

CHEMIA

cztery etapy do sukcesu
na maturze

etap 1.

ZBIÓR ZADAŃ



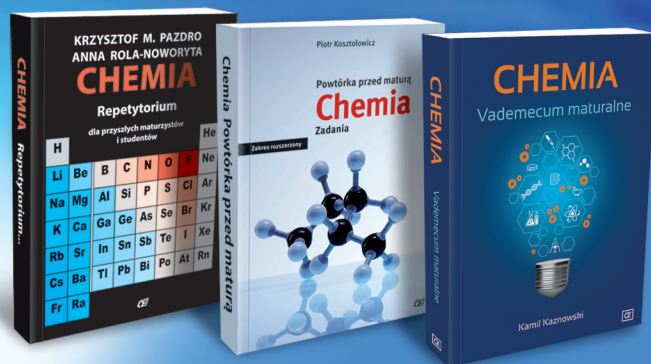
etap 2.

ZADANIA PRZEDMATURALNE



etap 3.

POWTÓRKA PRZED MATURĄ



etap 4.

PRÓBNE ARKUSZE



OFICyna
EDUKACYJNA
KRZYSZTOF PAZDRO

www.pazdro.com.pl

ISBN 978-83-7594-149-4



9 788375 941494

ZJAZD WIOSENNY SEKCJI STUDENCKIEJ POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO

STEGNA
05-09.04.2017 r.

Zjazd Wiosenny Sekcji Studenckiej Polskiego Towarzystwa Chemicznego

05-09.04.2017 r. Stegna

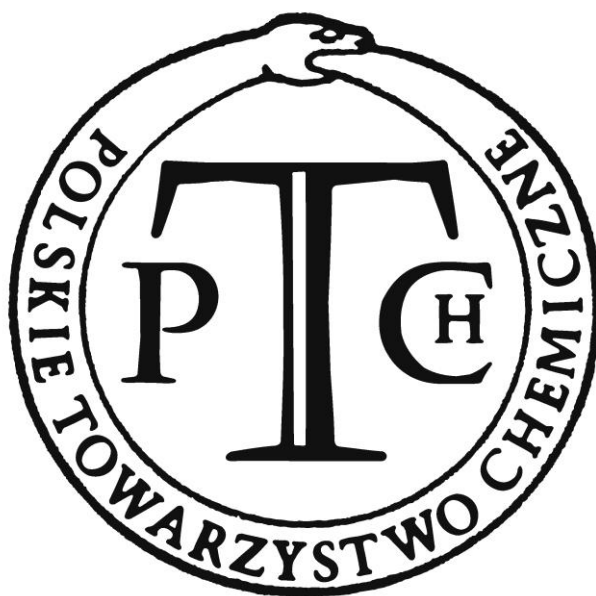


KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW



OFICyna
EDUKACYJNA
KRZYSZTOF PAZDRO

**ZJAZD WIOSENNY
SEKCJI STUDENCKIEJ
POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO**



**STEGNA
5 - 9 KWIETNIA 2017 R.**

PARTNERZY



UNIwersYTET GDAŃSKI

Uniwersytet Gdański



Wydział Chemii
Uniwersytetu Gdańskiego



Naukowe Koło Chemików
Uniwersytetu Gdańskiego



Study in Gdansk



HAMILTON POLAND

RZECZOZNAWSTWO I BADANIA LABORATORYJNE

J.S. Hamilton Poland S.A

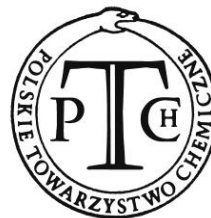
PATRONAT HONOROWY



Polskie Towarzystwo
Chemiczne



Prezydent Miasta Gdańska
PAWEŁ ADAMOWICZ



Polskie Towarzystwo
Chemiczne
Oddział Gdański



MIECZYŚLAW STRUK
MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO



WOJEWODA POMORSKI
DARIUSZ DRELICH



Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego



Wydział Chemiczny Politechniki Gdańskiej



Gdański Uniwersytet Medyczny



Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny
Laboratoryjnej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

PATRONAT MEDIALNY



Radio Mors



Pomorskie.eu

SPONSORZY



ABL&E
JASCO

Abl&e Jasco Polska Sp. z o.o.



Browar Amber Sp. z o.o. sp.k.



Bruker



HYDROLAB Sp. z o.o. sp.k.



kamush.com



Köttermann



LipoPharm.pl

SPONSORZY



nLab Spółka z o.o.



Oficyjna Edukacyjna * Krzysztof Pazdro Sp. z o.o.



Polskie Towarzystwo Chemiczne
Oddział Gdański



Wydawnictwo Naukowe PWN



SHIM-POL A.M. Borzymowski



Synthos S.A.

SPONSORZY



TriMen Chemicals S.A.



Uniwersytet Gdański



Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego



Wydział Chemiczny Politechniki Gdańskiej



Ziaja Ltd
Zakład Produkcji Leków sp. z o.o.



VISIT GDANSK

Niniejsze materiały konferencyjne zostały przygotowane na podstawie abstraktów nadesłanych przez aktywnych uczestników Zjazdu Wiosennego SSPTChem.

SSPTChem nie ponosi odpowiedzialności za ich treść.

Redakcja naukowa i przygotowanie materiałów do druku

mgr inż. Paulina Filipczak

mgr Piotr Stasiewicz

Projekt okładki

Tomasz Kostrzewa

Projekt logo

Anna Kawczyńska

Wydawnictwo



ISBN 978-83-7594-149-4

KOMITET ORGANIZACYJNY

Tomasz Kostrzewa – Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego

inż. Hanna Makowska

mgr inż. Paulina Filipczak

Gabriela Handzlik

Przemysław Piątek

mgr Justyna Piechocka

mgr Piotr Stasiewicz

mgr inż. Anna Stefaniuk-Grams

dr hab. Jacek Lipok, prof. UO

Doradca Sekcji Studenckiej PTChem

Opiekun Sekcji Studenckiej PTChem

WITAMY W STEGNIE !

Komitet Organizacyjny wita w Ośrodku rehabilitacyjno - wypoczynkowym "Bałtyk" w Stegnie na Zjeździe Wiosennym Sekcji Studenckiej Polskiego Towarzystwa Chemicznego 2017.

Znajdujemy się w otulinie Parku Krajobrazowego "Mierzeja Wiślana", położonego w atrakcyjnej okolicy z wyjątkowym mikroklimatem, wspaniałymi krajobrazami, a przede wszystkim bogatej w bursztyn plaży Morza Bałtyckiego. Oprócz pogłębiania wiedzy naukowej uczestnicy tegorocznego Zjazdu mogą skorzystać ze szlaków turystycznych rezerwatu leśnego "Buki Mierzei Wiślanej", oraz dwóch rezerwatów ornitologicznych "Kąty Rybackie", w której występuje jedna z największych w Europie kolonia lęgowa kormorana czarnego oraz "Mewia Łacha". W tym roku oprócz wystąpień Doświadczonych Wykładowców Akademickich, zaprosiliśmy również Młodych Naukowców, którzy mogą pochwalić się już znaczącym dorobkiem naukowym i udowodnić, że życie naukowców nie ogranicza się tylko do murów rodzimej uczelni.

Nie zapomnieliśmy również o zabawach integracyjnych. Wierzymy, że zarówno program naukowy jak i socjalny, który dla Was przygotowaliśmy, będzie satysfakcjonujący, a cała konferencja zaowocuje w nowe doświadczenia, znajomości i pozytywne wrażenia.



Życzymy udanego Zjazdu Wiosennego SSPTChem!



SPIS TREŚCI

Informacje Ogólne	12
Program Zjazdu	14
Wykłady Plenarne	24
Doświadczony Naukowiec	
Wykłady Plenarne	33
Młody Naukowiec	
Komunikaty Ustne	42
Komunikaty Posterowe	68
Indeks Prezentacji Posterowych	69
postery popularnonaukowe	
Indeks Prezentacji Posterowych	81
postery z badań własnych	
Indeks Uczestników Zjazdu	124



INFORMACJE OGÓLNE

BIURO KONFERENCJI

Biuro A **Czynne w środę 5.04.2017 r. w godz. 12:00 – 17:00**

- rejestracja uczestników
- wydawanie materiałów zjazdowych

Biuro B **Czynne przez cały czas trwania konferencji**

- podbijanie delegacji
- sprawy organizacyjne
- dokonywanie opłat członkowskich
- pozostałe sprawy Polskiego Towarzystwa Chemicznego

MIEJSCE OBRAD

Ośrodek rehabilitacyjno-wypoczynkowy

"Bałtyk w Stegnie"

ul. Wczasowa 7

82 - 103 Stegna





PROGRAM ZJAZDU

Środa, 5.04.2017 r.

12:00 - 17:00 **Rejestracja**

17:15 - 17:30	Oficjalne Otwarcie Zjazdu Wiosennego 2017 <i>inż. Hanna Makowska – Przewodnicząca Zarządu SSPTChem</i>
17:30 - 18:30	Wykład Plenarny 1 (Inauguracyjny) <i>Prof. dr hab. inż. Jerzy Błażejowski</i> <i>Termodynamika w opisie reaktywności połączeń chemicznych i zachowania przyrody</i>
18:45 - 20:00	Kolacja inauguracyjna

20:30 - ... Spotkanie integracyjne

Czwartek, 6.04.2017 r.

08:20 - 09:20

Śniadanie

09:20 - 10:20

Wykład Plenarny 2

Dr inż. Marcin Kozanecki

Rola wody w termoczułych żelach polimerowych

Chemia Analityczna

Przewodniczący Sekcji: mgr Piotr Stasiewicz

10:20 - 10:40

Paulina Janik

Oznaczanie i specjacja chromu w próbkach wody techniką rentgenowskiej spektrometrii fluorescencyjnej

10:40 - 11:00

Justyna Piechocka

Na tropie nierozpoznanych metabolitów... chromatograficzne badania pochodnych endogennych tioli i aldehydów

11:00 - 11:20

Konrad Rudnicki

Zastosowanie elektrody srebrnej z odnawialnym filmem amalgamatu srebra do oznaczania wybranych antybiotyków weterynaryjnych w próbkach środowiskowych

11:20 - 11:40

Agata Walkowiak

*Zastosowanie spektroskopii w zakresie podczerwieni i różnych metod chemometrycznych w celu wykrywania zafałszowań suplementów zawierających ekstrakt *Ginkgo biloba**

11:40 - 12:00

Przerwa kawowa

Chemia Organiczna

Przewodniczący Sekcji: mgr Justyna Piechocka

12:00 - 12:20	Tomasz Bartosik <i>Synteza tetrahydroksantanonów i układów pokrewnych</i>
12:20 - 12:40	Dawid Frąckowiak <i>Winylosilatran: prekursor do syntezy alkenylosilatranów na drodze katalitycznej reakcji trans-sililowania</i>
12:40 - 13:00	Mariusz Mąkiewicz <i>Badania możliwości zastosowania pochodnych benzofenoksazyny jako fotoinicjatorów polimeryzacji</i>

Sekcja Interdyscyplinarna

Przewodniczący Sekcji: mgr Justyna Piechocka

13:00 - 13:20	Anna Fajkiel <i>Badanie zależności struktura-aktywność wybranych leków na podstawie analizy powierzchni Hirshfelda</i>
13:20 - 13:40	Paulina Filipczak <i>Charakterystyka spektroskopowa materiałów nakładanych na tekstylia metodą druku reaktywnego</i>
13:40 - 14:00	Michał Magott <i>Czy spiny widzą światło w tunelu?</i>

14:00 - 15:00	Obiad
----------------------	-------

15:00 - 15:40	Wykład „Młodego Naukowca” 1 Mgr inż. Wojciech Zajączkowski <i>Self-assembly properties of sterically demanding π-systems by conjugation with oligoprolines</i>
----------------------	---

Sekcja Interdyscyplinarna

Przewodniczący Sekcji: mgr inż. Paulina Filipczak

15:40 - 16:00	Hanna Makowska <i>Kopolimery typu akceptor - akceptor jako ambipolarne półprzewodniki</i>
16:00 - 16:20	Angelina Milewska <i>Papier z kamienia - nowoczesne rozwiązanie dające ogromne możliwości</i>
16:20 - 16:40	Sandra Skibiszewska <i>Małocząsteczkowe związki jako potencjalne inhibitory agregacji fragmentów ludzkiego osoczowego białka amyloidu A</i>
16:40 - 17:00	Karol Steckiewicz <i>Kliniczne zastosowanie nanocząstek metali przyszłość medycyny czy zagrożenie?</i>
17:00 - 17:20	Ewelina Witkowska <i>Związki kompleksowe irydu (III) w formie kationowej jako emitery w polimerowych diodach</i>
17:20 - 17:45	Przerwa Kawowa
17:45 - 19:30	Sesja posterowa I
19:30 - 20:30	Kolacja
20:30 - ...	Spotkanie integracyjne

Piątek, 7.04.2017 r.

08:20 - 09:20

Śniadanie

09:20 - 10:20

Wykład Plenarny 3

Dr hab. inż. Łukasz Chrzanowski

BIO-MIT, czyli o wpływie biodiesla na biodegradację oleju napędowego

10:20 - 12:00

Warsztaty J.S. Hamilton Poland część I

dr inż. Monika Czarnecka-Partyka

Wykorzystanie technik analitycznych w badaniach nietypowych produktów na przykładzie badania obiektów archeologicznych

12:00 - 12:20

Przerwa Kawowa

12:20 - 14:00

Warsztaty J.S. Hamilton Poland część II

mgr Adam Fotek

Podstawowe wymagania dla materiałów do kontaktu z żywnością

14:00 - 15:00

Obiad

15:00 - 15:40

Wykład „Młodego Naukowca” 2

Dr inż. Krzysztof Żamojć

Badania fizykochemiczne potencjalnych biosensorów molekularnych reaktywnych form azotu i tlenu

Chemia Polimerów, Biopolimerów i Przemysłowa

Przewodniczący Sekcji: inż. Hanna Makowska

15:40 - 16:00	Stefan Cichosz <i>Miażd gumowy - modyfikacja plazmochemiczna</i>
16:00 - 16:20	Anita Gostyńska <i>Nanopłytki grafenowe jako napętniacz modyfikujący właściwości nanokompozytów polimerowych</i>
16:20 - 16:40	Michał Kania <i>Synteza niekonwencjonalnych superplastyfikatorów używanych w technologii cementu i betonu</i>
16:40 - 17:00	Krzysztof Piechocki <i>Wpływ grupy bocznej na próg żelowania hydrożeli na bazie poli(metakrylanów oligoeterów)</i>

17:00 - 17:20	Przerwa kawowa
----------------------	----------------

17:30 - 19:15	Sesja posterowa II
----------------------	--------------------

19:30 - ..	Grill + spotkanie integracyjne
-------------------	--------------------------------

Sobota, 8.04.2017 r.

08:20 - 09:20	Śniadanie
09:20 - 10:00	Wykład „Młodego Naukowca” 3 Dr Łukasz Półtorak <i>Electrified soft interface</i>
10:00 – 11:00	Wykład naukowy - Synthos S.A.
Chemia Fizyczna i Teoretyczna <i>Przewodniczący Sekcji: Gabriela Handzlik</i>	
11:00 - 11:20	Karolina Ciura <i>Fotochemia 4-etylofenylokobalaminy, antywitaminy B12. Badania metodą DFT</i>
11:20 - 11:40	Martyna Czapnik <i>Badania konformacyjne oraz obliczanie efektów izotopowych trietyloaminy</i>
11:40 - 12:00	Konrad Daniel Kubasiewicz <i>Electric-luminescent composite materials for electrochemical electrodes</i>
12:00 - 12:20	Przerwa kawowa

Chemia Fizyczna i Teoretyczna
Przewodniczący Sekcji: Gabriela Handzlik

Marek Skiba

12:20 - 12:40

Badanie mechanizmu transportu ładunku w spinelu kobaltowym metodami chemii obliczeniowej

Szymon Żaczek

12:40 - 13:00

Przewidywanie kinetycznych efektów izotopowych w fazie skondensowanej

Panel spotkań z potencjalnymi pracodawcami

13:00 - 13:20

Abl&e Jasco

13:20 - 13:40

Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro Sp. z o.o.

13:40 - 14:00

TriMen Chemicals

14:00 - 15:00

Obiad

15:00 - 16:00

Wykład Plenarny 4

Prof. dr hab. Wojciech Pisula

Self-Assembly and Charge Carrier Transport in Donor-Acceptor Polymers

16:20 - 17:00	Wykład „Młodego Naukowca” 4 Dr Dominika Pawcenis <i>Kwaśny papier</i>
17:00 - 17:20	Przerwa kawowa
18:00 – 19:00	Ogłoszenie Wyników Konkursu na Najlepsze Zaprezentowane Postery oraz Najlepszy Zaprezentowany Komunikat Ustny – Zarząd Sekcji Studenckiej PTChem
19:00 – ...	Przyjęcie Pożegnalne

Niedziela, 9.04.2017 r.

8:30 - 10:00	Śniadanie
---------------------	-----------

10:00 - 14:30 Wykwaterowanie



WYKŁADY PLENARNE

DOŚWIADCZONY NAUKOWIEC



prof. dr hab. Jerzy Błażejowski

Uniwersytet Gdański

Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej

email: jerzy.blazejowski@ug.edu.pl

Prof. dr hab. inż. Jerzy Błażejowski ukończył studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej (1969). Na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Gdańskiego (UG) uzyskał stopnie naukowe doktora (1977) i doktora habilitowanego (1984). W 1992 roku otrzymał tytuł profesora nauk chemicznych. W latach 1970–2016 był związany z Instytutem, a następnie Wydziałem (od 1991) Chemii UG – od 1994 roku jako profesor zwyczajny.

W UG był dyrektorem Instytutu Chemii (1987–1991), pierwszym dziekanem Wydziału Chemii (1991–1996) oraz kierownikiem Katedry Chemii Fizycznej (1994–2016). Był członkiem Rady do spraw Edukacji i Badań Naukowych przy Prezydencie RP (2008–2009). Czterokrotnie był wybierany do Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego (1996–2009), której był dwukrotnie przewodniczącym (2003–2009). Aktualnie jest prezesem Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Chemicznego (od 2016), prezesem Gdańskiego Towarzystwa Naukowego (od 2013) oraz członkiem Konwentu Rzeczników (od 2015) i Zespołu Odwoławczego (od 2014) w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Jego zainteresowania naukowe mieszczą się obszarze struktury i fizykochemii pochodnych akrydyny o znaczeniu biologicznym, właściwości chemiluminogenicznych i zastosowań analitycznych kationów akrydyniowych, właściwości spektroskopowych i zastosowań flawonoli i diflawonoli, rentgenografii i energetyki sieciowej kryształów, laserowej fotochemii w podczerwieni, zachowania i reaktywności połączeń chemicznych oraz chemii układów istotnych pod kątem środowiska przyrodniczego. Opublikował ponad 280 oryginalnych i przeglądowych prac naukowych, jest współautorem 4 patentów, wygłosił ponad 120 wykładów, jest autorem lub współautorem ponad 280 prezentacji konferencyjnych. Wypromował 20 doktorów.

TERMODYNAMIKA W OPISIE REAKTYWNOŚCI POŁĄCZEŃ CHEMICZNYCH I ZACHOWANIA PRZYRODY

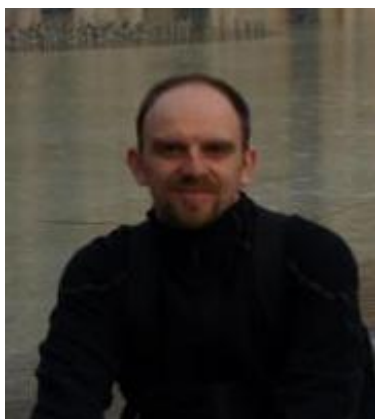
Jerzy Błażejowski

Uniwersytet Gdański, ul. Jana Bażyńskiego 8, 80-309 Gdańsk
jerzy.blazejowski@ug.edu.pl

Najogólniejszy opis zachowania otaczającej nas przyrody oferuje teoria fenomenologiczna zwana termodynamiką. Bazuje ona na fakcie, że zjawiska i procesy zachodzące w przyrodzie są efektem współistnienia dwóch przeciwstawnych tendencji – do porządkowania materii i energii, odzwierciedlonej w funkcji stanu zwanej energią, oraz rozpraszania materii i energii, odzwierciedlonej w funkcji stanu zwanej entropią. Aktualny stan układu (przedmiotu zainteresowań) determinuje wpływ obu tendencji, a w skali makroskopowej – temperatura. Wraz ze zmianą temperatury, układy przekształcają się jedne w drugie w procesach samorzutnych zwanych termicznymi. Innym procesem dokonującym się w przyrodzie jest wymuszony proces fotosyntezy, zachodzący z udziałem promieniowania słonecznego. Współistnienie obu wyżej wymienionych procesów ma istotne znaczenie dla funkcjonowania przyrody ożywionej na Ziemi. Z drugiej strony, wiele samorzutnych lub wymuszonych procesów termicznych jest realizowanych w skali technologicznej dla pozyskiwania dóbr zaspokajających potrzeby człowieka. Te procesy mogą być badane eksperymentalnie bądź analizowane konstruując odpowiednie modele i stosując różne metody obliczeniowe.

