysoka temperatura czy duże zużycie toksycznych rozpuszczalników – warte uwagi jest poszukiwanie alternatywnych metod ich otrzymywania. Taką możliwość otwiera wykorzystanie doskonale wpisującej się w trend zielonej chemii syntezy mechanochemicznej polegającej na indukowaniu reakcji chemicznej siłą mechaniczną.^[2]



Schemat 1. Ogólny schemat jednej z metod syntezy borasiloksanów, czyli reakcji kondensacji silanoli oraz pochodnych kwasu borowego

Celem prowadzonych badań jest przeniesienie procesu syntezy borasiloksanów prostych oraz złożonych z rozpuszczalnika do fazy stałej, co pozwolić może na ograniczenie zużycia substancji szkodliwych dla środowiska. Dodatkowym wynikiem pracy jest też otrzymanie nowych, nieopisanych literaturowo struktur borasiloksanowych.

*Wystąpienie finansowane jest w ramach projektu NCN SONATA 13 „Mechanochemiczna synteza i funkcjonalizacja makromolekularnych struktur klatkowych pierwiastków bloku p”
UMO-2017/26/D/ST5/00192.*

¹ H. W. Roesky, D. A. Antwood, *Group 13 Chemistry I, Fundamental New Developments*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2002, 24–26.

² M. Pascu, A. Ruggi, R. Scopelitti, K. Severin, *Chemical Communications*, 2013, 49, 45– 47.

2-METHOXESTRADIOL AS A POTENTIAL ANTICANCER AGENT IN GLIOMAS

Paulina Przychodzeń¹, Agnieszka Daca², Magdalena Górską-Ponikowska^{1,3,4}

¹Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski, Katedra i Zakład Chemii Medycznej
Dębinki 1, 80-211, Gdańsk, Poland

²Department of Pathology and Experimental Rheumatology, Medical University of Gdansk, Gdansk, Poland

³University of Stuttgart, Department of Biophysics, Stuttgart, Germany
Pfaffenwaldring 57, 70550 Stuttgart, Deutschland

⁴The Euro-Mediterranean Institute of Science and Technology, Palermo, Italy
Michele Miraglia Street, n20 - 90139 Palermo, Italy

*m.gorska@gumed.edu.pl

*p.e.przychodzen@gumed.edu.pl

Gliomas are the most common primary tumors in the central nervous system (CNS), whereas glioblastoma (GBM) is the most common malignant glioma and is mostly incurable¹. The characteristic feature of GBM is the presence of hypoxic areas associated with increased angiogenesis². In addition, high expression of vascular endothelial growth factor (VEGF) in GBM tumor tissues is a strong indicator of poor treatment response. The new, most promising treatments of GBM are antiangiogenic therapies³. 2-Methoxyestradiol (2-ME), a physiological metabolite of 17 β -estradiol, is a well-established antiangiogenic and antiproliferative agent. Serum levels of 2-ME range from 30 pM in men to 50 nM in pregnant women, however pharmacologic concentrations (1-10 μ M) of 2-ME have revealed its antitumor and antiangiogenic effects in preclinical cancer models⁴. An anticancer activity of 2-ME is strictly associated with induction of nitro-oxidative stress leading to cell death in both proliferating and cancer cells⁵. It has been demonstrated that 2-ME increases nuclear fraction of neuronal nitric oxide synthase (nNOS) in osteosarcoma cell model (143B) leading to nitric oxide (NO) molecule release, which causes DNA strand breaks and finally, cell death⁶. Branded as Panzem is evaluated in ongoing clinical trials in anticancer treatment of breast, ovarian, prostate cancers and multiple myeloma⁷. Crucial therapeutic strategies in GBM should address both cell proliferation and angiogenesis and, due to above, 2-ME seems to be a perfect candidate for GBM therapy⁵. Herein, we present studies on anticancer activity of 2-ME on SW1088 tumor grade III glioma cell line.

The study was funded by the Research Task for Young Scientist MN No 01-0419/08/259 from Medical University of Gdansk (Poland).

¹ TA Dolecek, *Neuro Oncol.* 2012, 14, 1–49.

² I Fischer, *Brain Pathol.*, 2006, 15(4), 297–310.

³ SH Kang, *Cancer Res.*, 2006;66(24), 11991–7.

⁴ V Vijayanathan, *Clin Cancer Res.* 2006 Apr 1;12(7 I):2038–48.

⁵ A Lis, *Cancer Lett.* 2004, 213(1), 57–65.

⁶ M Gorska, *Oncotarget*, 2015, 6(17).

⁷ MH Kulke, *Cancer Chemother Pharmacol*, 2011, 68(2), 293–300

PRÓBNIKI FLUORESCENCYJNE TYPU „TURN ON” DO DETEKCJI SIARKOWODORU W KOMÓRKACH

Daniel Słowiński, Radosław Podsiadły, Małgorzata Świerczyńska

Politechnika Łódzka, Instytut Technologii Polimerów i Barwników,
ul. Stefanowskiego 12/16, 90-924 Łódź,
daniel.slowinski@dokt.p.lodz.pl

Siarkowodor (H_2S) jest bezbarwnym, cięższym od powietrza gazem, o ostrym, nieprzyjemnym zapachu. Obok tlenku azotu (NO) oraz tlenku węgla (CO) jest trzecim gazowym transmitterem u człowieka, czyli biocząsteczką mogącą przenikać przez błony komórkowe bez udziału dodatkowych transporterów. Dowiedziono, że H_2S syntetyzowany jest enzymatycznie w komórkach ssaków z L-cysteiny. Do tych procesów niezbędne są enzymy: γ -liaza cystationiny (CSA) oraz β -syntaza cystationiny (CBS). Dodatkowo siarkowodor może być także otrzymywany wskutek aktywności enzymu siarkotransferazy 3-merkaptopirogronianowej (3-MST). Stężenie H_2S we krwi u ssaków mieści się w przedziale 30-100 μM . W mózgu natomiast stężenie tego transmittera może wynosić nawet 160 μM ^[1].

Siarkowodor w stężeniu fizjologicznym odgrywa kluczową rolę w procesach życiowych. Uczestniczy w transdukcji sygnałów komórkowych, czyli reguluje szereg procesów biochemicznych zmieniając procesy życiowe zachodzące w komórkach. Korzystną dla organizmu właściwością H_2S jest udział w szlaku sygnałowym, który prowadzi do powstawania nowych naczyń krwionośnych. Dodatkowo w sposób pośredni uczestniczy w mechanizmie będącym podstawą tworzenia pamięci, uczenia się i zapamiętywania informacji. Nieprawidłowe stężenie tego biotiolu w organizmie człowieka jest związane z różnymi chorobami, takimi jak choroby Alzheimera, zespół Downa czy przewlekła choroba nerek. Dowiedziono także, że H_2S może działać jako zmiatacz reaktywnych form tlenu i regulować poziom antyoksydantów w mózgu. Metody detekcji siarkowodoru oparte na fluorescencji są szeroko stosowane ze względu na wysoką wrażliwość i selektywność. Wykorzystuje się do tego próbniki pro-fluorescencyjne, które reagując z H_2S bądź jego donorami włączają fluorescencję, która może być zauważona dzięki użyciu m.in. mikroskopów fluorescencyjnych^[2,3].

Celem pracy jest zapoznanie z obecnym stanem wiedzy na temat próbników profluorescencyjnych oraz przedstawienie ścieżki syntezy próbników opartych na 7-hydroksy-4-metylokumarynie.

¹ M. Magierowski, K. Jasnos, S. Kwiecień, *Postepy Hig Med Dosw*, 2013, 67, 151-153.

² J. Zhou, Y. Luo, Q. Li, J. Shen, *New J. Chem.*, 2014, 38, 2770.

³ Y. Long, Z. Xi, *Org. Biomol. Chem.*, 2017, 15, 3829.