Procesy chemiczne zachodzące w przyrodzie mają – z nielicznymi wyjątkami – naturę nieodwracalną i mogą być opisane na gruncie termodynamiki procesów nieodwracalnych. Natura nieodwracalna procesów przejawia się brakiem możliwości powrotu do stanu wyjściowego, ich przebiegiem w czasach skończonych oraz niemożliwością przewidzenia ich efektów. W termodynamice procesów nieodwracalnych definiuje się dwa rodzaje wielkości: bodźce termodynamiczne odzwierciedlające przyczyny zjawisk lub procesów oraz przepływy termodynamiczne opisujące zmiany wkładu w czasie. W zależności od charakteru działających na wkład bodźców może on być w stanie równowagi (niezmiennym w czasie), stacjonarnym lub niestacjonarnym. Przyroda na Ziemi funkcjonuje w stanie stacjonarnym, w efekcie oddziaływania w przybliżeniu stałego w czasie bodźca jakim jest promieniowanie słoneczne. Procesy termiczne zachodzące w przyrodzie lub realizowane przez człowieka zachodzą w stanach niestacjonarnych i powodowane są bodźcem temperaturowym. Przebieg ostatnich procesów może być opisany bazując na relacjach fenomenologicznych między przepływami i bodźcami termodynamicznymi – w najprostszym przypadku – na gruncie termodynamiki liniowej procesów nieodwracalnych. W tym opisie istotny jest fragment dotyczący procesów chemicznych, którym zajmuje się kinetyka chemiczna.

Powyżej zarysowane problemy zostaną w prezentacji zilustrowane przykładami analizy przebiegu prostych procesów chemicznych z wykorzystaniem metod eksperymentalnych i obliczeniowych. Zostanie również zasygnalizowana możliwość jakościowego opisu zachowania przyrody na gruncie termodynamiki procesów nieodwracalnych, jak i zjawisk oraz zachowań w sferze niematerialnej egzystencji człowieka.



dr inż. Marcin Kozanecki

Politechnika Łódzka

Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej

email: marcin.kozanecki@p.lodz.pl

Dr inż. Marcin Kozanecki w 1997 r. ukończył studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej na kierunku Technologia chemiczna. W 2002 z wyróżnieniem obronił pracę doktorską zatytułowaną: „Spektroskopia ramanowska kompozytów ciekłokrystalicznych pochodnych celulozy” zrealizowaną pod opieką prof. dr hab. Jacka Ulańskiego. Od 2002 roku pracuje w Katedrze Fizyki Molekularnej Politechniki Łódzkiej na stanowisku adiunkta. Obecne zainteresowania naukowe dr inż. Marcina Kozaneckiego skupione są w dwóch obszarach związanych z:

- relacjami struktura – oddziaływania międzycząsteczkowe - właściwości fizykochemiczne funkcjonalnych materiałów polimerowych, w tym głównie hydrożeli czułych na bodźce;
- zastosowaniem metod spektroskopowych, szczególnie mikro-spektroskopii ramanowskiej do charakterystyki struktury w różnorodnych materiałach polimerowych, węglowych, ceramicznych i hybrydowych pochodzenia zarówno naturalnego jak i antropogenicznego.

Dr inż. Kozanecki jest współautorem 80 publikacji naukowych w tym 60 wyróżnionych w bazie Journal Citation Report. Wielokrotnie wyróżniany był nagrodą JM Rektora PŁ za osiągnięcia naukowe, a w roku 2013 odznaczony Brązowym Krzyżem Zasługi. Był zaangażowany w realizację 17 projektów badawczych, z czego 7 o charakterze międzynarodowym. Od lat prowadzi bogatą współpracę z wieloma zespołami PŁ (m.in. grupy prof. Rosiaka, Tyczkowskiego, Rynkowskiego) oraz licznymi ośrodkami w kraju (m. in. Kraków, Gdańsk, Bydgoszcz) i za granicą (Carnegie Mellon University – zespół prof. Matyjaszewskiego, Francja, Niemcy, Włochy).

Warto podkreślić silne zaangażowanie dr inż. Kozaneckiego w pracę z młodzieżą akademicką. Od 2011 pełni funkcję opiekuna Koła Naukowego Nanotechnologów „Nano”. Był promotorem ponad 10 prac magisterskich i 15 inżynierskich oraz wykładowcą w ramach European Master on Polymeric Materials Nanotechnologies. Do jego najważniejszych osiągnięć dydaktycznych należy zaliczyć tytuł „Najlepszego Nauczyciela Roku” 2010 oraz wyróżnienie w tej kategorii w roku 2013.

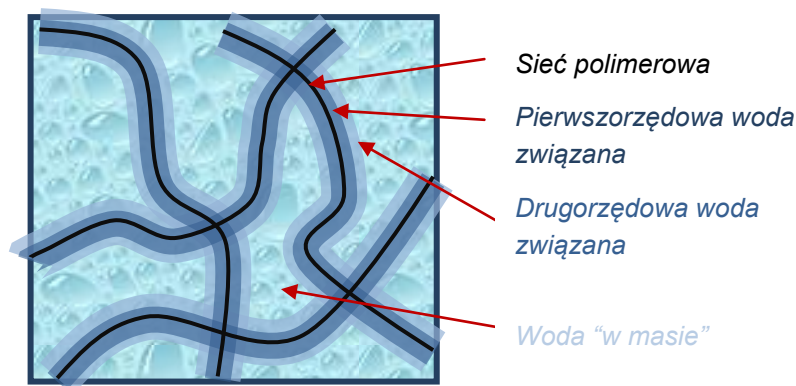
Dr inż. Marcin Kozanecki od 2008 roku jest członkiem Rady Wydziału Chemicznego PŁ. W kadencjach 2012-16 i 2016-20 zasiadał w Senacie Politechniki Łódzkiej.

ROLA WODY W TERMOCZUŁYCH ŻELACH POLIMEROWYCH

Marcin Kozanecki

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej,
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
marcin.kozanecki@p.lodz.pl

Żele dzięki swym unikalnym właściwościom łączącym cechy cieczy (dyfuzja) i ciał stałych (trwałość kształtu, elastyczność) zyskały ogromne znaczenie w wielu gałęziach przemysłu. Szczególne zainteresowanie budzą termoczule hydrożele polimerowe (*Thermo-Responsive Hydrogels*), które na skutek objętościowego przejścia fazowego (VPT – *Volume Phase Transition*) mogą gwałtownie zmieniać właściwości.^[1] W wielu przypadkach woda stanowi ponad 99% masy żelu. Dziwi więc fakt, że w literaturze brak praktycznie doniesień poświęconych roli wody w tych układach. Dotyczy to w szczególności jej właściwości, struktury, a przede wszystkim wpływu na makroskopowe właściwości żeli. Należy pamiętać, że ciekła woda wciąż stanowi zagadkę a jej unikatowe właściwości budzą ciekawość licznej rzeszy naukowców.^{[2][3][4]}



Schemat 1. Model struktury wody. Na podstawie [5].

W ramach wykładu zaprezentowane zostaną współczesne poglądy na strukturę wody. Dyskutowany będzie wpływ tej struktury na wybrane właściwości termoczulych hydrożeli polimerowych. W szczególności przedstawione zostaną zagadnienia związane z: transportem masy (dyfuzją) oraz przejściami fazowymi w tych materiałach. Całość przedstawiona będzie na tle nowoczesnych aplikacji termoczulych hydrożeli jako mikro-zaworów, soczewek o zmiennej ogniskowej, systemów celowego dozowania leków, układów do usuwania zanieczyszczeń organicznych z wody.

Podziękowania dla grantu NCN nr 2013/09/B/ST4/03010. .

- ¹ P. Gupta, et al., *Drug Discovery Today*, 2002, 7, 569.
- ² News: So Much More to Know... *Science*, 2005, 309, 78.
- ³ P. Ball, *Nature*, 2008, 457, 291.
- ⁴ A.K. Soper, *J. Phys. Chem. B*, 2011, 115, 14014
- ⁵ Y. Maeda, H. Kitano, *Spectrochim. Acta A*, 1995, 51, 2433.



dr hab. inż. Łukasz Chrzanowski

Politechnika Poznańska

Wydział Technologii Chemicznej

email: lukasz.chrzanowski@put.poznan.pl

Dr hab. inż. Łukasz Chrzanowski, ur. 1977. Pracownik Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej. Studia magisterskie ukończył w 2001 roku. Praca dyplomowa pt. *Wydzielanie biosurfaktantów z bakterii rozkładających węglowodory* uzyskała nagrodę Ministra Środowiska w konkursie „Nauka na rzecz ochrony środowiska i przyrody” na najlepsze prace magisterskie i licencjackie w latach 2001–2002. W 2002 roku dzięki Fundacji im. Nowickiego i Deutsche Bundestiftung Umwelt przebywał na rocznym stypendium naukowym w Umweltforschungszentrum Leipzig – Halle, Sektion Sanierungsforschung, w Niemczech. W 2005 roku obronił pracę doktorską pt. *Wpływ surfaktantów na biodegradację węglowodorów przy wykorzystaniu drożdży*. Dzięki Saksońskiemu Ministerstwu Kultury i Nauki wielokrotnie przebywał na stypendiach naukowych w Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH–UFZ, Departament of Environmental Biotechnology w Lipsku, Niemcy. W roku 2012 otrzymał od Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego stypendium naukowe dla wybitnego młodego naukowca. W 2013 uzyskał tytuł doktora habilitowanego na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej, przedstawiając rozprawę habilitacyjną pt. *Biodegradacja węglowodorów ropopochodnych przez bakteryjne konsorcja środowiskowe w obecności związków powierzchniowo-czynnych oraz biodiesla*. Kierownik oraz wykonawca szeregu projektów naukowych realizowanych zarówno w kraju jak i za granicą. Zainteresowany aspektami biotechnologicznymi w ochronie środowiska. Członek panelu eksperckiego Environmental Biotechnology, European Federation of Biotechnology. Członek Zarządu Oddziału Poznańskiego Polskiego Towarzystwa Mikrobiologicznego. Członek Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Opiekun Koła Naukowego „Bioinicjatywa”.

BIO-MIT, CZYLI O WPŁYWIE BIODIESLA NA BIODEGRADACJĘ OLEJU NAPĘDOWEGO

Łukasz Chrzanowski

Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej
lukasz.chrzanowski@put.poznan.pl

Zarówno polityczne, jak i ekonomiczne decyzje doprowadziły do sytuacji, w której powszechne jest domieszkowanie petrochemicznego oleju napędowego biodieslem. Jedną z najczęściej wymienianych zalet tego rozwiązania jest intensyfikacja naturalnych procesów bioremediacyjnych w przypadku wycieku paliwa mieszanego. Wynikać ma ona z dodatku łatwo biodegradowalnych estrów metylowych kwasów tłuszczowych (FAME), jednak przytaczane dowody nie są zbyt przekonujące.

Celem niniejszych badań było przeanalizowanie zmian gatunkowych, pojawiających się w populacjach bakteryjnych obecnych w glebie, pod wpływem wprowadzenia oleju napędowego z dodatkiem FAME w szerokim zakresie stężeń. Osobnym zagadnieniem była analiza biodegradacji frakcji aromatycznej oraz alifatycznej oleju napędowego oraz ich wzajemnych relacji w odniesieniu do ilości wprowadzonego biopaliwa.

Badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych wykorzystując glebę pozyskaną z terenu sąsiadującego z główną arterią drogową miasta Poznania. Przez ponad 450 dni analizowano ilość dwutlenku węgla wygenerowanego podczas biodegradacji oleju napędowego oraz jego mieszanin z biodieslem w środowisku glebowym. Badania obejmowały, oprócz oleju napędowego i biodiesla, również mieszaniny obu paliw w zakresie od 10 do 90% udziałów objętościowych składników.

Po zakończeniu eksperymentów oznaczono pozostałość frakcji alifatycznej oraz frakcji aromatycznej w glebie za pomocą technik dwuwymiarowej chromatografii gazowej GCxGCxMS, tradycyjnej GC-FID, jak również HPLC-MS. Zmiany populacyjne w obrębie bakterii glebowych wyznaczono wykorzystując sekwencjonowanie nowej generacji (Illumina NGS).

Po ponad roku trwania eksperymentów wykazano, że biodiesel nie stymuluje rozkładu żadnej z oznaczanych frakcji komercyjnego oleju napędowego. Modelowanie matematyczne oraz obliczenia parametrów kinetycznych mineralizacji oleju napędowego i biopaliwa wykazały, że dodane estry metylowe kwasów tłuszczowych rozkładane są w pierwszej kolejności.

Badania molekularne zmian zachodzących w strukturze ilościowej populacji bakterii glebowych pozwoliły zaobserwować wpływ biodiesla na mikroorganizmy. Generowane zmiany powodują preferencyjny wzrost mikroorganizmów degradujących liniowe węglowodory, co powiązane jest z budową kwasów tłuszczowych wchodzących w skład estrów metylowych w biodieslu. Zmiany w liczebności poszczególnych bakterii nie przekładają się jednak na zmiany kinetyczne w reakcjach bio-rozkładu domieszkowanych paliw.

Realizacja powyższych badań prowadzi do szerszego zrozumienia przebiegu procesów bioremediacyjnych zachodzących w środowisku. Po raz pierwszy, w badaniach trwających ponad 450 dni, wykazano brak, podkreślanych w wielu opracowaniach naukowych, korzyści ze stosowania dodatku biodiesla.



prof. dr hab. Wojciech Pisula

Max Planck Institute for Polymer Research,
Mainz, Germany

Department of Molecular Physics, Faculty
of Chemistry, Lodz University of Technology,
Lodz, Poland

email: pisula@mpip-mainz.mpg.de

Prof. Dr. hab. Wojciech Pisula studied chemical engineering at the University of Applied Science Osnabrück and at the University of Wales, Swansea, where he gained his Master of Science. In 2001, he joined the group of Professor Klaus Müllen at the Max Planck Institute for Polymer Research, where he completed his dissertation in 2005. There, he focused on the control of the supramolecular self-organization of discotic liquid crystalline polycyclic aromatic hydrocarbons with a strong interest in their application in electronic devices. During this time, he worked in the Department of Polymer Physics under the supervision of Professor Tadeusz Pakula. In 2006 he changed to a full position at Evonik Industries AG, where he is currently the head of the Applied Technology Silicone in the Business Line Silica, keeping in the same time his status as project leader at the MPIP. Beginning of 2015, he received his habilitation for material science at the Technical University of Darmstadt by mentorship of Professor Heinz von Seggern. Mid 2015, he has been additionally employed as an associate professor at the Lodz University of Technology in the Department of Molecular Physics of Professor Jacek Ulanski. In October 2016, he has been appointed as editor for Synthetic Metals.

His research interests are physical chemical aspects of π -conjugated self-organizing systems and their functionality.

SELF-ASSEMBLY AND CHARGE CARRIER TRANSPORT IN DONOR-ACCEPTOR POLYMERS

Wojciech Pisula

Max Planck Institute for Polymer Research,
Ackermannweg 10 D-55128 Mainz, Germany
Department of Molecular Physics, Faculty of Chemistry,
Lodz University of Technology, Lodz, Poland
pisula@mpip-mainz.mpg.de

Organic electronics cover application areas in light emitting diodes, field-effect transistors (FETs) and solar cells, which open the window for a novel type of technologies. Organic semiconductors consist of conjugated molecules, which can be processed into the electronic devices from solution, allowing large area and low cost fabrication. Moreover, many active compounds are mechanically flexible and therefore applicable to bendable electronic elements. Due to the low cost processing, one-way applications of electronic elements are realizable like radio frequency identification tags and sensors in which FETs play a major role. In these transistors the performance is mainly determined by the speed of the charge carrier transport from one electrode to the other which in turn depends in a great extent on various factors related to the organic semiconductor such as molecular design, supramolecular organization and thin film microstructure. This is the reason why the self-assembly control of the conjugated building blocks over various length scales is essential for the charge carrier migration. This presentation discusses the relation between molecular design and packing, self-assembly during solution processing, microstructure and charge carrier transport for donor-acceptor polymers. These polymers are composed of donor and acceptor units, these structural aspects strongly depend on the repeat unit structure and the position of the solubilizing alkyl chains, which are also responsible for the interactions between the conjugated backbones. Typically, attractive intermolecular forces, planar conjugated backbone and low steric impact of the substituents can reduce the π -stacking distance between polymer chains within their lamellar superstructures. A small π -stacking distance is one of the main causes for efficient long-range charge transport. Changes in the length/shape and substitution position of alkyl side chains, molecular weight and backbone curvature play important roles for the self-assembly, structure formation and device performance.^[1-14] For good film formation and adaptation of an adequate microstructure can be achieved by finding a fine balance between attractive and repulsive forces.

- ¹ H. N. Tsao, et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 2011, 133, 2605.
- ² X. Guo, et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 2012, 134, 8404.
- ³ C. An, et al., *Macromolecules*, 2014, 47, 979.
- ⁴ X. Guo, et al., *Adv. Mater.*, 2013, 25, 5476.
- ⁵ D. Niedzialek, et al., *Adv. Mater.*, 2013, 25, 1939.
- ⁶ F. Hinkel, et al., *Chem. Mater.*, 2014, 26, 4844.
- ⁷ C. An, et al., *Chem. Mater.*, 2014, 26, 5923.
- ⁸ X. Guo, et al., *Chem. Mater.*, 2013, 26, 3595.
- ⁹ C. An, et al., *J. Mater. Chem. C*, 2015, 3, 3876.
- ¹⁰ U. Koldemir, et al., *Macromolecules*, 2015, 48, 6369.
- ¹¹ M. Li, et al., *Chem. Mater.*, 2015, 27, 2218.
- ¹² K. Mullen, W. Pisula, *J. Am. Chem. Soc.*, 2015, 137, 9305.
- ¹³ R. Stalder, et al., *Chem. Mater.*, 2016, 28, 1286.
- ¹⁴ Y. Yamashita, et al., *Chem. Mater.*, 2016, 28, 420.



WYKŁADY PLENARNE

MŁODY NAUKOWIEC



M.Sc. Eng. Wojciech Zajaczkowski

Max Planck Institute for Polymer Research, Mainz,
Germany

email: zajaczkowski@mpip-mainz.mpg.de

Wojciech Zajaczkowski is an applied physicist with an expertise in fabrication and characterization of organic thin films with potential application in flexible electronics. He gained his MSc degree Solid State Physics in 2012 at AGH University of Science and Technology in Kraków under supervision of Prof. Dr. Czesław Kapusta. During his studies he focused on the magnetic and electrical properties of doped perovskites and their application in fuel cells. He participated in number of internships in international research centers as “Quasielastic Neutron Scattering (QNS)” in Department of Structural Research of Institute of Nuclear Physics PAN in Kraków, “XAS study of dynamic chemical reactions” during SSP at DESY in Hamburg and “Tomographic reconstruction by Direct Fourier Inversion” at ESRF in Grenoble.

In 2012 he joined the group of Prof. Dr. Klaus Müllen at the Max Planck Institute for Polymer Research in Mainz where he started his PhD in Material Science Group under leadership of Prof. Dr. Wojciech Pisula. His research interest is focused on supramolecular self-assembly properties of organic semiconductors in micro- and macrostructure scale and their correlation with charge carrier transport in field effect transistors. He designed, built and tested multiple novel and state-of-the-art devices based on novel organic semiconductor materials. He is a co-author of 24 peer-reviewed articles mainly of the abovementioned topics.

SELF-ASSEMBLY PROPERTIES OF STERICALLY DEMANDING π -SYSTEMS BY CONJUGATION WITH OLIGOPROLINES

**Wojciech Zajączkowski,¹ Urszula Lewandowska,² Helma Wennemers,² Klaus Müllen,¹
Wojciech Pisula^{1,3}**

¹Max Planck Institute for Polymer Research, Ackermannweg 10, D-55128, Mainz, Niemcy,

²Laboratory of Organic Chemistry, ETH Zurich Vladimir-Prelog-Weg 3, 8093 Zurich, Szwaicaria

³Katedra Fizyki Molekularnej, Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź, Polska
zajaczkowski@mpip-mainz.mpg.de

The design of high performance modern semiconducting materials requires understanding of the interplay between molecular structure, solid-state packing, and the influence of both factors on the charge-carrier transport. In comparison to traditional inorganic semiconductors, π -conjugated molecules can be structurally modified to tune their supramolecular architecture, self-assembly properties, solubility in order design of functional organic materials and their further development into devices. Studies demonstrated the value of functionalizable periodic scaffolds that have no tendency to self-aggregate but govern the spatial orientation between π -systems for directed self-assembly. Easily modifiable parameters within the molecular structure, such as the length of the conjugate and the absolute configuration of stereocenters at the outside of the helix, allowed for tuning the supramolecular aggregation. These features combined with the modularity of the molecular design open a unique and highly modular platform for the further development of tailored functional supramolecular self-assemblies that may be valuable in the development of organic field effect transistors and other devices. [1-2]

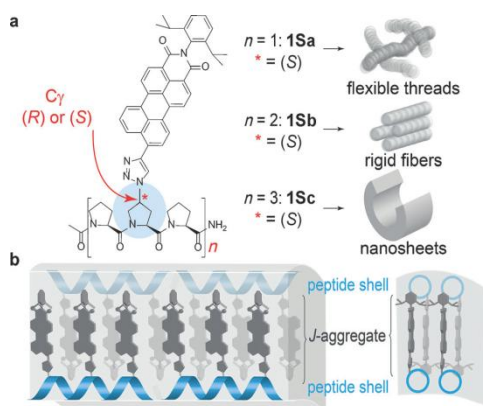


Figure1. a) General structure of oligoproline-PMI conjugates. b) Model of the supramolecular organization, front view (left) and side view (right).^[1]

The authors are grateful for financial support by the VW foundation and DELTA electron storage ring in Dortmund for providing synchrotron radiation and technical support for GIWAXS measurements.

¹ U. Lewandowska, W. Zajaczkowski, L. Chen, F. Boulliere, D. P. Wang, K. Koynov, W. Pisula, K. Mullen, H. Wennemers, *Angew Chem Int Edit* **2014**, 53, 12537-12541.

² U. Lewandowska, W. Zajackowski, W. Pisula, Y. Ma, C. Li, K. Mullen, H. Wennemers, *Chemistry* **2016**, 22, 3804-3809.



dr inż. Krzysztof Żamojć

Uniwersytet Gdański
Wydział Chemii

email: krzysztof.zamojc@ug.edu.pl

Dr inż. Krzysztof Żamojć w 2009 roku ukończył studia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego na kierunku Ochrona Środowiska. W międzyczasie rozpoczął studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej, na kierunku Technologie Ochrony Środowiska, które ukończył obroną tytułu zawodowego inżyniera w 2011 roku. W 2009 roku rozpoczął Studia Doktoranckie Chemii i Biochemii przy Wydziale Chemii UG, zaś w 2016 roku z wyróżnieniem obronił pracę doktorską uzyskując stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk chemicznych. Od 2012 roku dr inż. Krzysztof Żamojć jest zatrudniony w Katedrze Chemii Ogólnej i Nieorganicznej Uniwersytetu Gdańskiego (początkowo asystent, zaś od 2016 roku adiunkt). Obecnie głównym tematem badań realizowanych przez dr inż. Krzysztofa Żamojcia jest poszukiwanie alternatywnych metod oznaczania reaktywnych form tlenu i azotu, głównie z wykorzystaniem spektroskopii fluorescencyjnej. Dr inż. Krzysztof Żamojć jest współautorem 20 publikacji naukowych wyróżnionych w bazie Journal Citation Report, 11 rozdziałów w książkach oraz 10 książek przygotowujących do matury z chemii. Wśród nagród i stypendiów uzyskanych przez dr inż. Krzysztofa Żamojcia wymienić można m. in.: nagrodę Prezydenta Miasta Gdańska i Gdańskiego Towarzystwa Naukowego młodym pracownikom nauki za wybitne osiągnięcia naukowe, stypendium „InnoDoktorant”, stypendium dla doktorantów w ramach projektu „Kształcimy najlepszych – kompleksowy program rozwoju doktorantów, młodych doktorów i akademickiej kadry dydaktycznej Uniwersytetu Gdańskiego” oraz Nagrody Rektora Uniwersytetu Gdańskiego (3 indywidualne oraz 1 zespołowa). Do działalności organizacyjnej zaliczyć można współorganizację różnych konferencji naukowych (w tym 58 Zjazdu Naukowego PTChem), kursów maturalnych z chemii i biologii oraz próbnych matur z tych przedmiotów. Od 2010 roku dr inż. Krzysztof Żamojć jest członkiem Polskiego Towarzystwa Chemicznego, zaś od 2016 roku Pełnomocnikiem Dziekana Wydziału Chemii UG ds. Kontaktu z Pracodawcami. Do zainteresowań pozanaukowych dr inż. Krzysztofa Żamojcia należy przede wszystkim koszykówka.

BADANIA FIZYKOCHEMICZNE POTENCJALNYCH BIOSENSORÓW MOLEKULARNYCH REAKTYWNYCH FORM AZOTU I TLENU

Krzysztof Żamojc¹, Magdalena Zdrowowicz², Dariusz Wyrzykowski¹, Lech Chmurzyński¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej

²Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej

Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

krzysztof.zamojc@ug.edu.pl

Do reaktywnych form tlenu zalicza się m. in.: nadtlenek wodoru (H_2O_2), rodnik hydroksylowy ($HO^\cdot$), rodnik alkiloksylny ($RO^\cdot$), rodnik alkiloperoksylowy ($ROO^\cdot$), anionrodnik ponadtlenkowy ($O_2^{\cdot-}$), anion chloranowy(I) ($OCI^\cdot$) oraz tlen singletowy (1O_2), zaś wśród reaktywnych form azotu wymienić można m. in.: tlenek azotu(II) (NO), tlenek azotu(IV) (NO_2) czy anion nadtlendioazotanowy(III) ($ONOO^\cdot$). Udowodniony negatywny wpływ na fizjologię ludzkiego organizmu produkcji nadmiarowych ilości reaktywnych form azotu i tlenu (RNOS) dowodzi, jak istotne znaczenie ma poszukiwanie ich potencjalnych biosensorów, umożliwiających oznaczanie oraz unieszkodliwianie tych indywiduów chemicznych. Jednym z aspektów prowadzonych badań była kompleksowa charakterystyka oddziaływań pomiędzy wybranymi RNOS a 1,3-difenyloizobenzofuranem (DPBF), związkiem wykazującym fluorescencję, który przez blisko 20 lat był uważany za wysoce specyficzny względem następujących reaktywnych form tlenu: $HO^\cdot$, $RO^\cdot$, $ROO^\cdot$, 1O_2 . Jak donosi literatura, produktem reakcji pomiędzy DPBF a tymi reaktywnymi formami tlenu jest 1,2-dibenzoilobenzen (σ -DBB). Na tej podstawie sprawdzono, czy DPBF daje ten sam produkt w reakcji z pozostałymi, dotąd nieprzebadanymi RNOS (NO_2 , $ONOO^\cdot$, $O_2^{\cdot-}$, $OCI^\cdot$, H_2O_2), a tym samym czy może pełnić rolę potencjalnego biosensora molekularnego sumarycznej zawartości tych indywiduów. Udowodniono, że w przypadku sześciu z siedmiu badanych indywiduów produktem reakcji z 1,3-difenyloizobenzofuranem jest 1,2-dibenzoilobenzen; jedynie w przypadku oddziaływań pomiędzy DPBF a H_2O_2 produktem reakcji jest 9-hydroksyantracen-10(9H)-on (oksantron). Wyniki badań dowodzą, że 1,3-difenyloizobenzofuran jest związkiem wysoce specyficznym w stosunku do H_2O_2 , co umożliwia jego potencjalne wykorzystanie w badaniach biologicznych w celu określenia w komórkach stężenia nadtlenu wodoru.

Innym aspektem prowadzonych badań było określenie oddziaływań pomiędzy serią 16 związków wykazujących fluorescencję a stabilnym rodnikiem nitroksylowym 4-hydrokso-TEMPO. Przeprowadzenie tych badań miało na celu znalezienie związku, który oddziaływałby z 4-hydrokso-TEMPO w sposób selektywny lub specyficzny, a tym samym umożliwiał jego oznaczanie. W przypadku zdecydowanej większości badanych związków (wszystkie wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, wszystkie antybiotyki fluorochinolonowe oraz większość kumaryny) oddziaływanie z 4-hydrokso-TEMPO mają charakter czysto fizyczny (dynamiczne wygaszanie fluorescencji). Jedynie w przypadku 6,7-dihydroksykumaryny oraz kilku innych dihydroksylowych pochodnych kumaryny pod wpływem 4-hydrokso-TEMPO zaobserwowano wyraźne zmiany w widmie absorpcji oraz emisji. Udowodniono, że pod wpływem 4-hydrokso-TEMPO kumaryna ulega dimeryzacji. Dodatkowo, wyznaczono zakres stężeń 4-hydrokso-TEMPO, dla którego obserwowany był liniowy wzrost intensywności fluorescencji 6,7-dihydroksykumaryny, wyznaczono limit detekcji 4-hydrokso-TEMPO oraz potwierdzono selektywność kumaryny w stosunku do tego rodnika. Realizacja tych badań, umożliwiających ilościowe oznaczanie 4-hydrokso-TEMPO, stanowi opracowanie pierwszego etapu pośredniej metody ilościowego oznaczania sumarycznej ilości RNOS w próbkach biologicznych.



dr Łukasz Półtorak

Delft University of Technology,
The Netherlands

email: l.poltorak@tudelft.nl

Scientific interest of dr Łukasz Półtorak falls into the electrochemistry of soft interface. He obtained his MSc degree (2010-2012) at University of Białystok in the group of electrochemistry under supervision of prof. Zbigniew Figaszewski and dr Monika Naumowicz. At this point, he was studying electrical properties of black lipid bilayers with the electrochemical impedance spectroscopy. In September 2012 he started PhD at Université de Lorraine (France) in the group 'Chimie et Electrochimie Analytiques' being part of 'Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour l'environnement'. In France he was working together with dr Alain Walcarius and dr Grégoire Herzog. His PhD thesis entitled – 'Electrochemical modification of the liquid – liquid interface with mesoporous silica materials' was mostly related to electrified liquid – liquid interface, soft-templated synthesis of silica materials via Sol – Gel process and different miniaturizations techniques. Results of his studies were awarded with the 'Prix de these 2015/2016'. Since November 2015 he is a postdoctoral fellow in Chemical Engineering department at Delft University of Technology (The Netherlands) in Organic Materials & Interfaces section. He works with prof. Ernst Sudhölter and dr Louis de Smet. Scientific projects that he is currently involved in include: (i) lipid bilayers supported at silicon semiconductors for sensing applications, (ii) electrochemical sensing at the polarized liquid – liquid interface and (iii) electrochemical characterization of ion exchange membranes for phosphate removal.

ELECTRIFIED SOFT INTERFACE

Łukasz Półtorak

Organic Materials & Interfaces (OMI), Chemical Engineering, Delft University of Technology,
Van der Maasweg 9, 2629 HZ, Delft, The Netherlands
l.poltorak@tudelft.nl

In electrochemistry liquid – liquid interface is known as ITIES (interface between two immiscible electrolyte solutions). ITIES can be formed between two solvents of ideally zero mutual miscibility, each being able to dissociate salt into ions. Commonly found example is the inorganic salt dissolved in the aqueous phase contacted with hydrophobic salt dissolved in the 1,2-dichloroethane. Under such scenario, the interface can be polarized just like the metal electrode – aqueous solution interface. This fascinating phenomenon resulted in number of applications:

Sensing – electric currents at ITIES are not limited to electron transfer reaction but can arise from interfacial ion transfer. This property broadens detection to analytes that do not undergo reduction or oxidation reactions in more conventional electrochemical configurations.

Energy conversion – decoration of the interfacial region with molecular dyes that can convert solar energy into photovoltage can be employed to facilitate electron transfer reaction between reagents separated between two immiscible phases. ITIES gives a soft approach to convert solar energy into electricity.

New materials – from an electrochemical point of view ITIES holds a number of qualities: it is renewable, self-healing and free from defects down to molecular levels. These properties can be employed in order to create materials with new properties.

In my talk, I will focus on problems and challenges related to the electrified liquid – liquid interface. Besides fundamental aspects, I will overview recent groundbreaking application in the field. In the second part of my presentation, I will focus on the results of my research that combine (i) ITIES-based electrochemical sensors, (ii) electrochemically driven interfacial synthesis of mesoporous silica and (iii) different ITIES miniaturization techniques.



dr Dominika Pawcenis

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii,
Zespół Kinetyki Reakcji Heterogenicznych

email: pawcenis@chemia.uj.edu.pl

Dr Dominka Pawcenis jest absolwentką Wydziału Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego. W 2011 roku obroniła pracę dyplomową zatytułowaną „Poszukiwania markerów wieku w farbach drukowych”. W tym samym roku podjęła studia doktoranckie na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Zespole Kinetyki Reakcji Heterogenicznych, gdzie prowadziła badania z zakresu chemii konserwatorskiej, będącej stosunkowo nowym obszarem chemii. Badania poświęcone były rozwijaniu technik analitycznych do możliwie nieniszczącej i nieinwazyjnej analizy stanu zachowania obiektów zabytkowych takich jak tkaniny i papier. W 2016 roku obroniła rozprawę doktorską „Developing a method of molar mass distribution determination of fibroin and cellulose using size exclusion chromatography”. Obecnie dr Dominika Pawcenis zatrudniona jest na stanowisku asystenta w Zespole Kinetyki Reakcji Heterogenicznych na Wydziale Chemii UJ, gdzie prowadzi badania związane z trwałością i degradacją biopolimerów w kontekście chemii konserwatorskiej oraz z zakresu katalizy heterogenicznej. Dr Pawcenis jest współautorką 9 publikacji z tematyki chemii konserwatorskiej i fizykochemii polimerów, oraz 2 patentów. W latach 2011-2013 była wykonawcą/ kierownikiem w projektach w ramach akcji COST oraz finansowanych przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej i Narodowe Centrum Nauki. Od 2012 roku uczestniczy w organizacji i prowadzeniu zajęć dla słuchaczy studiów podyplomowych „Nowoczesne techniki analityczne dla konserwacji obiektów zabytkowych”, znajdujących się w ofercie dydaktycznej Wydziału Chemii UJ.

KWAŚNY PAPIER

Dominika Pawcenis

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zespół Kinetiki Reakcji Heterogenicznych
ul. Ingardena 3, 30-060 Kraków
pawcenis@chemia.uj.edu.pl

Od momentu wynalezienia papieru aż do początku XIX wieku papier wytwarzano ręcznie, z juty, lnu i konopi, później również z bawełny metodą tak zwanego czerpania. Aby materiały kryjące (farby, atramenty) nie rozlewały się po powierzchni arkusza papier poddawano zaklejaniu. Jedną z najstarszych metod impregnacji było powlekanie powierzchni arkuszy gipsem, a następnie zaklejanie kleikiem z mąki. W Europie przez wiele wieków papier impregnowano klejem zwierzęcym – żelatyną. Wraz z nadejściem rewolucji przemysłowej wprowadzono metodę pozwalającą na zaklejenie papieru jeszcze przed jego uformowaniem. Około roku 1807 do pulpy zaczęto dodawać kleju żywicznego oraz. alunu (siarczan glinowo-potasowy, w późniejszych wersjach – siarczan glinowy), co zapoczątkowało produkcję tak zwanego *kwaśnego papieru*. Papier ten był tani w produkcji, jednakże alternatywnym kosztem była obniżona jakość i trwałość. Degradacja papieru może być spowodowana różnymi czynnikami pochodzącymi z otoczenia (światło, mikroorganizmy), natomiast niska trwałość kwaśnego papieru wiąże się przede wszystkim z kwasową hydrolizą oraz utlenianiem celulozy.

Ratunkiem dla „kwaśnych” książek są systemy masowego odkwaszania. Dzięki procesowi odkwaszania życie książki czy dokumentu zostaje przedłużone 3 – 5 krotnie, a ponadto zabieg wpływa korzystnie na makroskopowe właściwości odkwaszonych obiektów.

W wykładzie przedstawiony zostanie problem kwaśnego papieru oraz aktualnych sposobów masowego odkwaszania zbiorów. Przedstawiona zostanie metodyka badań kinetycznych nad degradacją celulozy i papieru, oraz badania trwałości obiektów zabytkowych na podłożu papierowym.

KOMUNIKATY USTNE

Lp.	Osoba prezentująca
<i>Chemia Analityczna i Środowiska</i>	
O1	Paulina Janik
O2	Justyna Piechocka
O3	Konrad Rudnicki
O4	Agata Walkowiak
<i>Chemia Organiczna i Supramolekularna</i>	
O5	Tomasz Bartosik
O6	Dawid Frąckowiak
O7	Mariusz Mąkiewicz
<i>Sekcja Interdyscyplinarna</i>	
O8	Anna Fajkiel
O9	Paulina Filipczak
O10	Michał Magott
O11	Hanna Makowska
O12	Angelina Milewska
O13	Sandra Skibiszewska
O14	Karol Steckiewicz
O15	Ewelina Witkowska
<i>Chemia Polimerów, Biopolimerów i Przemysłowa</i>	
O16	Stefan Cichosz
O17	Anita Gostyńska
O18	Michał Kania
O19	Krzysztof Piechocki
<i>Chemia Fizyczna i Teoretyczna</i>	
O20	Karolina Ciura
O21	Martyna Czapnik
O22	Konrad Daniel Kubasiewicz
O23	Marek Skiba
O24	Szymon Żaczek

OZNACZANIE I SPECJACJA CHROMU W PRÓBKACH WODY TECHNIKĄ RENTGENOWSKIEJ SPEKTROMETRII FLUORESCENCYJNEJ

Paulina Janik¹, Rafał Sitko¹

¹Uniwersytet Śląski, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Zakład Chemii Analitycznej
ul. Szkolna 9, 40-006 Katowice
pjanik1@us.edu.pl

Współczesna analiza specjacyjna skupia się głównie na oznaczaniu śladowych ilości pierwiastków występujących w próbkach środowiskowych. Obszar w ramach, którego specjacja jest badana dotyczy przede wszystkim form pierwiastków o właściwościach toksykologicznych jak i również takich odmian, które mogą pełnić istotną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu organizmów żywych. Jednym z pierwiastków często poddawanych analizie specjacyjnej jest chrom. W środowisku wodnym obecne są przede wszystkim związki chromu na +3 i +6 stopniu utlenienia. Obydwie formy tego pierwiastka mają znaczący wpływ na zdrowie człowieka. Cr(III) jest niezbędny do prawidłowej egzystencji organizmu ludzkiego, ponieważ uczestniczy w metabolizmie białek i lipidów oraz ułatwia kontrolę poziomu glukozy. Natomiast Cr(VI) uznawany jest za silnie toksyczny, wykazujący działanie kancerogenne. Z tego powodu uzasadnione jest dokonywanie analizy specjacyjnej chromu.^[1]

Celem niniejszej pracy było zastosowanie węglowych nanomateriałów jako efektywnych sorbentów w dyspersyjnej ekstrakcji do mikro-fazy stałej (DMSPE) do oznaczania śladowych ilości jonów chromu techniką rentgenowskiej spektrometrii fluorescencyjnej z dyspersją energii (EDXRF). Jako sorbenty użyte zostały tlenek grafenu (GO) oraz jego zmodyfikowana postać GO-NH₂ odpowiednio dla jonów Cr(III) i Cr(VI). Podczas badań określono wpływ podstawowych parametrów na proces adsorpcji: pH, objętość i czas ekstrakcji oraz ilość adsorbentu. Ponadto w oparciu o model izotermi Langmuira wyznaczono pojemność adsorpcyjną otrzymanych złóż w stosunku do obydwu form analitu. Dla optymalnych warunków adsorpcji wyznaczono podstawowe parametry walidacyjne, czyli m.in.: granice wykrywalności i oznaczalności, precyzję oraz zakres liniowości. Opracowane procedury zastosowano do specjacji chromu w różnego rodzaju wodach środowiskowych.

¹ K. Pyrżyńska, *TrAC, Trends Anal. Chem.*, 2012, 32, 100-112.

NA TROPIE NIEROZPOZNANYCH METABOLITÓW ... CHROMATOGRAFICZNE BADANIA POCHODNYCH ENDOGENNYCH TIOLI I ALDEHYDÓW

Justyna Piechocka^{1,2}, Rafał Głowacki¹

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska
ul. Pomorska 163, 90-236 Łódź

²Polskie Towarzystwo Chemiczne
ul. Freta 16, 00-227 Warszawa
justynka.piechocka@gmail.com

Choroby cywilizacyjne, wśród których na pierwszym miejscu wymienia się choroby układu sercowo-naczyniowego, stanowią obecnie najczęstszą przyczynę zgonów w krajach wysokorozwiniętych, w tym także w Polsce. Przeprowadzone badania kliniczne jednoznacznie wskazują na związek przyczynowo-skutkowy pomiędzy zaburzeniami metabolizmu związków siarki, w tym homocysteiny (Hcy) i jej metabolitów, a rozwojem ww. patologii. Prowadzone na szeroką skalę prace badawcze dowodzą również, że odpowiednia suplementacja witaminami z grupy B (w tym witaminą B6) korzystnie wpływa na zmniejszenie ryzyka zawałów, zachorowania na chorobę niedokrwienną serca czy nadciśnienie tętnicze^[1].