UTLENIANIE JEDNOŚCIENNYCH NANORUREK WĘGLOWYCH ZA POMOCĄ METODY HUMMERSA

Grzegorz Stando¹, Sujie Han², Bogumiła Kumanek¹, Dariusz Łukowiec³, Dawid Janas¹

¹Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Organicznej, Bioorganicznej i Biotechnologii

²Uniwersytet w Ningbo, Wydział Chemiczny, Chiny

³Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny Katedra Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych

Grzegorz.Stando@polsl.pl

Metoda utleniania grafitu została opracowana przez Williama Hummersa i Richarda Offemana pod koniec lat 60 ubiegłego wieku^[1] i obecnie jest powszechnie stosowana do syntezy tlenku grafenu (GO). Oprócz grafitu, który jest najczęściej stosowanym surowcem do produkcji GO, można też użyć nanorurki węglowe (CNTs). Reakcja wówczas zachodzi przez mechanizm tzw. „otwierającego utleniania” w wyniku czego dochodzi do otwarcia nanorurki i powstania nanostruktur nazywanych nanowstążkami tlenku grafenu. W zależności od ilości użytego utleniacza (KMnO_4) reakcja może: nie zachodzić (ze względu na zbyt małą jego ilość), dojść do utleniania nanorurek węglowych bez ich otwarcia, wraz z otwarciem (główny produkt GO), lub też przy użyciu drastycznych warunków do CO_2 .^[2]

W naszym badaniach skupiliśmy się na utlenianiu komercyjnie dostępnych jednościennych nanorurek węglowych (SWCNTs) za pomocą zmodyfikowanej metody Hummersa. Zbadano wpływ parametrów syntezy takich jak: czas reakcji, temperatura, oraz ilość KMnO_4 na produkt końcowy. Za pomocą spektroskopii Ramana, skaningowego i transmisyjnego mikroskopu elektronowego zbadaliśmy strukturę otrzymanego nanomateriału węglowego. Następnie wytworzyliśmy z nich płaskie arkusze wykorzystując metodę opracowaną przez nasz zespół^[3] celem określenia wpływu modyfikacji chemicznej materiału na jego przewodnictwo elektryczne. Wyznaczyliśmy przy jakim stosunku $\text{KMnO}_4/\text{CNTs}$ dochodzi do syntezy nanowstążek GO. Zaobserwowaliśmy znaczącą poprawę właściwości elektrycznych dla arkuszy z SWCNTs poddanych działaniu KMnO_4 wraz z mieszaniem kwasów H_2SO_4 oraz H_3PO_4 .

G.S. dziękuje Ministerstwu Nauki i Szkolnictwa Wyższego (0036/DIA/201948) za wsparcie finansowe:

Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2019-2023, jako projekt

badawczy w ramach programu „Diamantowy Grant”. G.S., B. K. i D.J. dziękują Narodowemu Centrum

Badań i Rozwoju (konkurs Lider, nr grantu LIDER/001/L-8/16/NCBR/2017) za wsparcie finansowe projektu.

¹ W. S. Hummers, R. E. Offeman, *Journal of the American Chemical Society*, 1958, 80, 1339.

² A. M. Dimiev, A. Khannanov, I. Vakhitov, A. Kiamov, K. Shukhina, J. Tour, *ACS Nano*, 2018, 12, 3985-3993.

³ D. Janas, M. Rdest, K. K. Koziol, *Materials & Design*, 2017, 121, 119-125.

SYNTEZA I ANALIZA WŁAŚCIWOŚCI BIOLOGICZNYCH POCHODNYCH MONENZYNY

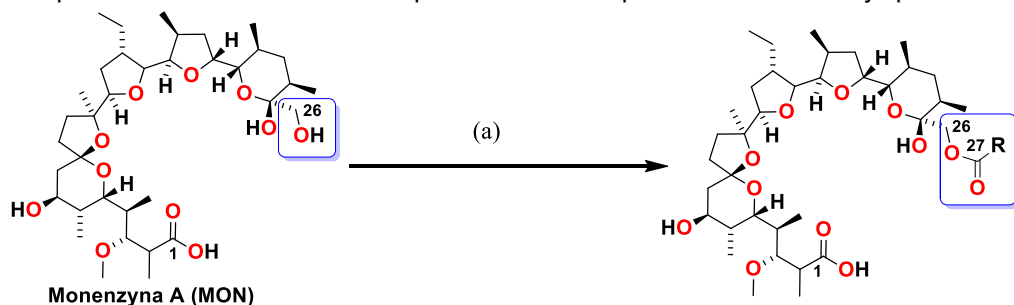
Natalia Stępczyńska¹, Greta Klejborowska¹, Marta Jędrzejczyk¹, Ewa Maj²,
Joanna Wietrzyk², Adam Huczyński¹

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Medycznej

²Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Hirszfelda, Polska Akademia Nauk, Wrocław
natalia.s96@wp.pl

Jednym z najważniejszych oraz najtrudniejszych wyzwań, któremu powinna sprostać współczesna nauka jest skuteczna walka z chorobami nowotworowymi. Poszukiwanie nowych substancji o aktywności przeciwo proliferacyjnej jest tematem niezwykle ważnym i aktualnym. Duże nadzieje pokłada się w związkach pochodzenia naturalnego, a ich modyfikacje mogą doprowadzić do odkrycia nowych leków o wysokim wskaźniku aktywności i selektywności.

Monenzyna A (MON) jest antybiotykiem jonoforowym pochodzenia naturalnego i jest izolowana ze szczepu bakteryjnego *Streptomyces cinnamonensis*. MON wykazuje szerokie spektrum właściwości biologicznych i farmakologicznych, takich jak działanie przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze, przeciwwirusowe i przeciwo proliferacyjne. Wysoka aktywność MON jest związana z możliwością kompleksowania kationów metali i przenoszenia ich przez naturalne błony lipidowe.^[1]



Schemat 1. Synteza pochodnych monenzyny A modyfikowanych w pozycji C-26: (a) pochodne estrowe – MON, odpowiedni chlorek kwasowy, pirydyna, RT

Celem naszej grupy badawczej była synteza nowych pochodnych MON oraz ocena ich aktywności przeciwo proliferacyjnej. Otrzymano serię pochodnych estrowych modyfikowanych w pozycji C-26. Wszystkie nowe pochodne przebadano *in vitro* wobec dwóch lekowrażliwych (MES-SA, LoVo) i dwóch lekoopornych (MES-SA/DX5, LoVo/DX) linii komórek nowotworowych.^[2]

¹ Łowicki D. et. al. *BioMed Research International*, 2013 (2012), Article ID 742149.

² Klejborowska G, Jędrzejczyk M, Stępczyńska N, Maj E, Wietrzyk J, Huczyński A., *Chem Biol Drug Des.* 2019, 94, 1859–1864.

PULSOWE ELEKTROOSADZANIE STOPÓW WNiCu NA RÓŻNYCH MATERIAŁACH PODŁOŻA

Hubert Szabat, Paweł Bącał, Mikołaj Donten

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii
ul. Pasteura 1, 02-093 Warszawa
hszabat@chem.uw.edu.pl

Wydzielenie metalicznego wolframu z roztworu jego soli w procesie galwanicznym możliwe jest tylko razem z innym metalem^[1], zwykle z grupy żelazowców^[2,3] (Fe, Ni, Co) lub, co udowodniono ostatnio, miedzi lub srebra. Proces ten, nazywany indukowanym współosadzaniem, prowadzony jest w specjalnych warunkach, co silnie wpływa na właściwości fizyko-chemiczne otrzymanych stopów.

Jak się okazuje, już nawet niewielki dodatek miedzi, metalu spoza grupy żelazowców, znacznie zwiększa wydajność prądową procesu osadzania. Stopy WNiCu charakteryzują się także mniejszymi naprężeniami wewnętrznymi w porównaniu do stopu NiW, co ma wpływ na jakość powierzchni osadzanych stopów. Specjalne dobranie warunków osadzania umożliwia także wytworzenie amorficznej struktury wewnętrznej. Dodatkową poprawę wydajności prądowej osadzania, jednorodności struktury wewnętrznej oraz gładkości stopów uzyskać można stosując techniki osadzania pulsowego.

Do osadzania stopów WNiCu wykorzystano technikę stałoprądową oraz metodę symetrycznych, prostokątnych pulsów prądowych o stałym średnim natężeniu katodowej gęstości prądu osadzania. Zbadano kilka gęstości prądu pracy katody w szerokim zakresie częstotliwości. Reakcje osadzania prowadzone były w podwyższonej temperaturze z zasadowej kąpeli cytrynianowej.

Zaobserwowano, że zawartość atomowa składników stopu (W, Ni, Cu) istotnie zależy od zastosowanych w eksperymencie warunków prądowych, a na strukturę materiału i dystrybucję poszczególnych składników wpływa również materiał podłoża. Wykazano także występowanie nietypowej warstwy przejściowej – interface'u na granicy materiału podłoża i stopu.

¹ N. Tsytysaru, H. Cesiulis, M. Donten, J. Sort, E. Pellicer, E.J. Podlaha-Murphy, *Surf Eng Appl Elect*, 2012, 48, 491–520.