Witaminy z grupy B są ważnym kofaktorem wielu reakcji zachodzących w organizmie człowieka i aktywnie uczestniczą w ważnych szlakach metabolicznych. Zgodnie z danymi literaturowymi fosforan 5'-pirydoksalu (PLP) - aktywna forma witaminy B6, stanowi koenzym około 60 enzymów katalizujących ważne przemiany metaboliczne w organizmie człowieka, w tym aktywnie uczestniczy w metabolizmie kwasów tłuszczowych, cukrów oraz w procesach biosyntezy i degradacji aminokwasów, takich jak cysteina (Cys) oraz Hcy^[2]. Obecność grupy karbonylowej w cząsteczce PLP umożliwia jego reakcję ze wspomnianymi endogennymi tiolami, której produktami są odpowiednio kwas 2-pirydoksylo-1,3-tiazolidyno-4-karboksylowy (Cys-PLP)^[3] oraz kwas 2-pirydoksylo-1,4-tiazyno-4-karboksylowy (Hcy-PLP)^[4]. Z tego punktu widzenia każdy czynnik wpływający na obniżenie poziomu witaminy B6 może być rozpatrywany jako element potencjalnie wpływający na rozwój ww. stanów patologicznych.

Przeprowadzone przez nas w ostatnim czasie badania *in vitro* wykazały reaktywność wspomnianych niskocząsteczkowych związków siarki względem aktywnej formy witaminy B6 w warunkach imitujących fizjologiczne^[5]. Biorąc zatem pod uwagę fakt, iż zarówno Hcy, Cys jak i PLP naturalnie występują w organizmie człowieka można wysnuć tezę iż powstałe w ww. reakcji *in vitro* addukty Hcy-PLP i Cys-PLP są obecne w moczu, ślinie czy osoczu człowieka oraz mogą stanowić nierozpoznane dotychczas metabolity. Badania zmierzające ku potwierdzeniu obecności w płynach biologicznych nieopisanych dotychczas w literaturze specjalistycznej Cys-PLP i Hcy-PLP oraz określeniu ich roli w organizmie człowieka jako ewentualnych rezerwuarów aktywnej formy witaminy B6 bądź potencjalnych markerów wczesnego rozpoznania schorzeń układu sercowo-naczyniowego są kontynuowane.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (2012/07/B/ST5/00765, 2013/09/D/ST5/03909) oraz z dotacji celowej Uniwersytetu Łódzkiego dla młodych naukowców (B151110000088002, 545/1151).

¹ P.R. Brauer, B.J. Tierney, *Curr. Pharm. Des.*, 10, 2004, 2719.

² H. Hellmann, S. Mooney, *Molecules*, 2010, 15, 442.

³ M.V. Buell, R.E. Hansen, *J. Am. Chem. Soc.*, 1960, 82, 6042.

⁴ a) R. Griffiths, D.C. Williams, C. O'Neill, I.C. Dewhurst, C.E. Ekuwem, C.D. Sinclair, *Eur. J. Biochem.*, 1983, 137, 467

b) H. Jakubowski, *Chem. Eur. J.*, 2006, 12, 8039 c) H. Jakubowski, *Cell. Mol. Life Sci.*, 2004, 61, 470.

⁵ R. Głowacki, J. Stachniuk, K. Borowczyk, H. Jakubowski, *Anal. Bioanal. Chem.*, 2016, 408, 1935.

ZASTOSOWANIE ELEKTRODY SREBRNEJ Z ODNAWIALNYM FILMEM AMALGAMATU SREBRA DO OZNACZANIA WYBRANYCH ANTIBIOTYKÓW WETERYNARYJNYCH W PRÓBKACH ŚRODOWISKOWYCH

Konrad Rudnicki, Monika Wrońska, Sławomir Domagała, Sławomira Skrzypek

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej,
Zakład Elektroanalizy i Elektrochemii, ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
rudnik503@gmail.com

Dotychczas najczęściej stosowanym materiałem elektrodowym do produkcji sensorów elektrochemicznych stosowanych w analizach woltamperometrycznych była rtęć. Niemniej jednak ze względu na jej toksyczność, poszukuje się innych materiałów elektrodowych, które są przyjazne dla środowiska. Projektowane w dzisiejszych czasach sensory, uważane za nietoksyczne, zawierają śladowe ilości rtęci lub nie zawierają jej w ogóle. Istotnym jest, aby obecnie konstruowane czujniki były zgodne z ideą „zielonej chemii”, czyli chemii przyjaznej dla środowiska. Doskonałym przykładem elektrody błonkowej o odnawialnej powierzchni jest zaprojektowana przez prof. Bogusława Basia i prof. Zygmunta Kowalskiego elektroda srebrna z odnawialnym filmem amalgamatu srebra ($\text{Hg}(\text{Ag})\text{FE}$)^[1,2]. Elektroda $\text{Hg}(\text{Ag})\text{FE}$ znalazła wiele zastosowań w analizie elektrochemicznej jonów związków nieorganicznych, pestycydów, witamin, a także leków.

Monenzyna (*Mnz*) i Salinomycyna (*Slm*) to antybiotyki weterynaryjne zaliczane do grupy jonoforów. Związki te wykazują szeroką aktywność biologiczną. Mechanizm ich działania jest silnie powiązany ze zdolnością do kompleksowania i transportowania kationów metali przez błony komórek i organelli. Jak dowiedziono jonofory mogą wykazywać silne właściwości przeciwnowotworowe, dlatego też naukowcy zainteresowali się zbadaniem niektórych związków z tej grupy pod kątem cytotoksyczności^[3].

W przedstawionej pracy *Mnz* i *Slm* zbadano po raz pierwszy techniką woltamperometrii fali prostokątnej (SWV) przy użyciu elektrody srebrnej z odnawialnym filmem amalgamatu srebra $\text{Hg}(\text{Ag})\text{FE}$. Jako elektrolit podstawowy do badań dla obu oznaczanych związków wybrano bufor Brittona - Robinsona, pH 7.0. Sygnał analityczny pochodzący od *Slm* zarejestrowano przy potencjale około -1.40 V, a od *Mnz* przy potencjale około -1.50 V. Dobrano optymalne parametry pomiarów, a także wyznaczono liniowe zależności prądów pików od stężenia badanych substancji (LDR). Przeprowadzono walidację metod elektrochemicznych oraz wyznaczono granice wykrywalności (LOD) i granice oznaczalności (LOQ). Opracowane metody woltamperometryczne z powodzeniem zastosowano do oznaczania badanych związków w próbkach środowiskowych (glebie i paszy dla koni). Oznaczanie ilościowe *Slm* i *Mnz* w naturalnych matrycach przeprowadzono metodą dodatku wzorca przy wcześniej dobranych parametrach. Wyniki badań opracowano statystycznie, wyznaczono precyzję i odzysk.

Badania finansowane z dotacji celowej Uniwersytetu Łódzkiego dla młodych naukowców, projekt nr B1611100001288.02,
źródło finansowania 2.01.03.000.00 MPK2113000000

¹ Z. Kowalski, PL Patent No P-319 984, 1997.

² B. Baś, *Rozprawa doktorska*, AGH, Kraków, 2000.

³ J. Stefańska, *Postępy mikrobiologii*, 2015, 54(2), 175-183.

ZASTOSOWANIE SPEKTROSKOPII W ZAKRESIE PODCZERWIENI I RÓŻNYCH METOD CHEMOMETRYCZNYCH W CELU WYKRYWANIA ZAFALSZOWAŃ SUPLEMENTÓW ZAWIERAJĄCYCH EKSTRAKT GINKGO BILOBA

Agata Walkowiak¹, Łukasz Ledziński¹, Grażyna Balcerowska-Czerniak²,
Bogumiła Kupcewicz¹

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Farmaceutyczny, Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, ul. dr. A. Jurasza 2, 85-089 Bydgoszcz

²Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Instytut Matematyki i Fizyki, ul. Kaliskiego 7, 85-796 Bydgoszcz
agatawalkowiak1991@gmail.com

Nieselektywne sygnały analityczne typu *fingerprint*, jak widma spektroskopowe w zakresie podczerwieni, ze względu na liczne zalety stają się coraz bardziej popularne w analizie chemicznej. Jednocześnie wykorzystanie wielowymiarowych technik chemometrycznych pozwala na efektywne użycie zawartych w nich informacji oraz modelowanie różnych właściwości. Coraz częściej podejmowane są próby wykorzystania tego rodzaju metod w kontroli jakości produktów spożywczych, których szczególnym rodzajem są suplementy diety. Raport Najwyższej Izby Kontroli przedstawiony na początku lutego br. oraz liczne doniesienia literaturowe jednoznacznie wskazują na konieczność wzrostu kontroli jakości tego rodzaju produktów. Przykładem suplementów diety, w których stwierdzano liczne niezgodności są suplementy zawierające ekstrakt miłorzębu japońskiego. Do nieuczciwych praktyk należą: (i) wykorzystywanie niestandardyzowanych ekstraktów, (ii) uzupełnianie wymaganej ilości glikozydów flawonoidowych poprzez dodanie rutyny oraz (iii) stosowanie tańszych surowców roślinnych o podobnym składzie chemicznym.

Celem pracy było wykorzystanie widm odbiciowych w zakresie podstawowej podczerwieni oraz zastosowanie dwuwymiarowej spektroskopii korelacyjnej i nowego chemometrycznego podejścia do identyfikacji zafałszowanych suplementów diety. Materiał badany stanowiły 22 preparaty zawierające ekstrakt *Ginkgo biloba* (leki i suplementy diety). Widma rejestrowano techniką osłabionego całkowitego wewnętrznego odbicia, na kryształach Ge w zakresie podstawowej podczerwieni tj. 4000-600 cm⁻¹. Analiza wyników obejmowała wykonanie synchronicznych widm korelacyjnych oraz zastosowanie różnych metod chemometrycznych: (i) klasyfikacyjnych - analizy składowych głównych (PCA) i PLS-DA oraz (ii) nowego algorytmu tzw. SQ-PCA (*Score-based Quantitative Principal Component Analysis*)^[1] pozwalającego na jakościową i ilościową ocenę różnych składników próbki na podstawie widma wykonanego techniką FTIR-ATR. Dodatkowo badane produkty poddano analizie metodą gradientowej RP-HPLC z wykorzystaniem 0,2% roztworu kwasu mrówkowego oraz acetonitrylu, otrzymując chromatogramy typu *fingerprint*.

Kompleksowe podejście polegające na połączeniu analizy widm odbiciowych w zakresie podczerwieni i synchronicznych widm korelacyjnych oraz metod chemometrycznych: tradycyjnej analizy składowych głównych (PCA), nowej metody SQ-PCA oraz analizy dyskryminacyjnej PLS-DA pozwala na skuteczną identyfikację niezgodności w składzie suplementów diety zawierających ekstrakt *Ginkgo biloba* oraz ilościowe oszacowanie zawartości rutyny i kwercetyny.

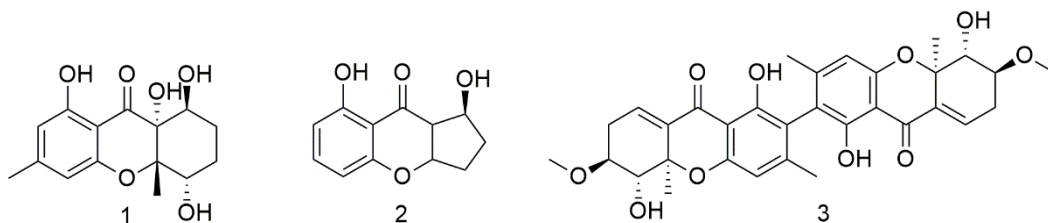
¹ G. Balcerowska-Czerniak, B. Kupcewicz, *Journal of Chemometrics*, 2017, 32, 1.

SYNTEZA TETRAHYDROKSANTANONÓW I UKŁADÓW POKREWNYCH

Tomasz Bartosik, Jacek Kędzia, Tomasz Janecki

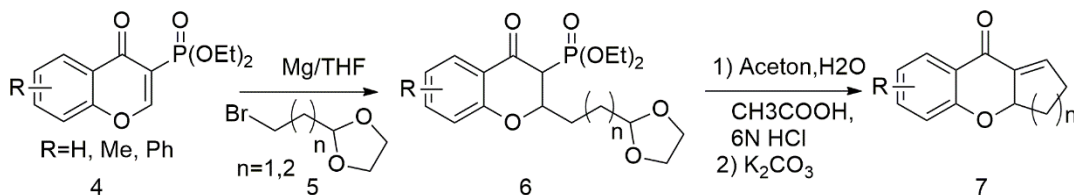
Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Organicznej
 Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

Szkielet tetrahydroksantanonów i ich analogów występuje w wielu związkach pochodzenia naturalnego posiadających interesujące właściwości biologiczne. Należą do nich m. in. Diversonol **1**^[1], który ma właściwości przeciwbakteryjne, Diaportheone B **2**^[2] posiadający właściwości przeciwgruźlicze, czy Ascherxanthone A **3**^[3] o właściwościach cytotoksycznych.



Schemat 1. Struktury związków pochodzenia naturalnego posiadających interesujące właściwości biologiczne

W niniejszym komunikacie przedstawiona jest nowa synteza tetrahydroksantanonów i ich pochodnych **7**, w której substratami są dietoksyfosforylochromen-4-ony **4**. Tytułowe związki zostały otrzymane w sekwencji reakcji obejmującej addycję Michaela bromopochodnych dioksolanów **5** do odpowiednich dietoksyfosforylochromen-4-onów **4**, deprotekcję grupy aldehydowej i wewnątrzcząsteczkową reakcję Hornera–Wadswortha–Emmons.



Schemat 2. Synteza tetrahydroksantanonów i układów pokrewnych

¹ Siddiqui I. N., *et al.*, *J. Nat. Prod.* **2011**, 74, 365–373.

² Swaroop P. S., *et al.*, *Org. Biomol. Chem.*, **2012**, 10, 5385.

³ Palasarn S., *et al.*, *J. Nat. Prod.* **2005**, 68, 945–946.

WINYLOSILATRAN: PREKURSOR DO SYNTEZY ALKENYLOSILATRANÓW NA DRODZE KATALITYCZNEJ REAKCJI TRANS-SILILOWANIA

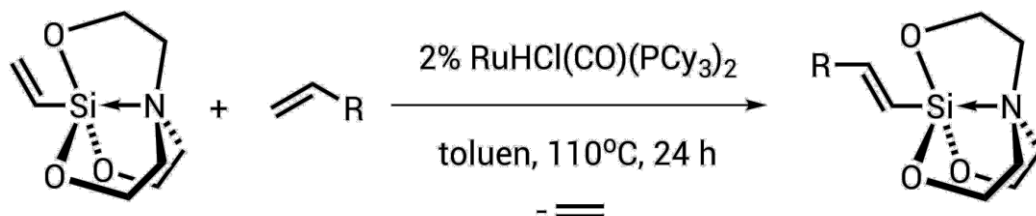
Bogna Sztorch¹, Dawid Frąckowiak¹, Jadwiga Pyziak², Agnieszka Czapik², Marcin Hoffmann¹,
Bogdan Marciniak^{1,2}

¹ Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Wydział Chemii, Zakład Chemii Metaloorganicznej
Umultowska 89B, 61-614, Poznań

² Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Centrum Zaawansowanych Technologii
Umultowska 89C, 61-614, Poznań
dawidoffski@mailowy.com

Silatransy należą do szerokiej klasy związków heterocyklicznych zwanych metalaatranami. Pochodne te charakteryzuje w szczególności tricykliczna struktura, obecność transanularnego wiązania donorowego azot-krzem oraz szereg interesujących właściwości (m.in. aktywność biologiczna)^[1]. Winylosilatran (1-winylosilatran) został po raz pierwszy zsyntezowany przez Frye'a w 1961 roku^{[2][3]}. Chemia silatranów jest bardzo dobrze zbadana, jednak liczba doniesień dotycząca ich katalitycznej funkcjonalizacji jest dość uboga.

W niniejszy wykładzie omówiona zostanie katalityczna funkcjonalizacja winylosilatranu olefinami na drodze reakcji trans-sililowania⁴ w obecności wodorkowego kompleksu rutenu, która prowadzi selektywnie do podstawionych (*E*)-alkenylosilatranów (Schemat 1).



Schemat 1. Reakcja sililującego sprzęgania olefin winylosilatranem.

W wystąpieniu omówione zostaną również mechanistyczne aspekty reakcji trans-sililowania winylosilatranu bazujące zarówno na danych eksperymentalnych jak i obliczeniach kwantowo-chemicznych. Ponadto, przedyskutowane zostaną również struktury krystaliczne wybranych alkenylosilatranów.

Badania finansowane z grantu „Maestro” (UMO 2011/02A/ST5/00472).

¹ J. K. Puri, R. Singh, V. Kaur Chahal, *Chem. Soc. Rev.*, 2011, 40, 1791

² C. L. Frye, G. E. Vogel, J. A. Hall, *J. Am. Chem. Soc.*, 1961, 83, 996

³ M. Nasim, P.S. Venkataramani, *J. Sci. Ind. Res.*, 2000, 59, 265

⁴ B. Marciniak, *Acc. Chem. Res.*, 2007, 40, 943

BADANIA MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA POCHODNYCH BENZOFENOKSAZYNY JAKO FOTOINICJATORÓW POLIMERYZACJI

Mariusz Mąkiewicz¹, Aleksandra Grzelakowska², Jolanta Sokołowska²

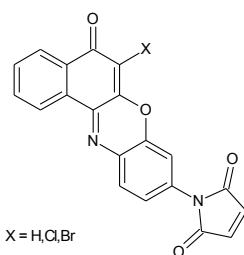
¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Koło Naukowe Studentów Wydziału Chemicznego PŁ "Trotyl"
ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
ul. Stefanowskiego 12/16, 90-924 Łódź
189139@edu.p.lodz.pl

Reakcja fotopolimeryzacji jest metodą otrzymywania polimerów z monomerów akrylowych o dużej lepkości. Proces ten znalazł zastosowanie m.in. przy utwardzaniu polimerowych powłok ochronnych oraz w medycynie przy formowaniu wypełnień ubytków zębowych. Obecnie poszukiwane są nowe fotoinicjatory, które działać będą pod wpływem promieniowania widzialnego. Promieniowanie z widzialnego zakresu widma, w odróżnieniu od powszechnie stosowanego światła ultrafioletowego, jest tańsze i nieszkodliwe.

Barwniki są związkami absorbującymi energię promieniowania widzialnego. Zaabsorbowana energia, najczęściej w obecności odpowiednich koinicjatorów (donorów elektronu, akceptorów elektronu bądź donorów atomów wodoru), generuje wolne rodniki w układzie, co skutkuje dalszą propagacją polimeryzacji.

W niniejszej pracy oceniono możliwość zastosowania trzech barwników, pochodnych benzo[a]fenoksazyny z układem maleimidu w strukturze (Schemat 1), jako fotoinicjatorów polimeryzacji monomeru triakrylanu trimetylopropanu (TMPTA). Omawiane barwniki są przedmiotem zgłoszenia patentowego^[1] i zostały przebadane pod kątem zastosowania jako chemosensory do detekcji biologicznie ważnych tioli^[2]. W ramach prezentowanych badań wyznaczono właściwości spektroskopowe badanych związków, takie jak: widma absorpcyjne, molowe współczynniki absorpcji, widma emisyjne oraz wydajności kwantowe fluorescencji w różnych rozpuszczalnikach. Określono szybkość polimeryzacji monomeru TMPTA w kompozycjach z barwnikami i odpowiednimi koinicjatorami. Dodatkowo zbadano wydajność kwantową procesu wybielania kompozycji barwników z akceptorami elektronu oraz scharakteryzowano odporność chemiczną uzyskanych polimerów na działanie chloroformu.



Schemat 1. Budowa barwników pochodnych benzo[a]fenoksazyny

¹ J. Sokołowska, A. Grzelakowska, J. Kolińska, R. Strzelczyk, A. Maruszewska, Ł. Piotrowski, *Związki, pochodne 5H-benzo[a]fenoksazyno-5-onu oraz sposób ich wytwarzania*, nr zgłoszenia patentowego P. 412193.

² A. Grzelakowska, J. Kolińska, M. Zakłos-Szyda, R. Michalski, J. Sokołowska, *Color. Technol.*, DOI: 10.1111/cote.12261 (2017).

BADANIE ZALEŻNOŚCI STRUKTURA-AKTYWNOŚĆ WYBRANYCH LEKÓW NA PODSTAWIE ANALIZY POWIERZCHNI HIRSHFELDA

Anna Fajkiel¹, Mariusz Zapadka², Bogumiła Kupcewicz²

¹ SKN Chemii Analitycznej, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy,
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,
Wydział Farmaceutyczny, Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
ul. Jurasza 2, 85-089 Bydgoszcz

² Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy,
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,
Wydział Farmaceutyczny, Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
ul. Jurasza 2, 85-089 Bydgoszcz
aniafajkiel@wp.pl

Choroby cywilizacyjne, w tym nadciśnienie tętnicze i cukrzyca, stanowią jeden z największych problemów zdrowotnych państw wysoko rozwiniętych oraz krajów rozwijających się. Szacuje się, że z powodu tego typu chorób umiera co roku aż 16 milionów osób, jeszcze przed osiągnięciem 70 roku życia. Dane te nakłaniają naukowców do poszukiwania nowych leków i nowych pochodnych leków już istniejących, które charakteryzowałyby się silniejszym efektem farmakologicznym.

Jak powszechnie wiadomo skuteczność danego leku wynika ściśle z jego powinowactwa do receptorów lub enzymów. Podobieństwo struktury w połączeniu z jednakowym punktem uchwytu może sugerować wystąpienie tzw. „efektu klasy”, którego mianem określa się podobieństwo w zakresie efektów leczniczych (a także działań niepożądanych), a idąc nawet dalej – ich równość i możliwość zamiennego stosowania leków z tej samej grupy.

Celem badań była analiza i porównanie różnych międzycząsteczkowych oddziaływań w strukturze krystalicznej leków z grupy antagonistów receptora angiotensyny II (znanych jako sartany) oraz leków z grupy inhibitorów dipeptydylopeptydazy DPP-4 (określanych mianem gliptyn). Na podstawie danych krystalograficznych z bazy CCDC - The Cambridge Crystallographic Data Center dla wybranych leków o działaniu hipotensyjnym i przeciwcukrzycowym wykonano analizę powierzchni Hirshfelda wykorzystując program CrystalExplorer. Analiza powierzchni Hirshfelda pozwala na identyfikację, ale także ilościowe określenie udziału różnych słabych oddziaływań międzycząsteczkowych. Następnie uzyskane wyniki porównano z wynikami dokowania molekularnego oraz danymi literaturowymi^[1]. Po zadokowaniu cząsteczek wygenerowano także powierzchnie Hirshfelda, a otrzymane informacje na temat oddziaływań międzymolekularnych porównano z występującymi w strukturze krystalicznej badanych związków. Przeprowadzone badania sugerują, że zarówno sartany, jak i gliptyny nie wykazują tzw. „efektu klasy”, co potwierdziły także badania kliniczne prowadzone z wykorzystaniem leków z obydwu grup^[2,3]. Ponadto analiza oddziaływań międzycząsteczkowych w kryształach związków wydaje się obiecującym narzędziem do przewidywania ich właściwości farmakologicznych.

¹ H. Zhang, *Cell*, 2015, 161, 833-844.

² T. W. Kurtz, T. Kajiya, *Vascular Health and Risk Management*, 2012, 8, 133-143.

³ P. Craddy, H.J. Palin, K.I. Johnson, *Diabetes Ther.*, 2014, 5:1-4.

CHARAKTERYSTYKA SPEKTROSKOPOWA MATERIAŁÓW NAKŁADANYCH NA TEKSTYLIA METODĄ DRUKU REAKTYWNEGO

Paulina Filipczak^{1,2}, Marcin Kozanecki¹, Zbigniew Stempień³, Marek Kozicki⁴

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

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Doktoranckie Koło Naukowe NANO, Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

³Politechnika Łódzka, Wydział Technologii Materiałowej i Wzornictwa Tekstyliów,
Instytut Architektury Tekstyliów, Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

⁴Politechnika Łódzka, Wydział Technologii Materiałowej i Wzornictwa Tekstyliów,
Katedra Włókien Sztucznych, Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

paulina.filipczak@dokt.p.lodz.pl

Technika druku (ink-jet printing) jest wszechstronną metodą kontrolowanej depozycji materiałów funkcjonalnych o pożądanej geometrii na różnych podłożach. Nie wymaga ona bezpośredniego kontaktu pomiędzy układem depozycji a podłożem. Ograniczeniem tej techniki jest wymóg płynów (tuszu – ink) o odpowiedniej lepkości i napięciu powierzchniowym. Ta metoda druku jest niezwykle atrakcyjna nie tylko dzięki temu, że umożliwia wytworzenie wzoru z materiału na podłożu z dużą rozdzielczością i powtarzalnością, ale także daje możliwość wykonania powtarzalnych struktur warstwa po warstwie.^{[1][2]}

Druk reaktywny polega na syntezie materiałów funkcjonalnych w trakcie druku na podłożu. W skrócie, w trakcie drukowania reaktywnego tworzą się krople o danym rozmiarze, które mogą być traktowane jako bloki budulcowe. Rozmiar tych kropli może być dopasowany, a same krople precyzyjnie rozstawione w ustalonych pozycjach na podłożu. Kontrola nad deponowanymi substratami pozwala zachować pożądaną stechiometrię.^[3] Metoda druku reaktywnego zmienia zwykły druk, który jest jedynie techniką depozycji, w technikę, w której małe krople różnych substancji mogą być na siebie nakładane umożliwiając przeprowadzenie reakcji z precyzją w małej skali.

Obiecującym wykorzystaniem techniki druku reaktywnego jest wytworzenie polimerów przewodzących poprzez polimeryzację monomerów *in situ* na powierzchniach na przykład tekstylnych. Docelowo, takie materiały znajdą zastosowanie w tekstronice.

W trakcie badań wytworzono warstwy poli(3,4-etyleno-1,4-dioksytiofenu) (PEDOT), polianiliny (PANI), polipirołu (PPy) oraz tlenku grafenu, który następnie zredukowano na podłożach tekstylnych: poliacetonitrylu (PAN), poliestrze oraz bawełnie. Otrzymane materiały scharakteryzowano przy pomocy spektroskopii IR oraz Ramana.

¹ Z. Stempień, T. Rybicki, E. Rybicki, M. Kozanecki, M.I. Szynkowska, *Synthetic Metals*, 2015, 202, 49-62.

² Z. Stempień, T. Rybicki, E. Rybicki, M. Kozanecki, *Synthetic Metals*, 2016, 217, 276-287.

³ P. J. Smith, A. Morrin, *J. Mater. Chem.*, 2012, 22, 10965.

CZY SPINY WIDZĄ ŚWIATŁO W TUNELU?

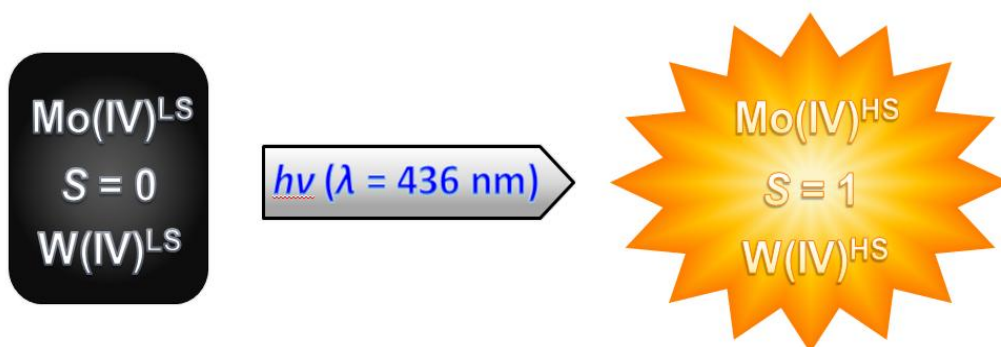
Michał Magott, Barbara Sieklucka, Dawid Pinkowicz

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
ul. Ingardena 3, 30-060 Kraków
michal.magott@student.uj.edu.pl

Badania w kierunku zmiany właściwości fizycznych związków chemicznych poprzez działanie zewnętrznego bodźca, na przykład światła, wydają się atrakcyjnym kierunkiem rozwoju chemii materiałów.^[1] Ze względu na bezpośrednie oddziaływanie z poziomami elektronowymi, światło widzialne jest szczególnie obiecującym czynnikiem wpływającym na magnetyki molekularne.

Zjawisko zmiany momentu magnetycznego pod wpływem fali elektromagnetycznej określa się mianem efektu fotomagnetycznego.^[2] Najczęściej jest on oparty na przeniesieniu ładunku pomiędzy jonami metali albo na zjawisku LIESST (*ang.* light-induced excited spin state trapping), czyli wymuszonym światłem przejściu jonu żelaza(II) ze stanu nisko- do wysokospinowego.^{[3][4]} Obydwa przypadki wiążą się ze sporą trudnością syntetyczną, dlatego poszukiwane są bloki budulcowe, które same w sobie będą wnosić efekt fotomagnetyczny do syntezowanych materiałów. Wydaje się, że tę rolę może spełniać oktaedryanomodolibdenian(IV): trwały anion, który poprzez mostki cyjankowe może tworzyć połączenia wielordzeniowe. Choć dotychczas nie zaobserwowano dla niego klasycznej izomerii spinowej (zjawiska spin cross-over), prawdopodobnie zachodzi dla niego LIESST.^[5]

W ramach naszych badań udało się wykorzystać efekt LIESST dla oktaedryanomodolibdenianu(IV) by otrzymać połączenia koordynacyjne wykazujące najsilniejszy efekt fotomagnetyczny spośród dotychczas zaobserwowanych w literaturze dla związków, które nie ulegają dalekozasięgowemu porządkowaniu magnetycznemu.^[6] Siła omawianego efektu umożliwiła jego pomiar nawet przy użyciu samodzielnie skonstruowanej aparatury o zaniedbywalnym koszcie. Dodatkowe badania pozwoliły również stwierdzić, że analogiczny efekt da się zaobserwować dla oktaedryanowolframianu(IV).



Schemat 1. Schematyczne przedstawienie efektu LIESST dla $[M(CN)_8]^{4-}$ ($M = Mo, W$)

¹ S.-i. Ohkoshi, H. Tokoro, *Acc. Chem. Res.*, **2012**, 45, 1749-1758.

² D. Pinkowicz, S. Chorąży, O. Stefańczyk, *Science Progress*, **2011**, 94(2), 139-183.

³ A. Bleuzen, V. Marvaud, C. Mathonière, B. Sieklucka, M. Verdaguer, *Inorg. Chem.*, **2009**, 48, 3453-3466.

⁴ S.-i. Ohkoshi, S. Takano, K. Imoto, M. Yoshikiyo, A. Namai, H. Tokoro, *Nature Photon.*, **2014**, 8, 65-71.

⁵ N. Bridonneau, J. Long, J.-L. Cantin, J. von Bardeleben, S. Pillet, E.-E. Bendeif, D. Aravena, E. Ruiz, V. Marvaud, *Chem. Commun.*, **2015**, 51, 8229-8232.

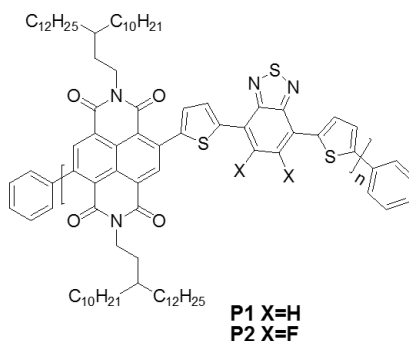
⁶ M. Magott – praca licencjacka: *Magnetyczne i fotomagnetyczne łańcuchy koordynacyjne oparte na $[Mn(bpy)_n]^{2+}$ i oktaedryanometalanach.*

KOPOLIMERY TYPU AKCEPTOR - AKCEPTOR JAKO AMBIPOLARNE PÓŁPRZEWODNIKI

Hanna Makowska^{1,2}, Cunbin An¹, Tomasz Marszałek¹, Wojciech Pisula^{1,2}, Martin Baumgarten¹¹Max Planck Institute for Polymer Research
Ackermannweg 10, 55128 Mainz, Niemcy²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
hanna.makowska@hotmail.com

W ciągu ostatnich kilkunastu lat znacznie wzrosło zainteresowanie polimerami skoniugowanymi ze względu na ich potencjalne zastosowanie w ambipolarnych tranzystorach z efektem polowym (z ang. organic field - effect transistors – OFETs)^[1 - 7]. Jednym z rodzajów polimerów skoniugowanych są kopolimery, które można podzielić na trzy typy ze względu na różne kombinacje ułożenia grup z nadmiarem (donor - D) lub niedoborem (akceptor - A) elektronów: D – D, D – A i A – A^[8]. W tego typu materiałach ważną rolę pełnią poziomy energetyczne LUMO (z ang. lowest unoccupied molecular orbital) i HOMO (z ang. highest occupied molecular orbital), ponieważ determinują one wstrzykiwanie nośników ładunku z elektrod do warstwy aktywnej. Poziomy te mogą być kontrolowane poprzez dobór odpowiednich grup donora i akceptora.

W niniejszej pracy opisano dwa polimery typu akceptor - akceptor: P1^[9] i P2 (rysunek 1), które składają się z grup diimidu naftalenowego (NDI) oraz benzotiadiazolu (BTZ) lub NDI i difluoro - BTZ (F-BTZ). Wytworzono cienkie warstwy z w/w polimerów metodą wylewania na wirujące podłoże (z ang. spin-coating). Następnie w celu określenia wpływu podstawionych heteroatomów (F) do grupy BTZ wykonano badania mikrostrukturalne - GIWAXS (z ang. grazing - incidence wide - angle x-ray scattering), badania morfologii powierzchni za pomocą mikroskopii sił atomowych (z ang. atomic force microscopy - AFM) oraz zbadano właściwości elektryczne wytworzonych tranzystorów OFET.



Rysunek 1. Struktura chemiczna kopolimerów P1 i P2 typu akceptor - akceptor.

¹ S. Allard et al., *Angewandte Chemie International Edition*, 2008, 47, 4070–4098.² S. Gunes et al., *Chemical Reviews*, 2007, 107, 1324–1338.³ G. Dennler et al., *Advanced Materials*, 2009, 21, 1323–1338.⁴ A. C. Arias et al., *Chemical Reviews*, 2010, 110, 3–24.⁵ H. J. Son et al., *Journal of Materials Chemistry*, 2011, 21, 18934–18945.⁶ Z. G. Zhang et al., *Journal of Materials Chemistry*, 2012, 22, 4178–4187.⁷ L. Biniek et al., *Journal of Materials Chemistry*, 2012, 22, 14803–14813.⁸ C. W. Ge et al. *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry*, 2014, 52 (16), 2356–2366.⁹ C. Gu et al., *Chemistry of Materials*, 2013, 25 (10), 2178–2183.

PAPIER Z KAMIENIA – EKOLOGICZNY ZAMIENNIK PAPIERU TRADYCYJNEGO - WŁAŚCIWOŚCI, ZASTOSOWANIE I ZALETY

Angelina Milewska¹, Grzegorz Trykowski²

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej i Spektroskopii Stosowanej,
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Pracownia Analiz Instrumentalnych,
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń
angelina.milewska@gmail.com

Papier z kamienia (ekopapier) wytwarzany jest z węglanu wapnia związanego polietylenem (HDPE). Proces jego produkcji opracowano pod koniec lat 90-tych przez firmę Taiwan Lung Meng Technology^[1]. Obecnie proces produkcji papieru z kamienia jest opatentowany w ponad 40 krajach.

Papier ekologiczny ma gęstość zbliżoną do gęstości papieru tradycyjnego (wytworzonego ze ścieru drzewnego), swoją strukturą przypomina błonę wewnętrzną jaja kurzego. Produkt ten ma szeroką gamę zalet. Nie gromadzi się na nim ładunek elektrostatyczny, jest odporny na rozerwanie, jego pH jest obojętne, do jego produkcji nie jest wymagana wycinka drzew, proces produkcji jest zdecydowanie mniej energochłonny, także poziom emisji dwutlenku węgla i ilość wytwarzanych ścieków przy produkcji są znacząco ograniczone. Ekopapier ulega fotodegradacji i nadaje się do recyklingu, jeżeli znajdzie się w pojemniku na papier tradycyjny to nie zakłóci procesu przetwarzania go na makulaturę. Można go również umieścić w pojemniku na plastik, ponieważ zawiera około 20% polietylenu. Ze względu na wytwarzanie go z pominięciem włókien papier ma gładszą powierzchnię od papieru tradycyjnego, więc nie wymaga powlekania bądź laminacji.

Dzięki wyższej trwałości^[2], odporności na rozerwanie, wodoodporności oraz wysokim walorom estetycznym kamienny papier może być używany do produkcji produktów promocyjnych, etykiet, zeszytów, biletów, notesów, opakowań czy toreb papierowych. Z powodzeniem można go używać w drukarkach tuszowych, nie sprawdza się w wydrukach laserowych. Nadaje się znakomicie do druku fotografii, broszur, kart upominkowych i pocztówek, po 10 minutach wydruk staje się całkowicie wodoodporny. Wydruki są bardziej nasycone kolorami. Wchłanianie atramentu jest o nawet 70% mniejsze niż w przypadku papieru tradycyjnego. Papier z kamienia nadaje się również do przygotowania plakatów graficznych i ogłoszeń zewnętrznych, ponieważ nie wchłania on wody.

Serdecznie dziękuję Pani Urszuli Winiarskiej, która udostępniła próbki papieru do analizy

¹ "About Us", Taiwan Lung Meng Technology, Taiwan, 2013

² KParaxPaper.co.uk., dostępność: 27.02.2017

MAŁOCZĄSTECZKOWE ZWIĄZKI JAKO POTENCJALNE INHIBITORY AGREGACJI FRAGMENTÓW LUDZKIEGO OSOCZOWEGO BIAŁKA AMYLOIDU A

Sandra Skibiszewska¹, Marta Sosnowska², Magdalena Bluma¹, Elżbieta Jankowska¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej
Wita Stwosza, 63, 80-308, Gdańsk

²Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej
Wita Stwosza, 63, 80-308, Gdańsk
sandraskibiszewska@gmail.com

W organizmie ludzkim, w warunkach fizjologicznych stężenie ludzkiego osocznego białka amyloidu A (hSAA1.1) jest niewielkie, waha się od 0 do 6,7 mg/l.^[1] Przewlekły stan zapalny promuje wzrost stężenia tego białka nawet do 1000 mg/l. W skutek tak dużego nagromadzenia w organizmie cząsteczek hSAA1.1 dochodzi do jego oligomeryzacji. Narządy, które są najbardziej narażone na odkładanie zagregowanego hSAA1.1 to głównie: nerki, wątroba oraz śledziona.^[2] Obciążone białkowymi agregatami narządy nie mogą właściwie spełniać swojej funkcji biologicznej.

Sekwencja hSAA1.1 składa się ze 104 reszt aminokwasowych. Monomer zbudowany jest z 4 alfa helis, w skład których wchodzi: reszty 1-27, 1. helisa; reszty 32-47, 2. helisa; reszty 50-69, 3. helisa; reszty 73-88, 4. helisa.^[3] Cała struktura stabilizowana jest przez tzw. wolny C-koniec - reszty 89-104, który tworzy liczne mostki solne oraz wiązania wodorowe z resztami aminokwasowymi wchodzącymi w skład wspomnianych helis.

W wyniku dotychczas przeprowadzonych prac udowodniliśmy, że fragment 1-12 hSAA1.1 jest rejonem silnie amyloidogennym, który nie potrzebuje nawet inkubacji w podwyższonej temperaturze, aby rozpocząć proces fibrylizacji.^[4] Fragment ten posłużył nam jako wstępny model do testowania potencjalnych inhibitorów agregacji. Ponieważ jednak ludzkie osocze białko amyloidu A nie fibrylizuje tak szybko jak fragment 1-12 tego białka, dla zweryfikowania wyników otrzymanych z wykorzystaniem tego modelu konieczne było uzyskanie mniej fibrylogennego peptydu modelowego. Dlatego też został zsyntezowany peptyd 1-27 (1. helisa), którego tendencje fibrylizacyjne są bardziej zbliżone do hSAA1.1. Z wykorzystaniem tego modelu przetestowaliśmy zdolność zaprojektowanych przez nas związków - krótkich, składających się z 5-ciu reszt aminokwasowych peptydów o sekwencji wywiedzionej z N-końca hSAA1.1 - do hamowania procesu agregacji.

Badania finansowane ze środków budżetowych na naukę w latach 2016-2020, jako projekt badawczy w ramach programu "Diamantowy Grant".

¹ B. Kuśnierz-Cabala, D. Galicka-Latała, J. Naskalski, *Przegląd Lek.*, 2007, 64, 115-117.

² Z. Zdrojewski, *Pomor. Rocz. Med. Akad.*, 2010, 56, 7-15.

³ J. Lu, Y. Yu, I. Zhu, Y. Cheng, P. Sun, *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 2014, 111, 5189-5194.

⁴ M. Sosnowska, S. Skibiszewska, E. Kamińska, E. Wiczerzak, E. Jankowska, *Amino Acids*, 2016, 48, 1069-1078.

KLINICZNE ZASTOSOWANIE NANOCZĄSTEK METALI PRZYSZŁOŚĆ MEDYCYNY CZY ZAGROŻENIE?

Karol P. Steckiewicz, Ewelina Zielińska, Iwona Inkielewicz- Stępnia, Michał Woźniak

Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski, SKN przy Katedrze i Zakładzie Chemii Medycznej,
Dębinki 1, 80-211, Gdańsk
karol.steckiewicz@gumed.edu.pl

W ostatnim dziesięcioleciu rozwój nanotechnologii wpłynął znacząco na dynamizację badań w wielu dziedzinach nauki m.in. medycynie, farmakologii czy biotechnologii. Nanocząstki metali, czyli struktury nie większe niż 100 nm, coraz częściej uważane są za czynniki terapeutyczne.