² P. Bącał, P. Indyka, Z. Stojek, M. Donten, *Electrochem. Commun.*, 2015, 54, 28-31.

³ A. Kola, X. Geng, E.J. Podlaha, J. *Electroanal. Chem.*, 2016, 761, 125-130.

HELIKALNE UKŁADY NANOCZĄSTEK ZŁOTA WYKAZUJĄCE ZJAWISKO PLAZMONOWEJ CHIRALNOŚCI

Piotr Szustakiewicz, Natalia Kowalska, Dorota Grzelak, Maciej Bagiński,
Monika Góra, Damian Pociecha, Wiktor Lewandowski

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii
p.szustakiewicz@student.uw.edu.pl

Zjawisko chiralności jest powszechne w otaczającym nas świecie. W przypadku molekuł często towarzyszy mu aktywność optyczna, tzn. chiralne molekuły oddziałują inaczej z lewoskrętnie i prawoskrętnie spolaryzowanym światłem. Jednak w przypadku organicznych związków zjawisko to jest zwykle relatywnie słabe. Z pomocą mogą przyjść struktury wykazujące zjawisko powierzchniowo zlokalizowanego rezonansu plazmonowego, które zapewnia silne oddziaływanie materia-światło. Tego typu struktury, wykazujące zjawisko plazmonowej chiralności są szczególnie pożądane w optyce, produkcji metamateriałów czy przy detekcji biomolekuł.

Celem moich badań było otrzymanie helikalnych układów nanocząstek złota wykazujących zjawisko chiralności plazmonowej. W tym celu postanowiłem wykorzystać matrycę ciekłokrystaliczną, która podczas chłodzenia tworzy układy helikalne. Następnie, 25 nm nanocząstki złota pokryte ligandem o podobnej do matrycy strukturze zostały dodane, co zaowocowało postaniem układów helikalnych udekorowanych nanocząstkami.



Schemat 1. Zdjęcie transmisyjnego mikroskopu elektronowego otrzymanych układów.

Otrzymane układy wykazywały zjawisko chiralności plazmonowej w skali mikro, tzn. pojedyncze domeny były lewo- bądź prawo-skrętne, jednak w skali makro tworzyły one mieszaninę racemiczną. Po manualnym usunięciu domen o wybranej skrętności udało się zaobserwować chiralność w skali makro.

PRO- FLUORESCENCYJNA SONDA DO DETEKCJI KWASU CHLOROWEGO (I)

Małgorzata Świerczyńska, Radosław Podsiadły, Daniel Słowiński

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
ul. Stefanowskiego 12/16, 90-924, Łódź
malgorzata.swierczynska@edu.p.lodz.pl

Wykrywanie i oznaczanie ilościowe reaktywnych form tlenu (RFT) w układach komórkowych pozostaje ogromnym wyzwaniem, co ogranicza tym samym precyzyjne określenie udziału RFT w procesach fizjologicznych i patofizjologicznych powodując m.in. brak postępu w opracowywaniu nowych leków. Jeden z najważniejszych biologicznie reaktywnych form tlenu, który odgrywa ważną rolę w układach odpornościowych, w tym w obronie przed patogenami jest kwasu chlorowego (I) (HOCl).^[1]

Kwas podchlorawy w organizmach żywych występuje głównie w mitochondriach, gdzie biologicznie powstaje poprzez katalityczne działanie enzymu mieloperoksydazy (MPO) w reakcji jonów chlorkowych i nadtlenu wodoru. Niemniej jednak niekontrolowane wytwarzanie HOCl jest związane z uszkodzeniem tkanek oraz komórek powodując szereg powiązanych chorób m.in. choroby układu krążenia, choroby zapalne, uszkodzenie płuc i nerek, a nawet nowotwory. Dlatego też istotne jest opracowanie selektywnej, szybkiej, a także czulej metody wykrywania oraz monitorowanie wewnątrzkomórkowego HOCl w celu zbadania jego biologicznej roli, co wiąże się z nadzieją na znalezienie próbnika fluorescencyjnego szczególnie ważnego z medycznego punktu widzenia. Selektywne, czule próbki pro-fluorescencyjne, które mogą dostarczyć ważnych informacji o właściwościach fizjologicznych i biochemicznych żywych komórek oraz tkanek, otworzyła nowe horyzonty w naukach przyrodniczych.^[2]

Ze względu na istotne znaczenie biologiczne kwasu podchlorawego w komórkach, celem było zaprojektowanie i zsyntetyzowanie czulego, innowacyjnego próbnika pro-fluorescencyjnego oraz ocenę jego skuteczności. Uzyskana sonda charakteryzuje się wysoką czułością, a także krótkim czasem reakcji z analitem. Ponadto zostały zbadane właściwości spektralne oraz przeprowadzona jakościowa analiza przydatności próbnika.

¹ Q. Xu, K.-A. Lee, S. Lee, K. M. Lee, W.-J. Lee, J. Yoon, Journal of the American Chemical Society, 2013, 135, 9944–9949.

² X. Huang, Z. Wang, Y. Lv, S. Shen, Y. Zhu, J. Wang, Y. Zhang, J. Wang, Y. Ge and X. Q. Cao, New J. Chem., 2013, 00, 1-3.



Komunikaty posterowe

Popularnonaukowe

AGGREGATION-INDUCED EMISSION OF AZINES

Justyna Adamczyk, Adam Marek Pieczonka, Michał Rachwalski

University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Organic and Applied Chemistry
justyna.adamczyk@unilodz.eu

Luminescent materials have been extensively studied for decades because of their application in various fields such as light emitting devices, chemical sensing and especially bio-imaging. Many luminogens exhibit aggregation-caused quenching (ACQ) when their molecules are aggregated. The ACQ effect greatly limits their use in fields such as organic light emitting diodes (OLEDs) and organic nano-dots for bio-imaging, because the emission is often quenched when the organic dyes are used as solid films or in the aggregate state. Considering the limitations of ACQ materials, it is highly essential to develop fluorescent systems whose aggregates could fluoresce with more efficiency than their non-aggregates in dilute solution. In this context, two unique photophysical phenomena that are observed in certain functional materials are aggregation induced emission (AIE) and aggregation induced emission enhancement (AIEE). In AIE a nonemissive material in its solution form is induced to emit through aggregation, in contrast to the behavior exhibited by the conventional ACQ luminophores^[1].

Azine derivatives have been reported to exhibit both concentration induced and non-solvent aggregate induced fluorescence. Azines or 2,3-diazabutadienes are highly stable condensation products of carbonyl compounds with hydrazine. Based on the two carbonyl compounds present in their chemical structure, they can be either symmetrical or asymmetrical. They display several advantages such as easily synthesizable, easy product isolations, low cost, high melting points suitable for technological applications, and high stability. Besides, the azines can be integrated to ACQ units to create AIE fluorophores that are free from ACQ effect, however conserving the superior functional characteristics of the constituents. Though challenging, further studies exploring the correlation between chemical structure and fluorescence features of AIE active azines will be pivotal to our pursuit for efficient solid state light-emitting materials^[2].

¹ Y. Chen, J. W. Y. Lam, R. T. K. Kwok, B. Liu, B. Z. Tang, *Materialz Horizons*, 2019, 6, 428-433.

² S. Kagitkar, D. Sunil, *Journal of Molecular Liquids*, 2019, 292, 111371.

METALORGANIC FRAMEWORKS AS ORGANIC AND INORGANIC RELATIONSHIPS

Mateusz Adam Baluk

University of Gdansk, Faculty of Chemistry, Department of Environmental
Wita Stwosza str. 63, 80-308 Gdansk
mateuszadam96@gmail.com

Metalorganic frameworks are compounds consisting of metal clusters (forming the secondary building units – SBUs) and organics ligands (as linkers). MOFs should be of high chemical, thermal, mechanical and architectural stability. One the first compounds of this type that aroused the interest of scientists was MOF-5 (or IRMOF-1). MOF-5 was sythesized by prof. Yaghi in 1999 and consisted of $\text{Zn}_4\text{O}(\text{COO})_6$ as SBU and BDC as linker. This metalorganic framework was characterized by high porosity (pore diameter was 15,1 and 11,0 Å) and the empty space filled with solvent consituted 61% of the unit cell. The structure had no walls, therefore the guest particles could easily penetrate the interior of MOF-5^[1].

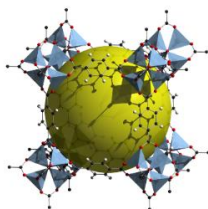


Fig. 1 Crystal structure of IRMOF-1, constructed from $\text{Zn}_4\text{O}(\text{COO})_6$ as SBU and 1,4-benzenedicarboxylic acids as linkers^[2].

Due to the use of MOFs for removal and storage CO_2 and H_2 , every years there are more new papers about organic and inorganic relationships^[3].

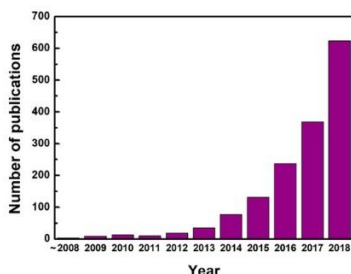


Fig. 2 The number of papers with the topics of MOFs in time funcion^[4].

- ¹ O.M. Yaghi et al., *Introduction to Reticular Chemistry*, Wiley-VC, 2019, vol.1, 19-20.
- ² Tony Boehle, *Wikimedia*, 2010, File:IRMOF-1 wiki.png, access: 24.07.2020.
- ³ S. Szeligowska et al., *Wiadomości Chemiczne*, 2017, 71, 5-6.
- ⁴ Jun-Hong Li et al., *Appl.Sci.* 2019, 9(12), 2427.

PIERWSZE CYTOSTATYKI W CHEMIOTERAPII

Konrad Barnowski

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
konrad.barnowski@student.uj.edu.pl

Semantycznie termin „chemioterapia” oznacza metodę leczenia, wybiórczego zwalczania drobnoustrojów lub komórek nowotworowych za pomocą preparatów chemicznych. W toku badań zwrócono uwagę na rolę cytostatyków – leków hamujących podział komórek – w leczeniu nowotworów. Wiele z przebadanych związków okazało się nie mieć wpływu na organizm ludzki, a niektóre z nich były zbyt toksyczne, nawet w małych dawkach, by móc je zastosować w terapii.

Obecna chemioterapia w leczeniu nowotworów wyglądałaby zapewne zupełnie inaczej, gdyby nie pionierzy tej metody leczenia, tacy jak Sidney Farber, Emil Frei czy Emil Freireich. Byli oni ojcami leczenia nowotworów za pomocą związków chemicznych. Sposób ich działania różnił się jednak znacznie od obecnych metod chemicznego leczenia nowotworów, był znacznie bardziej intuicyjny. Wiązało się to z faktem, że wpływ protoonkogenów i genów supresorowych na kancerogenezę poznano dopiero pod koniec XX wieku.^[1]

Pierwsze, indukcyjnie wybrane związki chemiczne wywodziły się z przemysłu farmaceutycznego, farbiarskiego oraz wojennego. Gaz musztardowy, stosowany podczas I wojny światowej jako gaz bojowy, okazał się skuteczny w leczeniu m.in. przewlekłej białaczki limfoblastycznej. Tamoksyfen – antagonistą receptorów estrogenowych – został zastosowany w terapii zależnego od estrogenów raka piersi.^[2]

Wśród pierwszych cytostatyków znajduje się wiele leków o różnym działaniu, dzięki którym u pacjentów zaobserwowano remisje – kilkutygodniowe, kilkumiesięczne, kilkuletnie lub (w przypadku kombinacji kilku leków) trwałe. Wiele z tych związków wykazuje silne działania uboczne, które w początkach ich stosowania były ciężkie do zwalczenia (przykładem niech będzie tu wyrażenie „cisplatyna wpół cię zgina”, stosowane przez pielęgniarki oddziałów onkologicznych w początkach stosowania tego leku). Pomimo tego, ich stosowanie w walce z komórkami nowotworowymi pozwoliło przede wszystkim na przedłużenie życia pacjentów, ale także choćby na ograniczenie mastektomii radykalnej, zapoczątkowanej przez Halsteda, operacji oszczędzającej pacjentki i niewykazującej lepszych efektów niż zwykła mastektomia lub chemioterapia.^[3]

¹ S. Mukharjee, *Cesarz wszech chorób. Biografia Raka*; Wydawnictwo Czarne, Wołowiec, 2013, 33-34, 166-172, 428-433.

² D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H. Roth, *Chemia medyczna. Cele leków – substancje czynne – biologia chemiczna*; MedPharm Polska, Wrocław, 2012, 477-478, 498, 510.

³ S. Mukharjee, *Cesarz wszech chorób. Biografia Raka*; Wydawnictwo Czarne, Wołowiec, 2013, 62, 209, 235-245, 250.

DYNAMIKA KONFORMACYJNA – KLUCZ DO EFEKTYWNEJ KATALIZY ASYMETRYCZNEJ?

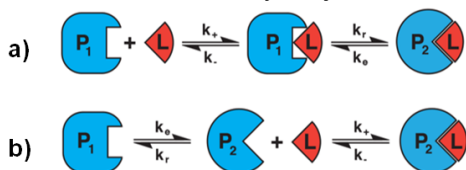
Anna Czombik¹, Bartosz Stasiak¹, Marcin Kwit^{1,2}

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Chemii, Zakład Stereochemii Organicznej
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

²Centrum Zaawansowanych Technologii UAM
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 10, 61-614 Poznań
annczo@st.amu.edu.pl

Struktura przestrzenna cząsteczki może determinować zarówno jej właściwości chemiczne, jak i fizyczne. Aspekt strukturalny odgrywa szczególną rolę w projektowaniu katalizatorów reakcji stereoselektywnych. Pierwotnie, badania nad katalizą asymetryczną i układami katalitycznymi skupiały się głównie na wprowadzaniu do cząsteczki katalizatora sztywnych elementów strukturalnych. Założenie, że reakcje asymetryczne są analogią reakcji enzymatycznych, przebiegających zgodnie z hipotezą „zamka i klucza”, w świetle nowych badań stało w opozycji do uznania elastyczności katalizatora jako jego zalety.

W reakcjach biologicznych enzymy i inne katalizatory bazujące na oddziaływaniach supramolekularnych wykazują zaskakującą elastyczność konformacyjną. Niekowalencyjne oddziaływania przyciągające są wskazywane jako elementy kontroli stereochemicznej w syntezie asymetrycznej, dzięki którym możliwe jest efektywne przekazanie chiralnej informacji od katalizatora do substratu^[1]. Możliwa jest reorganizacja centrum aktywnego enzymu, a taka zdolność adaptacyjna zdecydowanie zwiększa szybkość i selektywność reakcji poprzez stabilizację diastereomerycznych stanów przejściowych prowadzących do wzbogaconego enancjomerycznie produktu. To z kolei skutkuje często odmiennym mechanizmem niż w przypadku reakcji z katalizatorami o „sztywnej” strukturze.



Schemat 1. Schemat wzajemnego dopasowania substratu i enzymu: a) indukowane dopasowanie; b) selekcja konformacyjna.

Omówionym w ramach posteru przykładem układów adaptujących się są ligandy typu *tropos* oparte na szkieletcie bifenylu^[2].

¹ R. R. Knowles, E. N. Jacobsen, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2010, 107, 20678.

² J. M. Crawford, M. S. Sigman, *Synthesis*, 2019, 51, 1021 – 1036.

ZASTOSOWANIE PROPHENOLU W SYNTEZIE ASYMETRYCZNEJ

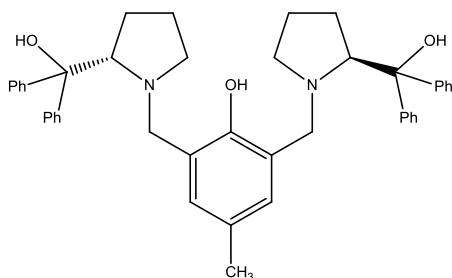
Cyprian Doroszko^{1,2}

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej
Tamka 12, 91-403 Łódź

²Studenckie Koło Naukowe Chemików „Orbital” Uniwersytetu Łódzkiego
Tamka 12, 91-403 Łódź
cdoroszko@gmail.com

W ostatnich latach synteza asymetryczna stanowi niezwykle intensywnie rozwijający się dział nowoczesnej chemii organicznej. Metody stereoselektywnego tworzenia wiązań węgiel-węgiel lub węgiel-heteroatom, które wykorzystują katalityczne ilości enancjomerycznie czystych katalizatorów, znalazły szerokie zastosowania w nauce i nie tylko. Odzwierciedleniem tego stanu rzeczy są liczne publikacje naukowe, które poświęcone są syntezie stereoróżnicującej, zaś pierwsze artykuły na temat syntezy asymetrycznej pojawiły się na koniec XIX w.