Obecnie najpowszechniej stosowane są nanocząstki srebra (AgNPs), ze względu na szerokospektralne działanie bakteriobójcze, nawet przeciwko szczepom antybiotykoopornym, co jest szczególnie przydatne w praktyce klinicznej^[1]. AgNPs wykazują także działanie grzybobójcze i przeciwzapalne. Ponadto nanocząstki metali mogą być używane jako nośniki leków. Dowiedziono, że koniugaty cytotoksyków z nanocząstkami działają dwukrotnie silniej niż wolne substancje w tym samym stężeniu^[2]

Jednak dokładne poznanie efektów ubocznych terapii jest równie ważne jak określenie jej celów. Badania przeprowadzane w Katedrze i Zakładzie Chemii Medycznej GUMed wykazały cytotoksyczne działanie nanocząstek metali, w sposób zależny od rodzaju stosowanych nanocząstek, ich funkcjonalizacji, rozmiaru oraz czasu inkubacji^{[3] [4] [5]}.

W związku z doniesieniami literaturowymi wskazującymi na wpływ kształtu stosowanych nanocząstek na ich działanie cytotoksyczne, postawionym przez nas celem badawczym było określenie cytotoksycznego działania nanocząstek złota (AuNPs) w zależności od ich kształtu oraz stężenia.

Do badań wykorzystano AuNPs w trzech kształtach: sfery, pręty i gwiazdy, zsyntezowane w Katedrze Technologii Środowiska UG, oraz linie komórkowe: kostniakomiesaka (MG-63) oraz ludzkie osteoblasty płodowe hFOB 1.19. Zdolność przenikania do wnętrza komórek oraz zmiany na poziomie ultrastrukturalnym określono za pomocą transmisyjnego mikroskopu elektronowego (TEM), natomiast pomiar toksycznego działania AuNPs prowadzono na podstawie pomiaru aktywności przemian energetycznych w mitochondriach (test MTT).

Otrzymane wyniki wskazują, iż AuNPs indukują śmierć komórek w sposób zależny zarówno od kształtu jak i od stężenia. Analiza ultrastrukturalna (TEM) wykazała, że AuNPs przenikają przez błonę komórkową ludzkich osteoblastów i powodują uszkodzenia na poziomie ultrastrukturalnym. Podsumowując, nanocząstki metali stwarzają możliwości opracowania nowych metod terapeutycznych, jednakże niekwestionowane korzyści nie powinny przysłaniać możliwych zagrożeń będących wynikiem ich aktywności cytotoksycznej.

¹ K. Niska et al., International Journal of Medicinal Sciences, 2016, 13, 772-782

² K. Nawara Uniwersytet Warszawski, Warszawa, 2013, 1-25.

³ K. Niska et al., Toxicology in Vitro, 2015, 29, 663-671

⁴ E. Zielińska et al., Plos One, 2016, 11, eCollection

⁵ K. Niska et al., International Journal of Nanomedicine, 2015, 10, 1095-1107

ZWIĄZKI KOMPLEKSOWE IRYDU(III) O BUDOWIE JONOWEJ JAKO EMITERY W POLIMEROWYCH DIODACH ELEKTROLUMINESCENCYJNYCH

Ewelina Witkowska¹, Gabriela Wiosna-Sałyga¹, Ireneusz Głowacki¹, Beata Łuszczczyńska¹,
Jacek Ulański¹, Bartosz Orwał², Ireneusz Kownacki², Bogdan Marciniec²

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemii, Katedra Fizyki Molekularnej
Żeromskiego 116, 90-924 - Łódź

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Centrum Zaawansowanych Technologii, Wydział Chemii,
Zakład Chemii Metaloorganicznej, Umultowska 89C, 61-614 Poznań
ewelina.witkowska@p.lodz.pl

Polimerowe diody elektroluminescencyjne (z ang. *Polymer Light-Emitting Diodes*) (PLEDy) stały się atrakcyjne głównie ze względu na możliwość wytwarzania tzw. technikami roztworowymi. Nie wymagają one stosowania wysokiej próżni i wysokich temperatur. Umożliwia to konstrukcję elastycznych i lekkich wyświetlaczy oraz urządzeń optoelektronicznych niskim kosztem w sposób przyjazny dla środowiska^[1].

W celu zwiększenia wydajności elektroluminescencji poszukuje się materiałów fosforescencyjnych, tj. takich, w których proces rekombinacji promienistej występuje również ze stanów trypletowych. Do tej grupy związków należą m.in. kompleksy metali ciężkich. Występujące w nich silne sprzężenie spin-orbita, powoduje mieszanie stanów singletowych i trypletowych, co może prowadzić do osiągnięcia teoretycznej wartości wydajności elektroluminescencji - 100%^[2]. Z uwagi na występujący efekt samowygaszania się stanów wzbudzonych w litych warstwach materiałów fosforescencyjnych najczęściej stosowanym rozwiązaniem są układy gospodarz-gość. W układach takich występuje przeniesienie ładunku lub/i energii z cząsteczek matrycy na cząsteczki domieszki, które są w stanie wydajnie emitować promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu widzialnego. Znaną matrycą jest układ poli(*N*-winylokarbazolu) (PVK) z 2-(4-difenylo)-5-(4-tetr-butylfenylo)-1,3,4-oksadiazolem (PBD), ze względu na zrównoważony transport dziur i elektronów oraz wysoki poziom energii ekscytonów trypletowych PVK, co zapewnia efektywny transfer energii na domieszkę fosforescencyjną^[3]. Jako emiterzy fosforescencyjne często są stosowane koordynacyjne połączenia irydu(III)^[4].

W pracy została przeprowadzona charakteryzacja właściwości fotofizycznych nowych kompleksów irydu(III) w formie jonowej z przeciwjonem heksafluorofosforanowym(V) (PF₆⁻). Prezentowane PLEDy były wytworzone w laboratorium o podwyższonej czystości i w specjalnym systemie komór rękawicowych (z ang. *glove-boxes*). Warstwy emisyjne były wytworzone z wykorzystaniem techniki wylewania na wirujące podłoże (z ang. *spin-coating*), a katoda Ca/Ag została naniesiona metodą naparowania próżniowego.

Praca naukowa finansowana z projektu Narodowego Centrum Nauki UMO-2013/11/B ST5/01334.

¹ S. Hameed, P. Predeep, M.R.Baiju, *Reviews on Advanced Materials Science*, 2010, 26, 30-42.

² Y. Kawamura, K. Goushi, J. Brooks, J. J. Brown, H. Sasabe, C. Adachi, *Applied Physics Letters* 2005, 86, 071104-1-3.

³ H. Tang, Y. Li, Q. Chen, B. Chen, Q. Qiao, W. Yang, H. Wu, Y. Cao, *Dyes and Pigments*, 2014, 100, 79-86.

D.-Y. Lee, M.-H. Lee, C.-J. Lee, S.-K. Park, *Electronic Materials Letters*, 2013, 9, 663-668.

⁴ X. Gong, S. H. Lim, J. C. Ostrowski, D. Moses, C. J. Bardeen, G. C. Bazan, *Journal of Applied Physics* 2004, 95, 948-953.

⁵ D. Wang, Y. Wu, B. Jiao, H. Dong, G. Zhou, G. Wang, Z. Wu, *Organic Electronics: physics, materials, applications*, 2013, 14, 2233-2242

MIAŁ GUMOWY – MODYFIKACJA PLAZMOCHEMICZNA

**Stefan Cichosz¹, Katarzyna Klajn¹, Tomasz Gozdek¹, Mariusz Siciński¹,
Aleksandra Hassa-Żałoba², Dariusz M. Bieliński¹**

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
ul. Stefanowskiego, 12/16, 90-924, Łódź

²Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Oddział Elastomerów i Technologii Gumi w Piastowie
ul. Harcerska, 30, 05-820 Piastów
cichosz.stefan@gmail.com

Miał gumowy pochodzący z przetworzonych opon (GTR) jest odpadem, którego ponowne zagospodarowanie stało się w ostatnich latach tematem wielu dyskusji. Obecnie większość zużytych opon jest spalanych lub składowanych, co nie pozostaje obojętne dla środowiska. Jedynie niewielki ułamek zostaje poddany recyklingowi. Atrakcyjną metodą okazuje się wprowadzenie mialu gumowego do kompozytów elastomerowych.^[1] Bardzo ważnym aspektem jest dyspersja takiego komponentu, która związana jest z oddziaływaniem na granicy faz napelniaacz (GTR) – matryca elastomerowa.

Użyta metoda plazmowa polega na poddawaniu warstwy wierzchniej modyfikowanego mialu gumowego działaniu plazmy niskotemperaturowej w celu zwiększenia jego powinowactwa względem matrycy polimerowej. Plazma niskotemperaturowa powstaje pod wpływem wyładowań niezupełnych, zachodzących w komorze próżniowej. Wyładowania te są generowane przez szybkozmienne pole elektromagnetyczne w ośrodku gazowym. Czas oddziaływania plazmy na tworzywa modyfikowane jest różny i waha się przeciętnie od kilkudziesięciu sekund do kilkunastu minut.^[2]



Schemat 1. Kompatybilizacja mialu gumowego z matrycą polimerową.^[3]

Efektywność modyfikacji plazmochemicznej opisana została poprzez szereg właściwości mechanicznych wulkanizatów gumowych zawierających zmodyfikowany GTR, m. in. moduł sprężystości, wydłużenie przy maksymalnym naprężeniu, czy wytrzymałość na rozdieranie.

¹ X. Zhang, X. Zhu, M. Liang, C. Lu, *J. Appl. Polym. Sci.*, 2009, 114, 1118-1125

² M. Żenkiewicz, *Adhezja i modyfikowanie warstwy wierzchniej tworzyw wielkocząsteczkowych*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000, str. 142

³ Zhang X., Lu C., Liang M., *J. Polymer Res.*, 2009, 16, 411

NANOPLYTKI GRAFENOWE JAKO NAPEŁNIACZ MODYFIKUJĄCY WŁAŚCIWOŚCI NANOKOMPOZYTÓW POLIMEROWYCH

Anita Gostyńska, Maja Szczechowicz, Katarzyna Klajn, Mariusz Siciński,
Tomasz Gozdek, Michał Okraska

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
Stefanowskiego 12/16, 90-924, Łódź
197486@edu.p.lodz.pl

Przemysł polimerów musi odpowiadać na coraz większe oczekiwania użytkownika, dlatego ważne jest opracowanie metod efektywnej poprawy właściwości otrzymywanych materiałów. Taki cel może zostać osiągnięty przez dodawanie nowych napelniaczy, które dają wiele możliwości zmian właściwości kompozytów, a tym samym potencjalnych zastosowań. Nanopłytki grafenowe (GnP) są przykładem nowoczesnej struktury, która może stanowić rozwiązanie dla wielu gałęzi przemysłu.

W niniejszej pracy podjęto próby wprowadzenia nanopłytek grafenowych jako zamiennika sadzy w celu zwiększenia przewodnictwa cieplnego oraz elektrycznego kompozytu, co może skutkować lepszymi parametrami produktu w specjalnych aplikacjach. Po wyprodukowaniu mieszanek określono ich kinetykę wulkanizacji oraz zbadano gęstość sieci przestrzennej, aby wyeliminować wpływ jej różnic na właściwości materiału. Na podstawie uzyskanych wartości T90 sporządzono wulkanizaty do dalszych badań termowizyjnych. Na aparacie de Mattia do prób wielokrotnego zginania określono stopień nagrzewania materiału wskutek obciążeń dynamicznych i porównano z sobą kompozyt zawierający sadzę oraz drugi, zawierający domieszkę nanopłytek grafenowych. Kolejnym testem było porównanie próbek w odniesieniu do szybkości oddawania ciepła – materiały umieszczono na 24h w suszarce laboratoryjnej w temp. 75°C i po wyjęciu rejestrowano termogramy oraz spadek temperatury. Dokonano analizy SEM użytych do badań nanopłytek grafenowych oraz analizy AFM otrzymanych kompozytów elastomerowych celem określenia morfologii materiałów.

WPŁYW GRUPY BOCZNEJ NA PRÓG ŻELOWANIA HYDROŻELI NA BAZIE POLI(METAKRYLANÓW OLIGOETERÓW)

Krzysztof Piechocki^{1,2}, Marcin Kozanecki¹, Sławomir Kadłubowski³

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

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Doktoranckie Koło Naukowe NANO
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

³Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej
Wróblewskiego 15, 93-590 Łódź
krzysztof.piechocki@dokt.p.lodz.pl

Termoczułe hydrożele oparte na poli(metakrylanach oligoeterów) (POEGMAs) są atrakcyjnymi materiałami pod kątem przechowywania, transportu oraz kontrolowanego uwalniania małych cząsteczkowych substancji^[1]. Proces kontrolowanego uwalniania indukowany jest przez zjawisko objętościowego przejścia fazowego (OPF), które jest konsekwencją niestrawnej 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 małą cząsteczkową uwalniana jest na zewnątrz.

Rozważając hydrożele POEGMAs jako systemy transportu i uwalniania substancji należy pamiętać, że bardzo ważna jest ilość substancji, jaką możemy „zapakować” do matrycy hydrożelowej. O tej ilości bezpośrednio mówi nam równowagowy stopień spęczenia (SD_{eq}).

W ramach pracy badano wpływ długości łańcucha bocznego oraz dawki promieniowania użytego do polimeryzacji na równowagowy stopień spęczenia, a co za tym idzie na „pojemność hydrożelu”.

Wykonano serie próbek hydrożeli POEGMAs o różnej długości grupy bocznej przy różnych dawkach promieniowania wysokoenergetycznego. Następnie przeprowadzono proces pęczenia dla otrzymanych materiałów. Produkty po spęczeniu zliofilizowano. W dalszym kroku dokonano analizy sol-gel zgodnie z równaniem Charlesby – Rosiaka w celu wyznaczenia progowych dawek żelowania^[2]. Otrzymane wyniki wyraźnie wskazują na wpływ długości grupy bocznej polimeru zarówno na próg żelowania jak i na równowagowy stopień spęczenia.

Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki grant nr 2016/21/N/ST5/03078.

¹ M.Xia, K. Park, *Adv. Drug Delivery Rev.* 2012, 64, 49-60.

² J. Rosiak, *Radiat. Phys. Chem.* 1998, 51, 13-17.

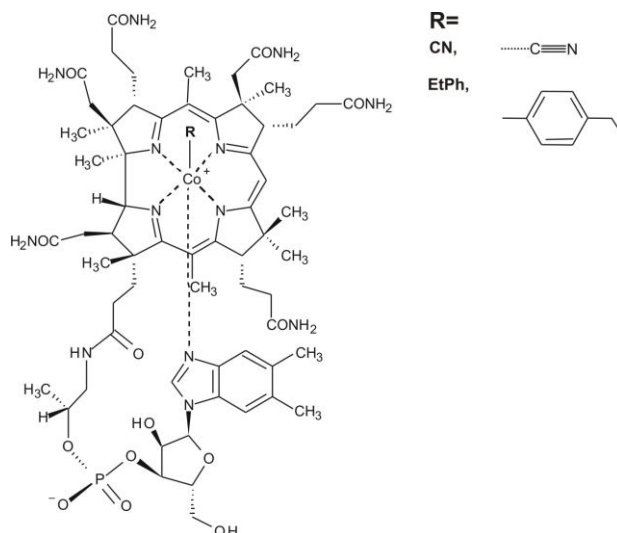
FOTOCHEMIA 4-ETYLOFENYLOKOBALAMINY, ANTYWITAMINY B₁₂. BADANIA METODĄ DFT

Karolina Ciura¹, Piotr Lodowski

¹Uniwersytet Śląski, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii Zakład Chemii Teoretycznej
ul. Bankowa 12, 40-007, Katowice
k_ciura@vp.pl

Antywitaminy B₁₂¹ (Schemat 1.) są światłoczułymi antymetabolitami działającymi antagonistycznie do witaminy B₁₂ (CNCbl, cyjanokobalamina). Jest to nowa klasa kobalaminy zaprojektowanych tak, aby imitować niedobór cyjanokobalaminy. Pod względem właściwości fotochemicznych antywitaminy B₁₂ wykazują szereg podobieństw do biologicznych form B₁₂ (MeCbl, AdoCbl, CNCbl)². EtPhCbl (4-etylofenylokobalamina) wzbudzona światłem widzialnym o długości fali 550 nm tworzy stan wzbudzony o czasie życia wynoszącym ~247 ps, który ulega konwersji wewnętrznej do stanu podstawowego lub tworzy długo żyjący układ w formie *base-off*.

Celem pracy było scharakteryzowanie energetyki i struktury elektronowej niskoleżących, wertykalnie wzbudzonych, singletowych stanów elektronowych, scharakteryzowanie geometrii i struktury elektronowej najniższego stanu singletowego S₁ dla zoptymalizowanych struktur modelowych formy *base-on* i *base-off* tego stanu, oraz zaproponowanie mechanizmu fotochemicznego.



Schemat 1. Struktura molekularna witaminy B₁₂ (CNCbl, R=CN) i 4-etylofenylokobalaminy (EtPhCbl, R=EtPh).

¹ B. Kräutler, *Chem. Eur. J.* **2015**, 21, 11280 – 11287.

² N. A. Miller, T. E. Wiley, K. G. Spears, M. Ruetz, Ch. Kieninger, B. Kräutler, R. J. Sension, *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, 138, 14250–14256.

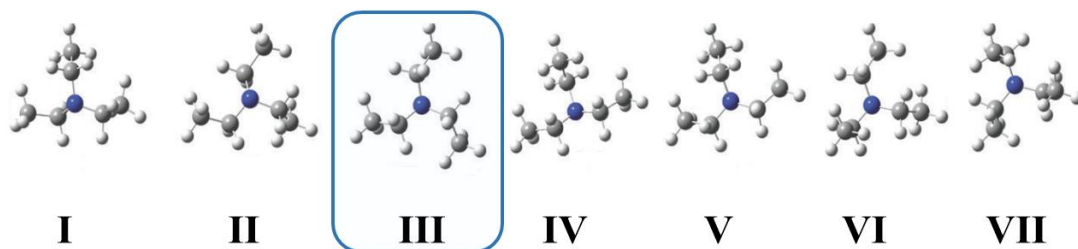
BADANIA RÓWNOWAGOWYCH EFEKTÓW IZOTOPOWYCH TRIETYLOAMINY

Martyna Czapnik, Michał Rostkowski, Agnieszka Dybała-Defratyka

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
msczapnik@gmail.com

Chemia obliczeniowa jest potężnym narzędziem służącym do określania przebiegu reakcji chemicznych oraz przemian fizycznych. Stanowi niskokosztową alternatywę eksperymentów pod warunkiem dużej dokładności oraz wiarygodności przeprowadzonych obliczeń. W przypadku prowadzenia badań teoretycznych niwelowane są koszty odczynników i specjalistycznej aparatury, zaś ponoszone są wydatki na rozwój centrów obliczeniowych o coraz wyższej mocy obliczeniowej.

Niniejszy komunikat prezentuje wyniki badań dotyczących równowagowych efektów izotopowych procesu parowania zachodzącego z wodnego roztworu trietyloaminy obliczonych z uwzględnieniem obecności rozpuszczalnika, dla których inspiracją były doniesienia o występowaniu tego związku w różnych konformacjach w fazie gazowej^[1] (Rysunek 1.).



Rysunek 1. Przewidziane teoretycznie konformacje trietyloaminy w fazie gazowej z wyróżnieniem najniżej energetycznego konformera

Struktury konformerów w środowisku wodnym różnią się w porównaniu do analogicznych struktur znajdujących się w próżni, co może dodatkowo wpływać na obserwowane frakcjonowanie izotopowe.

Wyznaczenie wartości wspomnianych efektów dla trietyloaminy jest ważne również ze względu na jej duże znaczenie w syntezie organicznej i strukturalne podobieństwo do związków takich jak trietylofosfina, triizopropylamina, tri-*n*-propylamina i tri-*tert*-butylamina.

Projekt badawczy pt.: "Nowe perspektywy w przewidywaniu efektów izotopowych w fazie skondensowanej" realizowany jest w ramach grantu SONATA BIS (UMO-2014/14/E/ST4/00041) finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

¹ H. V. Lam Nguyen, W. Stahl, R. Kannengießer, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 2012, 11753–11758.

ELECTRIC-LUMINESCENT COMPOSITE MATERIALS FOR ELECTROCHEMICAL ELECTRODES**Konrad Kubasiewicz¹, Adam Ślesiński², Elżbieta Frąckowiak², Stefan Lis¹**¹Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Wydział Chemii, Zakład Ziem Rzadkich
ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań²Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej, Zakład Elektrochemii Stosowanej
ul. Berdychowo 4, 60-695 Poznań
k_kubasiewicz@o2.pl

The recent research in the field of electrochemistry concern very important systems called supercapacitors. This innovative electric devices can collect energy in two ways. The first one is the Faraday process with reduction-oxidation (electrochemical supercapacitors). The second way is electrostatic charging with creation of Helmholtz double-layer (pseudocapacitors).^{[1][2]}

Traditional capacitors are characterised by short time of charging and recharging. However, a low energy gained is meaningful drawback. In opposite to this, typical fuel cells and batteries allow for high energy collecting, but this process is very time-consuming. Thus, the supercapacitors face these problems. Supercapacitor can be fast-charged up to relatively high energy.^[1,2]

In such electrochemical devices the carbon-based nanomaterials (CBN`s) are commonly used for their great conductivity. Moreover, the nanopores ensure increasing specific surface area, what results as significant grow of capacitance and amount of energy collected. The typical examples of the CBN`s are coconut activated carbon, carbonized novoloid fibers, carbon cloths etc.^[1,2] What is more, the CBN`s could be described as graphene-type structures^{[3][4][5]}.

Authors would like to gratefully acknowledge for the funding from DS-PB 31-295/2015.

¹ F. Béguin, E. Frackowiak, "Supercapacitors: Materials, Systems, and Applications.", 2013, Wiley-VCH. ISBN: 978-352732883-3.

² F. Béguin, E. Frąckowiak, *Carbon*, 2001, 39(6): 937-950.

³ A. K. Geim. *Science*, 2009, 19: 1530-1534.

⁴ D. C. Marcano, D. V. Kosynkin, J. M. Berlin, A. Sinitskii, Z. Sun, A. Slesarev, L. B. Alemany, W. Lu, J. M. Tour, *ACS Nano*, 2010, 8(4): 4806-4814

⁵ M. F. P. da Silva, H. C. J. F. da Costa, E. R. Triboni, M. J. Politi, P. C. Isolani. *J. Therm. Anal. Calorim.*, 2012, 107:257-263.

BADANIE MECHANIZMU TRANSPORTU ŁADUNKU W SPINELU KOBALTOWYM METODAMI CHEMII OBLICZENIOWEJ

Marek Skiba¹, Witold Piskorz²

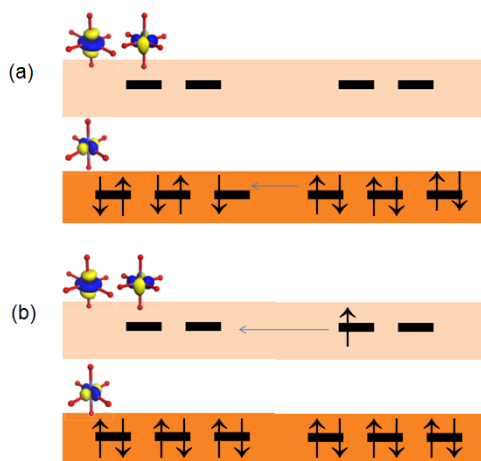
¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład chemii nieorganicznej
ul. Ingardena 3, 30-060, Kraków

²Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład chemii nieorganicznej
ul. Ingardena 3, 30-060, Kraków
marek.skiba@student.uj.edu.pl

Procesy zachodzące we wnętrzu kryształu mogą mieć istotny wpływ na przebieg reakcji chemicznej. Jednym z takich zjawisk jest transport ładunku. W półprzewodnikach, jakim jest spinel kobaltowy, może on zachodzić zgodnie z mechanizmem elektronowym lub dziurowym^[1]. Elektron lub dziura skorelowana z odkształceniem sieci krystalicznej (fononem) nazywana jest polaronem.

Za pomocą badań efektu Seebecka określono, iż w przypadku Co_3O_4 nośnikiem większościowym jest dziura elektronowa^[2]. Wyniki eksperymentu postanowiono zweryfikować za pomocą obliczeń kwantowo-mechanicznych. Wykonano obliczenia na poziomie teorii DFT GGA(PW91) w programie vasp-5.4.1 w bazie fal płaskich.

Modelem obliczeniowym struktury spinelu była komórka elementarna. W obliczeniach posłużono się odpowiednim modelem komórki elementarnej spinelu kobaltowego, wygenerowanym w celu wyznaczenia wysokości wertykalnej bariery energetycznej przeniesienia ładunku między dwoma jonami kobaltu. Co w dalszym etapie pozwoliło na porównanie wyników eksperymentu z modelem teoretycznym.



Rysunek 1. Dziurowy (a) i elektronowy (b) transport ładunku pomiędzy jonami w spinelu kobaltowym.

Podziękowania dla dr. hab. Witolda Piskorza za pomoc i opiekę merytoryczną.

¹ J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch, *Chemia ciała stałego*, 1975, 1, 107.

² A. D. D. Broemme, *IEEE Trans. El, Insul*, 1991, 26 (1), 49.

PRZEWIDYWANIE KINETYCZNYCH EFEKTÓW IZOTOPOWYCH W FAZIE SKONDENSOWANEJ

Szymon Żaczek^{1,2}, Faina Gelman³, Agnieszka Dybała-Defratyka²¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, KNS „Trotyl”

Żeromskiego 116, 90-924, Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej

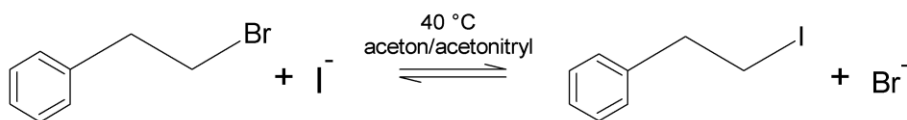
Żeromskiego 116, 90-924, Łódź

³Geological Survey of Israel

Malkhei Israel Street 30, 95501, Jerozolima

szymonzaczek@gmail.com

Poszerzanie stanu wiedzy nt. mechanizmów i kinetyki reakcji chemicznych jest jednym z podstawowych aspektów fizycznej chemii organicznej. Znaczna większość reakcji chemicznych i właściwie wszystkie reakcje biochemiczne zachodzą w fazie skondensowanej^[1], przy czym zastosowanie różnorodnego środowiska rozpuszczalnikowego może w znacznym stopniu wpłynąć na mechanistyczne i kinetyczne aspekty rozpatrywanych procesów^[2]. Jedną z metod pozwalających na ustalenie mechanizmu z jakim zachodzi reakcja chemiczna są kinetyczne efekty izotopowe (KIE), które są stosunkami stałych szybkości reakcji wynikającymi z podstawienia izotopowego tego samego atomu w cząsteczce (np. ¹²C a ¹³C, ¹H a ²H). Szczególną zaletą KIE jest komplementarność wartości wyznaczonych na drodze eksperymentalnej i wartości przewidzianych przy pomocy oprogramowania komputerowego służącego obliczeniom struktury elektronowej indywiduów chemicznych^[3]. Pomimo bardzo dynamicznego rozwoju chemii obliczeniowej w ostatnich latach, niewiele jest doniesień literaturowych nt. dokładności i precyzji przewidywania KIE w fazie skondensowanej przy pomocy nowoczesnych metod obliczeń struktury elektronowej i wpływu różnych podejść uwzględnienia rozpuszczalnika i efektów kwantowych na otrzymane rezultaty. W niniejszej pracy zostaną zaprezentowane wyniki badań dotyczących przewidywania kinetycznych efektów izotopowych węgla i bromu na przykładzie reakcji Finkelsteina, gdzie brom jest podstawiony przez jod w 2-bromoacetylobenzenie (schemat 1). Przewidziane wartości KIE i wartości barier reakcji zostaną porównane z danymi eksperymentalnymi. Omówiona zostanie użyteczność zastosowania modeli opartych o konwencjonalną teorię stanu przejściowego, jak i modeli bazujących na teorii wariacyjnej stanu przejściowego z uwzględnieniem efektu tunelowania, użytych wraz z różnymi modelami rozpuszczalnikowymi.



Schemat 1. Badana reakcja.

Badania są finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach grantu Sonata BIS (UMO-2014/14/E/ST4/0004).

¹ E. Anslyn, D. Dougherty, *Modern Physical Organic Chemistry*, University Science Books, Sausalito, 2006.

² O. Tapia, J. Bertran, *Solvent Effects and Chemical Reactivity*, Springer Netherlands, Dordrecht, 1996.

³ M. Wolfsberg, W. Van Hook, P. Paneth, L. Rebelo, *Isotope Effects: In the Chemical, Geological, and Bio Sciences*, Springer Netherlands, Dordrecht, 2009.

KOMUNIKATY POSTEROWE

Indeks Komunikatów Posterowych Postery Popularnonaukowe

Lp.	Osoba prezentująca
P1	Artur Grycz
P2	Anna Chryplewicz
P3	Karol Dudek
P4	Malwina Dybiec
P5	Gabriela Handzlik
P6	Izabela Jaworska
P7	Sylwia Nowak
P8	Przemysław Piątek
P10	Tomasz Swebocki
P11	Maciej Świtka

WYKORZYSTYWANIE BIOSENSORÓW ELEKTROCHEMICZNYCH W MEDYCYNIE

Artur Grycz, Tadeusz Krogulec

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-chemiczny, Zakład metod fizykochemicznych
Ul.K.Ciołkowskiego ,1K, 15-245, Białystok
arturos961@wp.pl

Według IUPAC biosensor definiuje się jako urządzenie, przetwarzające informację chemiczną, zaczynając od stężenia badanego składnika w próbce poprzez emisję sygnału^[1]. Historia biosensorów zapoczątkował Clark i Lyons, którzy stworzyli biosensor do wykrywania glukozy wykorzystując immobilizację z oksydazy glukozowej na elektrodzie^[2].

Elektrochemiczne biosensory są badane i ciągle rozwijane. Pomimo porównywalnej czułości, biosensory charakteryzują się szybką reakcją, posiadają zdolność pracy w mętnych roztworach oraz jest możliwość ich minaturyzacji. Biosensory elektrochemiczne mogą być zintegrowane w jedno zautomatyzowane oraz proste w użytkowaniu urządzenie, przez co można obniżyć koszty produkcji oraz badań. Ze względu na mechanizm czy właściwości elektryczne można podzielić czujniki na biosensory: amperometryczne/woltamperometryczne, potencjometryczne i konduktometryczne/impedancyjne^[2].

Rozwój nowych technik, badań i metod wykrywania określonych substancji w przyrodzie pozwoliły na wykorzystanie sensorów chemicznych. Jednak szerokie zastosowanie mają biosensory w głównej mierze w medycynie ze względu, że analizowaną substancją jest materiał biologiczny^[3]. Większość elektrochemicznych sensorów do oznaczania kreatyniny opierają się na metodzie trzech enzymów, które zostały opisane po raz pierwszy przez Tsuchida i Yoda. Jeden z ostatnich etapów opiera się na sekwencji obejmującej enzym flawiny podczas oksydazy sarkozyny (SO_x)^[4]. Zewnątrzkomórkowe pęcherzyki (EVs) są ważnymi nośnikami międzykomórkowymi, które możemy wykrywać w różnych biopłynach, które zawierają specyficzne biomarkery. Czujnik jest specyficzny, ponieważ ma zdolność do wykrywania oraz rozróżniania^[5].

Duża popularność bioczuźników wynika z bardzo dużej ich czułości oraz selektywności. Dzięki temu w szybki i prosty sposób można oznaczyć dany składnik w badanej mieszaninie. Współczesna nauka wprowadza wiele nowych technik badań, które konkurują z obecnymi na rynku. Rozwój sensorów chemicznych opiera się na poszukiwaniu metod, które powinny być efektywne oraz selektywne^[5].

¹ Hulanicki A., Głab S., Ingman F., *Pure Appl. Chem.*, 63 (1991) 1247.

² Meng Xu, Ronghui Wang, Yanbin Li; *Electrochemical biosensors for rapid detection of Escherichia coli O157:H7*; *Talanta* 162 (2017) 511–522.

³ Umesh Lad, Santosh Khokhar, and Girish M. Kale *Electrochemical Creatinine Biosensors*; *Anal. Chem.* 2008, 80, 7910–7917

⁴ Ximena Doldán, Pablo Fagúndez, Alfonso Cayota, Justo Laíz, Juan Pablo Tosar, *Anal. Chem.* 2016, 88, 10466–10473

⁵ Brzózka Z., Wróblewski W., *Sensory chemiczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1998, s.7,110,123-132,133-152

KAPSAICYNA - LEK CZY TRUCIZNA?

Anna Chryplewicz, Ewa Szczepańska

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Nauk o Żywności, Katedra Chemii
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
annachryplewicz1234@gmail.com

Kapsaicyna to chemiczny związek organiczny, alkaloid, odpowiedzialny za ostry smak papryk. Szczególnie dużo znajduje się jej w odmianie „chili”. Kapsaicyna została po raz pierwszy wyizolowana i opisana w 1876 roku przez chemika Johna Clougha Tresha.^[80]

Kluczowym etapem, który spowodował duże zainteresowanie środowisk naukowych tym związkiem, było odkrycie receptora waniloidowego TRPV1. Receptor ten pełni funkcję transmembranowego kanału jonowego neuronów, który pobudzany przez ciepło, umożliwia kationom sodu i potasu przenikanie przez błonę komórkową do wnętrza komórek. Następuje depolaryzacja komórek i wysyłanie przez nie sygnałów do mózgu, odbieranych jako wrażenie ciepła i bólu. Przyłączenie kapsaicyny do receptorów waniloidowych wywołuje podobną reakcję.^[81]

Szczególną właściwością kapsaicyny jest zdolność do łagodzenia bólu. Działanie analgetyczne kapsaicyny jest związane z odwróceniem receptora bólu po dwukrotnej interakcji z tym związkiem. W konsekwencji bodźce bólowe nie mogą inicjować wydzielania neuropeptydów, powodując blokadę ich przewodzenia do rdzenia kręgowego i redukcję odczuwania bólu.^[82]

Dzięki tym właściwościom kapsaicyna znalazła szerokie zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym. Stanowi kluczową rolę jako składnik maści rozgrzewających mięśnie i stawy, składnik doustnych środków przeciwbólowych i wielu innych leków. Odkryto również jej zastosowanie w leczeniu nowotworów. Wykazano, że powoduje apoptozę komórek nowotworowych, niszcząc ich mitochondria.

Jednakże w dużych stężeniach kapsaicyna jest silną neurotoksyną, szkodliwą dla zdrowia człowieka.

¹ J. Olszewska, *Kosmos; Problemy nauk biologicznych*, **2010**, 286–287, 133.

² M. J. Caterha, A. Leffler, A. B. Malmberg, W. J. Martin, J. Trafton, K. R. Petersen-Zeit, M. Koltzenburg, A. I. Basbaum,

D. Julius, *Impaired Science*, **2000**, 288, 307-309

³ J. Olszewska, *Kosmos; Problemy nauk biologicznych*, **2010**, 286–287, 135-136

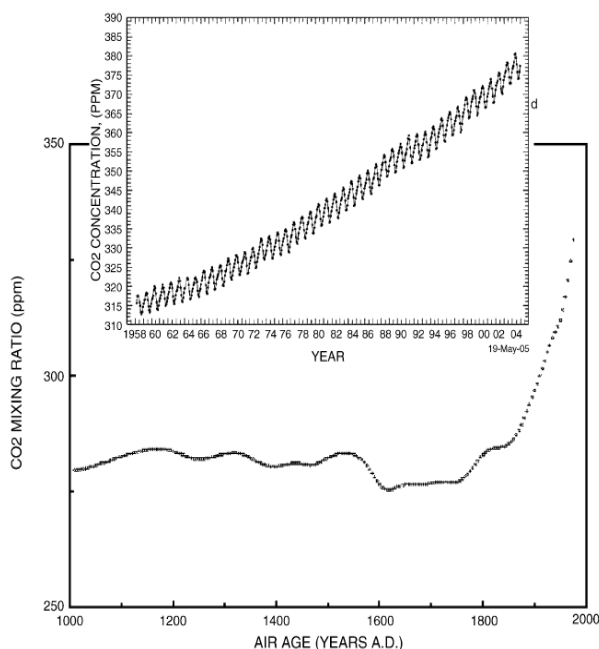
UTYLIZACJA CO₂

Karol Dudek

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Technologii Chemicznej
Pl. M. Curie-Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin
karol.dudek@icloud.com

Dwutlenek węgla jest naturalną substancją występującą w powietrzu, która jest niezbędna dla życia. Ludzie i zwierzęta w procesie oddychania wdychają tlen a wydychają dwutlenek węgla. Rośliny zielone absorbują CO₂ podczas procesu fotosyntezy, a emitują do atmosfery tlen. Pozwala to na utrzymanie jego stężenia na odpowiednim poziomie.

Na podstawie wieloletnich obserwacji stwierdzono, że spalanie paliw kopalnych w celu pozyskania energii dla celów przemysłowych i transportu powoduje jego nadmierny wzrost w atmosferze, powyżej poziomu naturalnego, przyczyniając się do globalnych zmian klimatu ^[1].



Schemat 1. Zmiany stężenia CO₂ na przestrzeni 1000 lat.

Emisja gazów cieplarnianych, a przede wszystkim dwutlenku węgla stała się jednym z ważnych problemów ekologicznych ostatnich lat.

Istnieje wiele możliwości zmniejszenia emisji CO₂. Można wyróżnić pięć szeroko zdefiniowanych opcji technicznych zmniejszenia emisji gazu cieplarnianego do atmosfery: wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, poprawa efektywności energetycznej, wychwyt CO₂ i jego magazynowanie lub przetwarzanie.

¹ European Environment Agency, Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2008 and inventory report 2010, June 2010.

MIRAKULINA - BIAŁKO INDUKUJĄCE SŁODKI SMAK JAKO ALTERNATYWA DLA SYNTEZYCZNYCH SŁODZIKÓW

Malwina Dybiec, Ewa Szczepańska

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Chemii,
ul. C. K. Norwida 25-27, 50-375 Wrocław

Mirakulina jest roślinnym białkiem znajdującym się w owocach afrykańskiej rośliny *Synsepalum dulcificum*. Charakteryzuje się zdolnością do przekształcania odczuwanego smaku z kwaśnego na słodki w wyniku oddziaływania reszt cysteinowych z receptorami T1R2-T1R3 znajdującymi się na języku. Mirakulina składa się ze 192 aminokwasów, naturalnie występuje w postaci dimerycznej cząstki kowalencyjnie usieciowanej za pomocą mostków disiarczkowych. Badania doświadczalne nad zależnością właściwości od struktury przestrzennej wykazały, że zarówno forma dimeryczna jak i tetrameryczna zmienia wrażenie smaku przy nadmiarze jonów H^+ [1].

Ze względu na swoje właściwości, mirakulina może być potencjalnie wykorzystywana zarówno jako naturalny słodzik o niskiej kaloryczności, jak również może pełnić funkcję dodatku do żywności niwelującego jej cierpki posmak. Białka nie wpływają na wzrost indeksu glikemicznego we krwi, przez co wykazują wysoki potencjał dla osób chorych na cukrzycę. Izolacja mirakuliny z owoców jest ekonomicznie nieopłacalna, dlatego w ciągu ostatnich lat podjęto próby uzyskania białka metodami inżynierii genetycznej. Odnotowano pożądany efekt przy wklonowaniu genu kodującego produkcję białka do komórek sałaty, pomidora, truskawki oraz do drobnoustrojów takich jak *Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae* i *Candida utilis* [2].

¹ H. Igeta i wsp., Biochimica et Biophysica Acta, 1991, 1079(3), 303-7.

² T. Aoyama i wsp., Journal of Biochemistry, 2009, 145(4), 445-50.

MAGNETO-CHIRALNY DICHROIZM

Gabriela Handzlik, Dawid Pinkowicz

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej,
Zespół Nieorganicznych Materiałów Molekularnych
ul. Ingardena 3, 30-060 Kraków
gabriela.handzlik@uj.edu.pl

Magneto-chiralny dichroizm (MChD) jest jednym z optycznych efektów krzyżowych, którymi w obecnych czasach zaskakują multifunkcjonalne materiały molekularne. Zjawisko to zostało po raz pierwszy przewidziane w 1962^[1] i wstępnie potwierdzone eksperymentalnie w 1977^[2]. Jednakże dopiero niecałe dwie dekady temu przeprowadzono szereg eksperymentów, które w pełni potwierdziły jego istnienie^[3]. Zaobserwowany efekt był jednak bardzo słaby i stanowił ok. 0.01% intensywności luminescencji.

Połączenie magnetyzmu i chiralności w jednym materiale pozwala na zaobserwowanie fenomenu dichroizmu przy zastosowaniu światła niespolaryzowanego, co nie było możliwe w przypadku NCD (naturalny dichroizm kołowy) i MCD (magnetyczny dichroizm kołowy). W przypadku materiału wykazującego MChD, współczynnik absorpcji ma przeciwny znak dla różnych enancjomerów oraz dla różnej (równoległej i antyrównoległej) orientacji zewnętrznego pola magnetycznego względem wiązki światła. MChD jest efektem słabym, gdyż jest to efekt drugiego rzędu - zależy on zarówno od wektora fali światła k (jak NCD) jak i od magnetyzacji próbki M (jak MCD)^[4].