Synteza asymetryczna umożliwia powstawanie produktów o określonej konfiguracji absolutnej. Jest to niezwykle ważne zwłaszcza w przemyśle farmaceutycznym, który opracowuje metody syntezy substancji w postaci optycznie czystej, ponieważ eliminuje to skutki różnych oddziaływań dwóch enancjomerów na organizm.^[1] W syntezie asymetrycznej bardzo ważne jest zastosowanie ligandu lub katalizatora, który jest efektywny, dostępny i nie jest kosztowny. Wykorzystywane są takie związki jak pochodne proliny, azirydyny, czy BINOL'u. Jednak w ostatnim czasie obserwuje się zwiększone zainteresowanie katalizatorem o nazwie ProPhenol o czym świadczą liczne publikacje poświęcone jego zastosowaniu w syntezie asymetrycznej. Okazał się on skutecznym katalizatorem w stereoselektywnej reakcji Henry'ego, Mannicha, Friedla-Craftsa, a także w asymetrycznej kondensacji aldolowej i w wielu innych reakcjach.^[2]



Schemat 1. ProPhenol

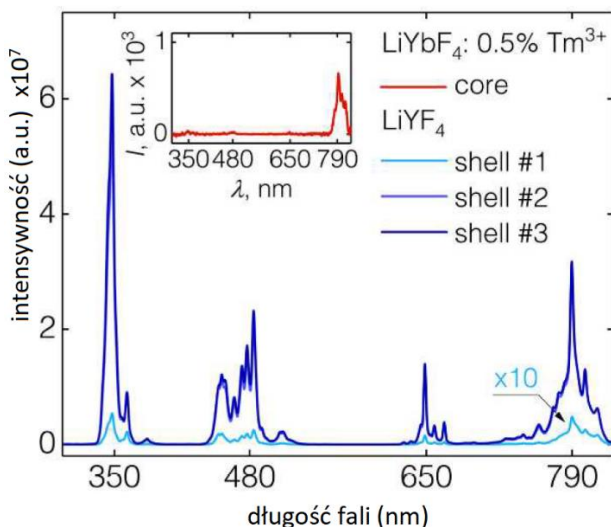
¹ G. -Q. Lin, Y. -M. Li, A. S. C. Chan, *Principles and Applications of Asymmetric Synthesis* Wiley 2001.

² B. M. Trost, M. J. Bartlett, *Acc. Chem. Res.*, 2015, 4, 688-701.

UP-KONWERSJA Z NIR DO UV W NANOCZĄSTKACH TYPU M(I)REF₄;Yb,LnAdrian Drozdowski^{1,2}, Tomasz Grzyb¹¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Ziem Rzadkich²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Naukowe Koło Chemików
adrdro2@st.amu.edu.pl

Up-konwersja jest zjawiskiem umożliwiającym konwersję promieniowania z zakresu bliskiej podczerwieni do światła widzialnego bądź ultrafioletu. Dzięki temu następuje emisja promieniowania o wyższej energii niż zaabsorbowana.

Na przestrzeni ostatnich lat prowadzono liczne badania, mające na celu wyznaczenie optymalnej matrycy oraz jonów domieszki, w celu uzyskania efektywnej up-konwersji do UV. Najczęściej stosowane są matryce o składzie NaYF₄, jednak zastąpienie kationu sodu jonem litu, czy kationu itru jonami Gd³⁺ lub Yb³⁺ również może skutkować otrzymaniem materiału o wydajnej up-konwersji do UV^{[1],[2]}.



Schemat 1. Widmo emisji nanocząstek LiYbF₄:0,5%Tm³⁺@LiYF₄ w zależności od grubości powłoki^[1].

Nanocząstki wykazujące konwersję energii „w górę” z NIR do UV mają potencjalnie wiele zastosowań. Przykładowo jako aktywatory leków, w terapii fotodynamicznej czy obrazowaniu medycznym^[2]. Tematem licznych badań są nanocząstki pokrywane funkcjonalną powłoką co nadaje im szereg zastosowań w katalizie chemicznej^[3].

¹ T. Cheng, R. Marin, A. Skripka, *J. Am. Chem. Soc.*, 2018, 140, 12890-12899.

² T. Jia, J. Xu, S. Dong, *Chem. Sci.*, 2019, 10, 8618-8633.

³ H. Huang, H. Li, Z. Wang, *Chemical. Eng. J.*, 2019, 361, 1089-1097.

NUKLEOFILOWE PODSTAWIENIE WODORU W NITROARENACH – ALTERNATYWNA METODA WPROWADZANIA PODSTAWNIKÓW DO PIERŚCIENIA AROMATYCZNEGO?

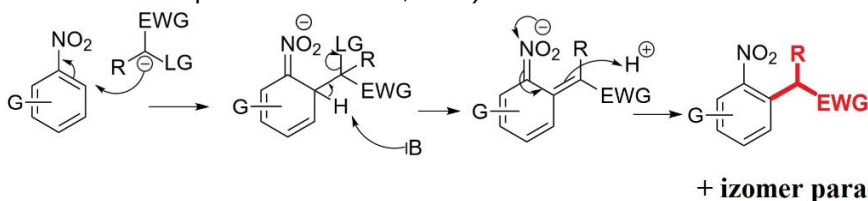
Jan Dudziński

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii
j.dudzinski3@student.uw.edu.pl

Wprowadzanie podstawników do pierścienia aromatycznego pełni znaczącą rolę pośród narzędzi syntezy organicznej. Substytucja elektrofilowa związków aromatycznych jest procesem znanym od dawna i szeroko opisywanym w podręcznikach.^[1,2] Podstawienie nukleofilowe również jest poznanym procesem, choć o nukleofilowym podstawieniu wodoru próżno szukać informacji w podręcznikach chemii organicznej.

Areny ubogie w elektrony reagują z nukleofilami tworząc odwracalnie addukty σ^H , nawet w obecności podstawników halogenowych. Co więcej, tworzenie adduktów σ^H jest procesem szybszym niż tworzenie adduktów σ^X . W klasycznej reakcji S_NAr (podstawienia grupy odchodzącej na drodze addycji-eliminacji) addukty σ^H powstają, lecz ich dysocjacja i tworzenie adduktów σ^X , któremu towarzyszy następcza eliminacja X^- sprawiają, że nie obserwuje się produktów podstawienia wodoru.^[3]

Możliwe jest jednak szybkie przekształcenie powstających σ^H -adduktów w produkty nukleofilowego podstawienia wodoru. Na szczególną uwagę zasługują tu: oksydatywne nukleofilowe podstawienie wodoru (ang. Oxidative Nucleophilic Substitution of Hydrogen, ONSH)^[4], i zastępcze nukleofilowe podstawienie wodoru (ang. Vicarious Nucleophilic Substitution, VNS)^[5]:



Schemat 1. Ogólny schemat reakcji VNS pochodnych nitrobenzenu z karboanionami.^[157]

Substytucja nukleofilowa arenów napotyka pewne ograniczenia, niemniej stanowi ważną gałąź syntezy organicznej. Nukleofilowe podstawienie wodoru otwiera nowe, nieznane wcześniej drogi wprowadzania podstawników do pierścieni aromatycznych.

¹ J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press Inc., New York, 2001, 547-579.

² J. McMurry, Chemia Organiczna, PWN, Warszawa, 2013, 528-577.

³ M. Mąkosza, ChemTexts, 2019, Vol. 5:10, 1-12.

⁴ M. Mąkosza, Russ. Chem. Bull., 1996, 45, 491-504.

⁵ M. Mąkosza, J. Winiarski, Acc. Chem. Res. 1987, 20, 282-289.

BOZON HIGGSA – BOSKA CZĄSTKA

Izabela Dzedzic

Uniwersytet imienia Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii
izadzedzic252@wp.pl

W 2012 r. w Wielkim Zderzaczu Hadronów w CERN-ie odkryto nową cząstkę elementarną i określono ją mianem „boskiej cząstki”. Odkrywczy zostali nagrodzeni nagrodą Nobla w dziedzinie fizyki. Istnienie bozonu Higgsa jest postulowane przez Model Standardowy – zgodnie z tzw. mechanizmem Higgsa pola kwantowe sprzęgają się z polem Higgsa, w wyniku czego następuje spontaniczne złamanie symetrii, a bezmasowe cząstki Modelu Standardowego nabierają masy, poprzez pole Higgsa stawiające cząstkom opór.



Rysunek 1. Bozon Higgsa nadaje innym cząstkom masę.^[1]

¹ A. Adamczyk „Bozon Higgsa, czyli dawca masy, czasu i nie tylko”, Kwantowo.pl, 2017.

SÓL Z CUKRU: POSTĘP W SYNTEZIE I ZASTOSOWANIU CUKROWYCH CIECZY JONOWYCH

Bartłomiej Gaida, Alina Brzęczek-Szafran, Anna Chrobok

Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Petrochemii
bartlomiej.gaida@polsl.pl

Ciecze jonowe to sole składające się z organicznego kationu i nieorganicznego lub organicznego anionu, o temperaturze topnienia poniżej 100°C. Wykazują one wyjątkowe właściwości jak ciekły stan skupienia w szerokim zakresie temperatur, zdolność do rozpuszczania wielu związków organicznych, niską prężność par, przewodnictwo jonowe oraz wysoką stabilność elektrochemiczną i termiczną, co doprowadziło do rozwoju szerokiej gamy zastosowań z ich wykorzystaniem.^[1]

Obecny trend poszukiwania metod syntezy związków organicznych zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz zielonej chemii, zwrócił uwagę naukowców na wykorzystanie surowców odnawialnych w syntezie cieczy jonowych.^[2]

Atrakcyjny surowiec do syntezy bio-cieczy jonowych stanowią cukry, ze względu na niską cenę, łatwą dostępność, brak toksyczności oraz obecność grup funkcyjnych.^[3] Choć początkowo procedury otrzymywania cukrowych cieczy jonowych były skomplikowane i wieloetapowe, na przestrzeni ostatnich lat, dokonano znaczących postępów w ich opracowaniu. Pozwoliło to na redukcję etapów syntezy cukrowych cieczy jonowych, łatwe ich wydzielanie i oczyszczanie, a także na zmniejszenie ilości stosowanych reagentów. Wraz z nowymi metodami syntezy i ciągłym poszerzaniem puli wykorzystywanych prekursorów cukrowych, pojawiły się także nowe możliwości zastosowania tej obiecującej grupy związków jonowych m.in. w katalizie asymetrycznej, elektrochemii, magazynowaniu energii, systemach antybakteryjnych, biomedycynie czy w konwersji biomasy (Schemat 1.).

W ramach wystąpienia zaprezentowane zostaną metody syntezy cukrowych cieczy jonowych oraz najbardziej obiecujące kierunki ich zastosowań.



Schemat 1. Zastosowania cukrowych cieczy jonowych.

Badania są finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach grantu OPUS (UMO-2018/29/B/ST8/01784).

¹ M. Watanabe, M. L. Thomas, S. Zhang, K. Ueno, T. Yasuda, K. Dokko, *Chem. Rev.* 2017, 117, 7190–7239.

² J.M. Gomes, S.S. Silva, R.L. Reis, *Chem. Soc. Rev.* 2019, 48, 4317–4335.

³ B. Gaida, A. Brzęczek-Szafran, *Molecules*, 2020, 25, 3285.

KOFEINA – TAK CZY NIE?

Agnieszka Gal

Uniwersytet Marii-Curie Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii
Plac Marii Skłodowskiej-Curie, 2, 20-031 Lublin
agagal1234@gmail.com

Kofeina jest związkiem pochodzenia roślinnego. Występuje w ziarnach kawy, liściach herbaty, a także w ziarnach kakaowca. Jej zawartość w poszczególnych odmianach jest różna i wynika ona z gatunku, sposobu uprawy a także klimatu.

W ostatnich latach kofeina stała się bardzo interesującym związkiem, ze względu na jej zróżnicowane właściwości. Powszechnie jest ona kojarzona z kawą, której popularność rośnie na całym świecie w każdej grupie wiekowej. Kiedyś kawa miała pobudzić czy też dodać energii organizmowi. Obecnie picie kawy stało się przyjemnością i formą relaksu ze względu na jej walory smakowe, które w różny sposób są polepszane. Stąd też, wynika coraz większa ilość kofeiny jaką przyjmuje człowiek. Często jest także dodawana do produktów spożywczych, środków pielęgnacyjnych, suplementów diety a nawet i leków.

Korzyści jakie wynikają ze spożywania kofeiny są różne i zależą od wielu czynników m.in.: wiek, płeć, tryb życia, sposób odżywiania. Jednakże, w przypadku bardzo częstego sięgania po produkty z dużą zawartością kofeiny, efekt działania może być odwrotny do spodziewanego, a kofeina staje się źródłem zatrucia.

DYNAMIKA MOLEKULARNA JAKO NARZĘDZIE DO OPISU UKŁADÓW CIEKŁYCH

Karolina Gąsior

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Katedra Chemii Teoretycznej
karolina.gasior714@interia.pl

Dynamika molekularna jest potężną metodą badania struktury ciał stałych, cieczy i gazów. Mimo iż jest to bardzo nowoczesna metoda, która wymaga zastosowania najnowszej techniki oraz komputerów, to idea jest bardzo prosta. Należy obliczyć siły działające na atomy w układzie molekularnym i przeanalizować ich ruch. Po zebraniu wystarczającej ilości informacji o ruchu poszczególnych atomów można je skondensować za pomocą metod mechaniki statystycznej, aby wydedukować masowe właściwości materiału. Do tych właściwości należą struktura (m.in. struktura krystaliczna, przewidywane dyfraktogramy rentgenowskie i neutronowe), termodynamika (np. entalpia, temperatura, ciśnienie) i właściwości transportowe (np. przewodność cieplna, lepkość, dyfuzja). Ponadto można zastosować dynamikę molekularną do zbadania szczegółowych mechanizmów atomistycznych leżących u podstaw tych właściwości i porównania ich z teorią. Metoda ta stanowi cenny pomost między eksperymentem a teorią^[1].

Koncentrując się na zastosowaniu dynamiki molekularnej do opisu układów cieplnych, należy zwrócić szczególną uwagę na jedną z podstawowych cech cieczy – występowania wiązań wodorowych. W pracy omówiono również zagadnienie radialnej funkcji dystrybucji, która pozwala opisać strukturę substancji ciekłej.

¹ www.ccp5.ac.uk/sites/www.ccp5.ac.uk/files/Democritus/Theory/moldyn1.html.

ADSORPCJA METALI CIĘŻKICH NA WĘGLACH AKTYWNYCH W OCHRONIE ŚRODOWISKA

Marlena Gęca

Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii
marlena.geca@wp.pl

Toksyczność metali ciężkich zależy od formy ich występowania oraz drogi, którą przedostają się do organizmu. Ich obecność w organizmie może powodować ostre zatrucia lub stany przewlekłe, a najbardziej narażone są narządy odpowiedzialne za detoksykację. Metale ciężkie wykazują właściwości kancerogenne. Do najbardziej toksycznych należą ołów, kadm i rtęć.^[1]

Adsorpcja jest to proces gromadzenia się cząsteczek na granicy fazy stałej i gazowej lub ciekłej i gazowej. Adsorpcja może odbywać się na drodze fizycznej – w wyniku oddziaływania sił van der Waalsa, mostka wodorowego itp., lub chemicznej – zachodzącej w wyniku reakcji chemicznej. Proces ten wykorzystywany m.in. do rozdzielania i oczyszczania mieszanin. W ochronie środowiska szczególnie ważną rolę pełni adsorpcja metali ciężkich na węglu aktywnym, który jest substancją składającą się głównie z węgla pierwiastkowego w formie bezpostaciowej, charakteryzującą się bardzo dużą powierzchnią w przeliczeniu na jednostkę masy. Adsorpcja na węglu aktywnym wykorzystywana jest między innymi w procesie oczyszczania ścieków. Jest to jeden z ostatnich etapów oczyszczania, przed którym występują procesy koagulacji, filtracji oraz sedymentacji. Oprócz usunięcia metali ciężkich węgiel aktywny pozwala zatrzymać zanieczyszczenia organiczne a niekiedy nawet wirusy.^[2]

¹ A. Ociepa-Kubicka, E. Ociepa, *Inżynieria i ochrona środowiska*, 2015, 2, 169-180.

² A. Kobyłka, *Technical Issues*, 2016, 4, 27-34.

POLIMERY KOORDYNACYJNE LANTANOWCÓW(III)

Marcin Groszek

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii
Plac Marii Curie Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin
marcingroszek@interia.pl

W ostatnich latach obserwuje się bardzo duże zainteresowanie polimerami koordynacyjnymi, ze względu na ich olbrzymie możliwości aplikacyjne. Polimery koordynacyjne są to związki kompleksowe składające się z powtarzających elementów budulcowych, którymi są jony lub klastery metali oraz ligandów o charakterze mostkującym. Funkcję ligandów pełnią zazwyczaj kwasy benzenopolikarboksylowe. Polimery koordynacyjne tworzą krystaliczne struktury jedno-, dwu- i trójwymiarowe. Wielowymiarowe polimery koordynacyjne o potencjalnie porowatej strukturze określane są mianem sieci metalo-organicznych (MOFs, ang. metal-organic frameworks)¹. MOF-y o dużej powierzchni właściwej i dobrze zdefiniowanych porach mogą być wykorzystane jako nowej generacji materiały porowate stosowane min. do separacji lub magazynowania gazów (min. wodoru, ditlenku węgla, metanu), jako katalizatory czy też nośniki leków. Rolę centr metalicznych w polimerach koordynacyjnych coraz częściej pełnią polimery koordynacyjne lantanowców(III), które będąc pierwiastkami f-elektronowymi wykazują interesujące właściwości magnetyczne oraz luminescencyjne. Dzięki tym cechom ich polimery koordynacyjne są wykorzystywane jako materiały w nowoczesnych dziedzinach przemysłu, medycynie oraz fotonice. Te cechy sprawiają, że polimery koordynacyjne na bazie lantanowców(III) znajdują coraz szersze zastosowanie jako czujniki luminescencyjne do oznaczeń min. jonów toksycznych, substancji wybuchowych, pH a nawet pełnią rolę termometrów niskotemperaturowych².

¹ M. Eddaoudi, H. Li, O. M. Yaghi, *J. Am. Chem. Soc.*, 2000, 122, 1391-1397.

² J. L. C. Rowsell, O. M. Yaghi, *Micropor. Mesopor. Mater.*, 73, 2004, 3-14.

TOMOGRAFIA FOTOAKUSTYCZNA W BADANIACH BIOMEDYCZNYCH I DIAGNOSTYCE NOWOTWORÓW

Jan Konopka

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
jan00.konopka@student.uj.edu.pl

Efekt fotoakustyczny, polega na powstawaniu fali akustycznej (dźwiękowe i ultradźwiękowe) po skierowaniu na dany układ wiązki światła. Padające fotony mają swoją określoną energię, którą przekazują cząsteczkom, wchodzą z nimi w interakcję. Zwiększa to energię tych cząsteczek w danej części układu, co przekłada się na szybsze ruchy termiczne^[1].

Naświetlanie można prowadzić zarówno na gazach, cieczach, jak i ciałach stałych. Szybsze ruchy termiczne (drgania) powodują większe i szybsze zaburzenia punktowych gęstości i ciśnień panujących w układzie. Odchylenia te tworzą falę, w tym przypadku falę akustyczną^[2].

Fale akustyczne dużo słabiej ulegają rozproszeniu niż fale świetlne. To umożliwia obserwację rozpraszania w głębszych warstwach (nawet kilka centymetrów) naświetlanego obiektu, np. tkanki ludzkiej za pomocą tomografu fotoakustycznego.

Badania bazujące na efekcie fotoakustycznym to: tomografia fotoakustyczna (PAT), mikroskopia fotoakustyczna (PAM), endoskopia fotoakustyczna (PAE), spektroskopia fotoakustyczna (PAS)^[1].

Tomografia fotoakustyczna PAT umożliwia obrazowanie zarówno pojedynczych organelli komórki, jak i obrazowanie całych tkanek (przy użyciu tych samych kontrastów). Maksymalną głębokością do jakiej stosuje się PAT może być nawet 7 cm. Im dalej jednak badamy wgłąb tkanki, tym rozdzielczość ulega zmniejszeniu. PAT posiada szeroką gamę zastosowań. Przede wszystkim używa się – w badaniach struktury organelli, komórek, czy tkanek oraz ich metabolizmu. To też pozwala na badanie zachodzenia procesów molekularnych i na podłożu genetycznym. Badania te wykorzystywane są w biologii naczyniowej, onkologii, neurologii, okulistyce, dermatologii, gastroenterologii i kardiologii^[2].

¹ Lihong V. Wang, Song Hu, *Science*, 2012, 335, 1458 – 1462.

² Lihong V. Wang, *Medical Physics*, 2008, 35, 5758 – 5767.

KOLORYMETRYCZNE OPASKI DO WYKRYWANIA I LECZENIA INFEKCJI BAKTERYJNYCH

Karolina Paszek

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii
Naukowe Koło Chemików UAM
karolinapaszek21@gmail.com

Antybiotykooporność jest jednym z najpoważniejszych zagrożeń dla ludzkiego zdrowia na całym świecie. Wczesne wykrywanie i leczenie infekcji bakteryjnych pozwala pacjentom na szybki powrót do zdrowia, a także umożliwia ograniczenie rozprzestrzeniania się drobnoustrojów odpornych na antybiotyki. Ze względu na „starzenie się” kuracji przeciwbakteryjnych, ważnym zagadnieniem w obecnej medycynie jest racjonalne stosowanie istniejących antybiotyków i przewyższanie ich tolerancji na leki. Do śledzenia lekooporności, często używa się specyficzne enzymy - β -laktamazy, które są aktywnie wytwarzane przez bakterie lekooporne. Jest to niezbędny mechanizm umożliwiający wybór właściwego i skutecznego schematu leczenia^[1].

Selektywna strategia przeciwbakteryjna po wykryciu lekooporności może zostać wdrożona poprzez zastosowanie przenośnego i papierowego bandażu (opaski) (ang. *portable paper-based band-aid*, PBA). Opracowany materiał zmienia kolor z zielonego na żółty, gdy ma kontakt z kwaśnym środowiskiem infekcji bakteryjnej. W odpowiedzi materiał zawarty w opasce uwalnia antybiotyki, który zabija bakterie wrażliwe na leki. Jeśli obecne są bakterie lekooporne, bandaż zmienia kolor na czerwony w wyniku działania enzymu wytwarzanego przez oporne drobnoustroje^[2]. Dodatkowo, emisja światła na bandaż powoduje, że tworzywo uwalnia reaktywne formy tlenu, które zabijają, bądź osłabiają bakterie, czyniąc je bardziej podatnymi na antybiotyki. Na podstawie koloru w miejscu leczenia stosuje się strategię opartą na reaktywnych formach tlenu (ROS), w tym terapię fotodynamiczną (PDT) i terapię chemodynamiczną (CDT) odpowiednie do leczenia szczepów wrażliwych i opornych^[3].

Poprzez zaprezentowanie przeglądu literaturowego dotyczącego mechanizmu działania opasek zmieniających kolor (PBA), poster będzie dawał możliwość zapoznania się z innowacyjnymi materiałami, używanymi do zwiększenia skuteczności terapeutycznej i łagodzenia jej skutków ubocznych oraz śledzenia oporności na leki widoczną gołym okiem w czasie rzeczywistym.

¹ L. Varadi, J.L. Luo, D.E. Hibbs, *Chem. Soc. Rev.*, 2017, 46, 4818–4832.

² Y. Sun, C. Zhao, J. Niu, *ACS Cent. Sci.*, 2020, 6, 2, 207–212.

³ B. Yang, Y. Chen, J. Shi, *Chem. Rev.*, 2019, 119, 4881–4985.

WYKORZYSTANIE TECHNIKI CHROMATOGRAPHII GAZOWEJ DO OZNACZANIA NIELOTNYCH ZWIĄZKÓW SIARKI W PŁYNACH BIOLOGICZNYCH CZŁOWIEKA

Daria Pietrzyk, Monika Wieczorek, Justyna Piechocka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska
DariaP0812@interia.eu

Oznaczanie biologicznie istotnych związków siarki, takich jak aminokwasy tiolowe: homocysteina (Hcy), glutation, cysteina, cysteinylo-glicyna oraz pochodna Hcy – jej tiolakton, stanowi coraz częściej obszar zainteresowań badaczy. W wielu przypadkach zaburzenia metabolizmu wspomnianych związków siarki powiązane są z rozwojem chorób cywilizacyjnych, w tym chorób układu krążenia, neurodegeneracyjnych oraz nowotworowych. W ostatnim czasie zwiększona liczba osób chorych na wspomniane schorzenia spowodowała wzrost zapotrzebowania na metody, które umożliwiłyby w łatwy i szybki sposób analizę materiału biologicznego w celu dokonania oceny stanu zdrowia pacjenta. W omawianych przypadkach najczęściej wykorzystywanymi do celów diagnostycznych płynami biologicznymi są krew (osocze) oraz mocz, a w analityce wspomnianych związków siarki główną rolę odgrywają techniki oparte na separacji w fazie ciekłej, takie jak chromatografia cieczowa czy elektroforeza kapilarna. W ostatnim czasie prowadzone prace badawcze umożliwiły wykazanie przydatności techniki chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS) w analizie płynów biologicznych człowieka na zawartość Hcy i metabolicznie spokrewnionych z nią związków siarki, co stanowiło dość nieszablonowe podejście. W trakcie wystąpienia omówione zostaną wspomniane metody jako potencjalne, efektywne narzędzia w diagnostyce chorób oraz monitorowaniu skutków procesów patologicznych w organizmie człowieka. W głównej mierze uwaga zostanie poświęcona problemom/wyzwaniom z jakimi musi mierzyć się analityk począwszy od etapu pobrania materiału do badań, poprzez odpowiednie przygotowanie próbki i jej analizę techniką GC-MS.

NANOCZĄSTKI LIPIDOWE

Aleksandra Skoczeń, Izabela Nowak

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Stosowanej
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
skoczen@amu.edu.pl

Badania nad nowymi substancjami czynnymi o wysokiej aktywności biologicznej oraz wysokiej skuteczności stanowią wyzwanie dla współczesnych naukowców. Przenikanie opracowanych substancji aktywnych (SA) przez skórę stanowi jedną z najważniejszych kwestii podczas badań nad efektywnością działania związków stosowanych na rynku kosmetyczno-farmaceutycznym. Skuteczność działania kosmetyku, z określoną substancją biologicznie czynną, uwarunkowana jest zarówno jego oddziaływaniem na lipidy cementu międzykomórkowego warstwy rogowej naskórka, jak i na błony komórkowe^[1]. Dla umożliwienia efektywnego transportu tych substancji w głąb skóry tworzy się nowoczesne różnego rodzaju nośniki, w których zamknięte są niewielkie ilości substancji aktywnej. Zadaniem nośników jest penetracja kolejnych warstw skóry i transport substancji czynnej do miejsca, w którym powinno dojść do jej uwolnienia^[2].

Nanocząstki lipidowe są obecnie jednymi z najnowszych i najbardziej skutecznych nośników substancji aktywnych, które już znajdują zastosowanie w przemyśle kosmetycznym i farmaceutycznym^[3]. Na posterze zostanie przedstawiona ich budowa, typy, właściwości oraz zastosowania w konkretnych produktach.

¹ M. Malinowska, E. Sikora, J. Ogonowski, *Wiad. Chem.*, 2013, 67, 3-4.

² A. Zielińska, I. Nowak, A. M. Grumezescu (ed.), *Nanobiomaterials in Galenic Formulations and Cosmetics*, William Andrew Publishing, 2016, 231-255

³ C. Puglia, F. Bonina, *Expert Opin. Drug. Deliv.*, 2012, 9, 429-441.

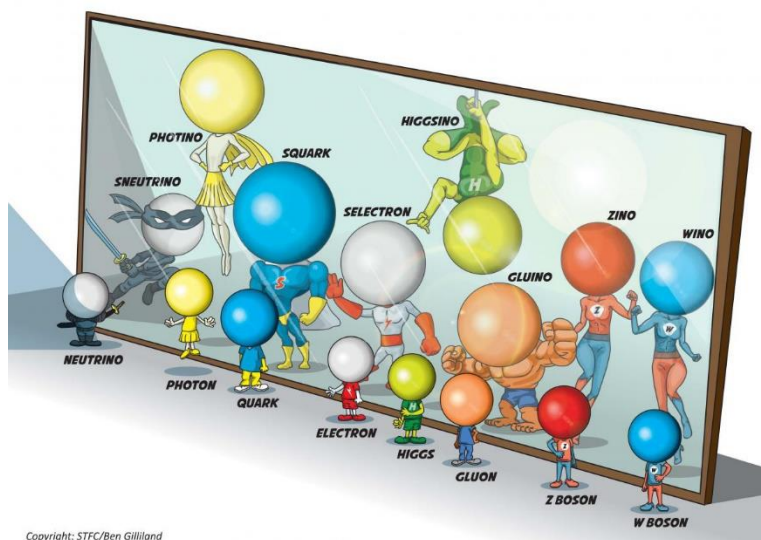
KOSMICZNA SYMFONIA – SUPERSYMETRIA

Joanna Strzelec

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
Wydział Chemii, Zakład Chemii Koordynacyjnej
asiastrzelec5@gmail.com

W znaczeniu, jakim posługujemy się nią na co dzień, nie wydaje się czymś skomplikowanym - symetria kojarzy nam się z geometrią łatwą do zobrazowania. Wystarczy rozejrzeć się dookoła, żeby dostrzec, iż natura usilnie premiuje symetrię. Przyroda żąda symetrii, a my jesteśmy wręcz zaprogramowani, aby tę estetykę doceniać (taką jak piękno symetrycznej twarzy kobiecej). Natomiast symetria z zakresu fizyki cząstek elementarnych przerasta pospolity sens tego słowa, niemal nieuchwytnie dla naszych zmysłów i wyobraźni. Supersymetria (SUSY) jest hipotetyczną symetrią cząstek, oddziaływań i praw fizyki^[1].

Laureat Nagrody Nobla Abdus Salam określił supersymetrię jako „ostateczną propozycję całkowitej unifikacji wszystkich cząstek”^[2]. Choć to zaskakujące, np. fundamentalna zasada zachowania energii wynika wprost z symetrii w czasie! Symetria może być cennym drogowskazem na drodze prowadzącej ku scaleniu praw natury, ku teorii wszystkiego.



Copyright: STFC/Ben Gilliland

Rysunek 1. Ekspansja modelu standardowego – supersymetryczni partnerzy cząstek elementarnych.

¹ K. Gordon, *Supersymetria*; Prószyński i S-ka, 2006, Warszawa.

² K. Michio, *Hiperprzestrzeń*; Prószyński i S-ka, 1997, Warszawa.



Indeks uczestników

Nazwisko	Imię	Numer strony
Adamczyk	Justyna	103
Bagiński	Maciej	51
Baluk	Mateusz Adam	104
Barnowski	Konrad	105
Barteczko	Natalia	78
Beton	Karolina	65
Biernacka	Marta	83
Bogunia	Małgorzata	58
Borgul	Paulina	42
Buchcic	Aleksandra	72
Chrószcz	Marta	84
Czombik	Anna	106
Doroszko	Cyprian	107
Drozdowski	Adrian	108
Dudziński	Jan	109
Dziedzic	Izabela	110
Festinger	Natalia	43
Filipiak	Marcin Szymon	35
Frąckowiak	Dawid	73
Gaida	Bartłomiej	111
Gal	Agnieszka	112
Gaweł	Marta	79
Gąsior	Karolina	113
Gęca	Marlena	114
Groszek	Marcin	115
Gwóźdź	Magdalena	52
Hatalak	Anna	59
Jagódka	Paulina	53
Jędrych	Agnieszka	54
Kabański	Adam	80
Kaczmarek	Katarzyna	85
Kaczmarek	Barbara	74

Kalisz	Oktawia	86
Karpiński	Robert	87
Kaszuba	Adriana	63
Konopka	Jan	116
Kostrzewa	Tomasz	66
Kośka	Izabella	88
Kowalewska	Karolina	55
Kowalik	Joanna	89
Kurpet	Katarzyna	90
Lewandowska	Wiktoria	91
Łuczak	Daria	92
Maslowska-Jarzyna	Krystyna	81
Mech	Paulina	60
Mielko	Karolina	70
Mieszczanin	Angelika	56
Morawska	Kamila	44
Niewolik	Daria	48
Parzyszek	Sylwia	61
Paszek	Karolina	117
Pawlak	Patrycja	93
Piechocki	Krzysztof	49
Pietrzak	Ewa	94
Pietrzyk	Daria	118
Przychodzeń	Paulina	95
Siarkiewicz	Przemysław	36
Skoczeń	Aleksandra	119
Skórkiewicz	Sylwia	67
Słowiński	Daniel	96
Sobczak	Karolina	45
Sobczak	Paulina	75
Stando	Grzegorz	97
Stępczyńska	Natalia	98
Strzelec	Joanna	120
Surynt	Piotr	37
Swebocki	Tomasz	38

Szabat	Hubert	99
Szamweber	Patrycja	76
Szustakiewicz	Piotr	100
Świerczyńska	Małgorzata	101
Wrońska	Monika	46
Zajaczkowska	Nikola	68
Zajączkowska	Hanna	39
Żaczek	Szymon	40