Zastosowanie twardego promieniowania rentgenowskiego umożliwia zaobserwowanie stosunkowo silnego efektu MChD i tym samym pozwala na lepsze poznanie mechanizmu tego zjawiska, co niedawno udowodniono w publikacji dotyczącej paramagnetycznych helikalnych łańcuchów opartych na Co(II), dla których zaobserwowano rekordowo silny efekt MChD na poziomie 3% intensywności absorpcji^[5]. Dużo słabszy efekt obserwowany jest przy zastosowaniu promieniowania o mniejszej energii, jednakże potencjalne zastosowanie materiałów wykazujących efekt MChD będzie zapewne oparte właśnie o użycie promieniowania z zakresu UV-Vis.

Model teoretyczny MChD^[6] sugeruje, iż silny efekt MChD powinien być możliwy do zaobserwowania w przypadku pasm absorpcji $f-f$ kompleksów lantanowców. Ten fakt oraz olbrzymia wartość skręcalności właściwej karbo[6]helicenów ($[\alpha]_D^{22} = 6293 \pm 60$; $c = 0.19$ w CH_3CN)^[7] skłania do użycia ich pochodnych jako ligandów w tworzeniu kompleksów lantanowców mogących wykazywać silny efekt MChD. Jako, że efekt ten jest proporcjonalny do magnetyzacji próbki, chiralne magnesy porządkujące się dalekozasięgowo również powinny pozwalać na uzyskanie silnego efektu, nawet w nieobecności zewnętrznego pola magnetycznego^[8].

¹ M. P. Groenewege, *Molec. Phys.*, 1962, 5, 541-563.

² V. A. Markelov, M. A. Novikov, A. A. Turkin, *JETP Lett.*, 1977, 25, 378-380.

³ G. L. J. A. Rikken, E. Raupach, *Nature*, 1997, 390, 493-494.

⁴ C. Train, R. Gheorghe, V. Krstic, L.-M. Chamoreau, N. S. Ovanesyan, G. L. J. A. Rikken, M. Gruselle, M. Verdaguer, *Nature Materials*, 2008, 7, 729-734.

⁵ R. Sessoli, M.-E. Boulon, A. Caneschi, M. Mannini, L. Poggini, F. Wilhelm, A. Rogalev, *Nature Phys.*, 2015, 11, 69-74.

⁶ L. D. Barron, J. Vrbancich, *J. Mol. Phys.*, 1984, 51, 715-730.

⁷ D. Schweinfurth, M. Zalibera, M. Kathan, C. Shen, M. Mazzolini, N. Trapp, J. Crassous, G. Gescheidt, F. Diederich, *J. Am. Chem. Soc.*, 2014, 136, 13045-13052.

⁸ J. R. Galan-Mascaros, *Nature Phys.*, 2015, 11, 7-8.

WPŁYW ANALGETYKÓW NA ŚRODOWISKO

Izabela Jaworska

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Zakład Chemii Analitycznej i Analizy Instrumentalnej, Pl. M. Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin
izaa.jaworska@gmail.com

Analgetyki, czyli środki przeciwbólowe są, obok antybiotyków i leków hormonalnych, grupą związków, których obecność w środowisku plasuje się na znacznym poziomie. Zanieczyszczenie środowiska naturalnego farmaceutykami rośnie wraz ze wzrostem ich spożycia. Sposoby ich przechodzenia do środowiska są różne – często ich źródłem są duże zakłady farmaceutyczne, szpitale i ośrodki zdrowia, ale także mogą nim być małe gospodarstwa domowe (np. niewłaściwa utylizacja przeterminowanych leków). Są to związki specyficzne, często zawierające nie tylko substancję macierzystą, ale także jej metabolity, dlatego też niejednokrotnie ich degradacja w miejskich oczyszczalniach ścieków jest utrudniona. Przyczynia się to do tego, że są one oznaczane później w wodach powierzchniowych i wodzie pitnej, co z kolei pociąga za sobą niebezpieczne skutki dla zdrowia ludzi i zwierząt^[1,2].

Analgetyki po przedostaniu się do środowiska mogą ulegać procesom biodegradacji i fotolizy. Ważnym procesem jest fotodegradacja. Jest to proces, którego szybkość jest zależna od pory roku i jest ona różna dla każdego leku. Bardziej trwałe substancje ulegają akumulacji w ekosystemach wodnych, a to powoduje zagrożenie dla żyjących tam ryb i mikroorganizmów. Jednym z analgetyków powodującym takie zagrożenie jest diklofenak – najwyższe toksyczne działanie spośród NLPZ. Badania przeprowadzone na pstrągu tęczowym (*O. mykiss*) dowodzą, że powoduje on toksyczność chroniczną, uszkadza nerki i powoduje zmiany w oskrzelach. Jego toksyczność uwidacznia się także w przypadku fitoplanktonu i zooplanktonu. Obok diklofenaku zaburzenia w funkcjonowaniu organizmów wodnych mogą wywołać m.in. kwas acetylosalicylowy i naproksen, natomiast jeszcze większym zagrożeniem są połączenia NLPZ pomiędzy sobą lub z innymi lekami^[1].

W odpowiedzi na skutki działania analgetyków na środowisko ważne, w odniesieniu do przyszłych badań, jest ich monitorowanie. Odnosi się to szczególnie do leków, które charakteryzują się wysokim spożyciem, a których działanie na organizmy żywe jest niekorzystne.

¹ A. Szymonik, J. Lach, *Zagrożenie środowiska wodnego obecnością środków farmaceutycznych*, Inżynieria i Ochrona Środowiska 2012, t. 15, nr 3, s. 249-263.

² M. Boroń, K. Pawlas, *Farmaceutyki w środowisku wodnym – przegląd literatury*, Problemy Higieny i Epidemiologii 2015, 96(2): 357-363.

OCENA EFEKTYWNOŚCI METOD SORPCYJNYCH W USUWANIU BARWNIKÓW KWASOWYCH ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM C.I. ACID BLUE 113 Z ROZTWORÓW WODNYCH I ŚCIEKÓW

Sylvia Nowak, Monika Wawrzekiewicz

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin
sylvia.nowak93@wp.pl

Ścieki pochodzące z przemysłu włókienniczego, celulozowo-papierniczego, chemicznego, garbarskiego, spożywczego i kosmetycznego zawierające barwniki należą do ścieków przemysłowych stanowiących groźne źródło zanieczyszczeń środowiska naturalnego. Wzmożony rozwój w/w gałęzi przemysłu, często bardzo wodochłonnych, przyczynia się bezpośrednio do zanieczyszczenia środowiska wodnego, a w wielu przypadkach nawet do skażenia wód powierzchniowych. Ścieki zawierające barwniki osłabiają przenikanie światła do wody, zakłócając tym samym przebiegające w niej procesy biologiczne. Ponadto mogą one wykazywać działanie toksyczne lub rakotwórcze w stosunku do fauny i flory. W związku z tym przepisy dotyczące ochrony środowiska nakładają limity stężeń zanieczyszczeń, które mogą być odprowadzane do ścieków wodnych.

Metody oczyszczania ścieków można podzielić na trzy główne kategorie: fizyczne, chemiczne i biologiczne^[1]. Jednakże często stają się one niewystarczające z uwagi na dużą ilość generowanych odpadów oraz zmienny skład^[2]. W przypadku zanieczyszczeń, których powstawaniu nie można zapobiec, zasadnym jest stosowanie wysoko efektywnych technologii ich unieszkodliwiania, które można połączyć ze sobą w wieloetapowe systemy oczyszczania. Pozwalają one osiągnąć kilkakrotnie wyższy stopień obniżenia ładunku zanieczyszczeń obciążającego ścieki w porównaniu z wydajnością uzyskiwaną, gdy każdy z procesów stosowany jest oddzielnie^[3]. Możliwości takie stwarzają procesy adsorpcyjne. Węgiel aktywny jest jednym z najbardziej efektywnych adsorbentów^[3,4], jednak wysokie koszty jego wykorzystywania wymuszają poszukiwanie nowych niekonwencjonalnych i ekonomicznych adsorbentów^[5].

W ramach pozyskiwania efektywnych sorbentów do usuwania barwników prowadzone są badania kinetyki i równowagi adsorpcji, gdyż dostarczają one cennych informacji na temat mechanizmów, optymalnych parametrów sorpcji oraz skuteczności wybranego adsorbentu^[1]. Popularnymi sorbentami są węgle aktywne, mikroporowate i makroporowate aniony^[6], nanoadsorbenty^[7,8], sorbenty hybrydowe oraz materiały o niskich kosztach eksploatacji (z ang. *low-cost sorbents*).

¹ W.T. Tsai, C.Y. Chang, C.H. Ing, C.F. Chang, *Journal of Colloid and Interface Science*, 2004, 275, 72–78.

² M. Saravanan, N. P. Sambhamurthy, M. Sivarajan, *CLEAN – Soil, Air, Water*, 2010, 38 (5–6), 565–571.

³ Ö. Gerçel, H.F. Gerçel, *Separation Science and Technology*, 2009, 44, 2078–2095.

⁴ V.K. Gupta, B. Gupta, A. Rastogi, Sh. Agarwal, A. Nayak, *Journal of Hazardous Materials*, 2011, 186, 891–901.

⁵ Q. Wang, Z. Luan, N. Wei, J. Li, Ch. Liu, *Journal of Hazardous Materials*, 2009, 170, 690–698.

⁶ M. Greluk, Z. Hubicki, *Chemical Engineering Journal*, 2013, 215–216, 731–739.

⁷ Y. Chang, D. Chen, *Macromol. Biosci.* 2005, 5, 254–261.

⁸ H. Sun, X. Jin, N. Long, R. Zhang, *International Journal of Biological Macromolecules*, 2017, 95, 1049–1055.

CYNA W ŚRODOWISKU - JEJ ŹRÓDŁA, TOKSYCZNOŚĆ I OZNACZANIE

Przemysław Piątek, Małgorzata Grabarczyk

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Chemii Analitycznej i Analizy Instrumentalnej,
Pl. Marii Skłodowskiej Curie 3, 20-031, Lublin
przemyslawpiatek@onet.pl

Cyna uważana jest za metal niezbędny do właściwego funkcjonowania ludzkiego organizmu. Na chwilę obecną nie ma określonego poziomu zapotrzebowania organizmu ludzkiego na ten pierwiastek ani dopuszczalnych norm jego spożycia. Cyna występuje bardzo powszechnie w środowisku, we wszystkich jego elementach, jednak głównym źródłem narażenia jest żywność. Związki nieorganiczne cyny Sn(II) i Sn(IV) są niezbyt toksyczne. O wiele bardziej toksyczne są związki organiczne, a szczególnie te, które zawierają trzy grupy alkilowe. Największą toksyczność ma tributyllocyna stosowana jako dodatek do farb używanych do malowania statków jako środek antyporostowy. Cyna jest słabo absorbowana w organizmie człowieka, z czego nieorganiczne sole cyny są wchłaniane w znacznie mniejszych ilościach niż jej związki organiczne. Dzięki temu cyna jest toksyczna w niewielkim stopniu jednak długotrwałe pobieranie związków cyny, zwłaszcza organicznych powoduje zanik niektórych gruczołów płciowych oraz zmiany w układzie nerwowym.

Całkowita specjacja cyny jest kosztowna i trudna do przeprowadzenia, w związku z tym najczęściej oznacza się tylko sumę związków organicznych cyny. Jeżeli ta suma nie przekracza progu toksyczności to nie jest celowe prowadzenie dalszej specjacji. W sytuacji kiedy stężenie związków cyny jest wysokie to konieczna jest dokładna specjacja. W przypadku oznaczania związków nieorganicznych cyny, szczególnie w próbkach wód środowiskowych bardzo często stosuje się adsorpcyjną lub anodową woltamperometrię strippingową. W pracy tej zostaną porównane możliwości oznaczeń cyny za pomocą procedur z wykorzystaniem technik woltamperometrycznych.

CZYM PACHNIE ŚMIERĆ? TRUPI JAD

Tomasz Swebocki¹

¹Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii
ul. Wita Stwosza 63, 80-308, Gdańsk
tomasz.swebocki@etoh.chem.univ.gda.pl

Co dzieje się z naszym ciałem po śmierci? Odpowiedź na to pytanie przez wieki była przedmiotem badań wielu naukowców. Od czasów Leonarda da Vinci aż do dzisiaj anatomowie oraz chemicy starali i starają się nadal sprecyzować jakie zmiany zachodzą w naszym ciele tuż po śmierci i z czym, z chemicznego punktu widzenia, związany jest jego rozkład.

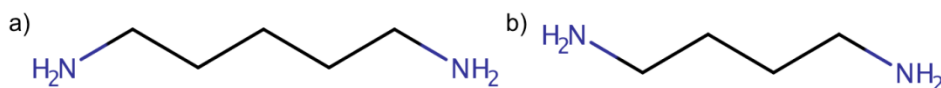
Trupi jad to mieszanina czterech amin (ptoaamin): metyloguanidyny, neuryny, putrescyny oraz kadaweryny. Do ich produkcji dochodzi podczas autolizy ludzkich tkanek, na skutek enzymatycznego rozkładu białek, węglowodanów i tłuszczów przez bakterie gnilne. Zarówno kadaweryna jak i putrescyna są oleistymi, bezbarwnymi cieczami, które odznaczają się intensywnym i charakterystycznym zapachem, który towarzyszy rozkładającemu się ludzkiemu ciału.

Kadaweryna (pent-1,5-diamina) to amina powstająca w wyniku dekarboksylacji endogennego aminokwasu – lizyny, podczas procesu gnilnego tkanek człowieka. Na podstawie badań *in vivo* stwierdzono, że odpowiedni poziom kadaweryny wywiera wpływ na toksyczność histaminy podczas skombrotoksizmu – zatrucia pokarmowego, powodowanego przez zepsute mięso ryb^{[1][2]}.

Putrescyna (but-1,4-diamina) powstaje poprzez metabolizm argininy i dekarboksylację ornityny. Putrescyna jest o wiele bardziej powszechną diamina od kadaweryny, gdyż możemy ją znaleźć

w wielu wydzielinach i tkankach ludzkich, m.in.: krwi, moczu, ślinie, komórkach skóry oraz nasieniu. W przypadku ostatniej, jest ona współodpowiedzialna za jej charakterystyczny zapach^[3].

Badania przeprowadzone na szczurach dowiodły, że charakterystycznymi objawami zatrucia tymi diaminami są: obniżenie ciśnienia, wzmożona agresja, upośledzenie działania nerek i zmiany histopatologiczne^[4].



Ryc. 1 Wzór szkieletowy kadaweryny (a)^[5] oraz putrescyny (b)^[6]

¹ W. Legrum, *Riechstoffe, zwischen Gestank und Duft*, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden, 2011, 65

² L.F. Bjeldanes, D.E. Schutz, M.M. Morris, *Food and Cosmetics Toxicology*, 1978, Elsevier, 16 (2), 157-159

³ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1045> [18.02.2017]

⁴ H.P. Til, H.E. Falke, M.K. Prinsen, M.I. Willems, *Food and Chemical Toxicology*, 1997, Elsevier, 35 (3), 337-348

⁵ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/273> [18.02.2017]

⁶ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1045> [18.02.2017]

ZASTOSOWANIE NANOMATERIAŁÓW W BUDOWNICTWIE

Maciej Świtka

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii,
Pl. Marii Skłodowskiej-Curie 2, 20-031, Lublin
maciej.s278@wp.p

Struktury zbudowane z nanomateriałów cechują szczególne właściwości fizyko-chemiczne, co jest związane z ich nanostrukturalną budową, cechują je nieosiągalna wcześniej wytrzymałość, oraz właściwości chemiczne i cieplne.

Najpowszechniej stosowanym nanomateriałem budowlanym jest nano-cement portlandzki, nanometale i nanokompozyty. Wpływ nanomateriałów na strukturę jest olbrzymi, zwłaszcza jeśli porównamy właściwości stali konwencjonalnej ze stalą nanostrukturalną, przy takim samym składzie jakościowym i ilościowym. Cząsteczki nano-cementu dodatkowo wypełniają szczelnie pory, co skutkuje zwiększeniem sił międzycząsteczkowych, co z kolei wpływa na współpracę między kruszywem w betonie a zaczynem cementowym. Cement z nanokrzemionką zamiast z pyłem krzemionkowym jest gęstszy a proces jego hydratacji przyspieszony. Wiele stopów nanostrukturalnych ma kilkukrotnie większą wytrzymałość bezwzględną i względną. Szyby z tzw. efektem liścia lotosu są pokryte nanocząstkami TiO_2 , które działają jak włoski i odpychają wodę z gładkiej powierzchni szkła.^[1-3]

	Ditlenek Tytanu	
Cecha	Skala makro	Skala nano
Wielkość ziaren	0,1-0,3 mikrometra	1-100 nanometrów
Powierzchnia właściwa	$\sim 12\text{m}^2/\text{g}$	Nawet $>300\text{m}^2/\text{g}$
Barwa	Biała	Przezroczysty
Reaktywność chemiczna	Bez zmian	
Absorbpcja promieniowania UV	Średnia	Wysoka
Aktywność fotokataliczna	Niska	Wysoka
Hydrofilowość	Średnia	Bardzo wysoka
Zdolność antybakteryjna	Niska	Wysoka
Główne zastosowanie	Pigment	Fotokatalizator

Tabela 1. Porównanie właściwości ditlenku tytanu w zależności od rozmiarów cząsteczek [2]

¹ M. Lewandowska, K. Kurzydłowski. Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne. PWN 2010.

² G. Schroeder. Nanotechnologia, kosmetyki, chemia supra molekularna. Cursiva 2010, 7-10.

³ A. Kaleta, A. Kołodziej, ROCZNIKI INŻYNIERII BUDOWLANEJ, 2012, 12, 25-27.

Indeks Komunikatów Posterowych Postery z Badań Własnych

Lp	Osoba prezentująca
P12	Andrii Aleksieiev
P13	Mateusz Baluk
P14	Sylwia Berus
P15	Karolina Beton
P16	Małgorzata Bogunia, Paulina Mech
P17	Michał Borkowski
P18	Monika Chylińska
P19	Adrianna Cytryniak
P20	Konrad Dyk
P21	Nikola Fajkis
P22	Monika Góralik
P23	Barbara Górecka
P24	Michał Heczko
P25	Natalia Hoc
P26	Daria Jaworska, Krzysztof Piechocki
P27	Justyna Jonik
P28	Andrzej Kałka
P29	Dominika Kin
P30	Katarzyna Klajn
P31	Adrianna Kondas
P32	Tomasz Kostrzewa
P33	Tomasz Kuciel
P34	Sylwia Laskowska
P35	Paweł Lemieszczuk
P36	Karolina Lewandowska

Indeks Komunikatów Posterowych Postery z Badań Własnych

Lp	Osoba prezentująca
P37	Marcin Małecki
P38	Bartosz Mozgawa
P39	Marcin Musielak
P40	Marzena Pander
P42	Arkadiusz Rybak
P43	Przemysław Siarkiewicz
P44	Małgorzata Skarbek
P46	Maja Szczechowicz
P47	Elżbieta Szczepańska
P48	Tomasz Wawer
P49	Olga Władyka
P50	Katarzyna Wojtala
P51	Korneliusz Wolski
P52	Jakub Zawadziło
P53	Sylwester Domański

SYNTEZA MATERIAŁÓW POLIMEROWYCH O POTENCJALNYCH ZASTOSOWANIACH BIOMEDYCZNYCH NA PRZYKŁADZIE OSTEOSYNTETY

Andrii Aleksieiev

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Polimerów i Barwników
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
alekseyev@mail.ru

Celem drugiej części badań (pierwsza była przedstawiona na zimowym zjeździe PTChem w grudniu 2016 w Lublinie), jest zachowanie «NanoBioPolimerów» we krwi zwierząt, ich degradacja i usunięcie w naturalny sposób.

Do badań wykorzystano następujące biopolimery: PGA poli(kwas glikolowy), PLA poli(kwas mlekowy), PHA Polihydroksyalkaniany, PPF – polipropylene fumarate. Badanie wykonywaliśmy na lisie (dzikie zwierzę), chorym na nowotwór psi oraz starym koniu, przez dodawanie materiału do krwi.

Zaobserwowano następujące wyniki:

- czas degradacji: u lisa i konia był szybszy niż u psa (ale u psa zaszła całkowita degradacja).
- czas usunięcia z organizmu: około 17 tygodni u konia (z resztkami różnych grup), a do 23 tygodni u psa i lisa.
- ubocznych efektów: nie zaobserwowano.

Istotną specyfiką badań jest prowadzenie ich w warunkach sztucznych, zwierzęta przebywają w niewoli (oprócz psa chorego na nowotwór, który jest bardziej zwierzęciem domowym od konia), ponieważ w środowisku naturalnym, dla konia i lisa byłoby bardziej korzystniejsze dla procesów metabolizmu. W związku z czym badania nie prowadzono «w idealnych warunkach».

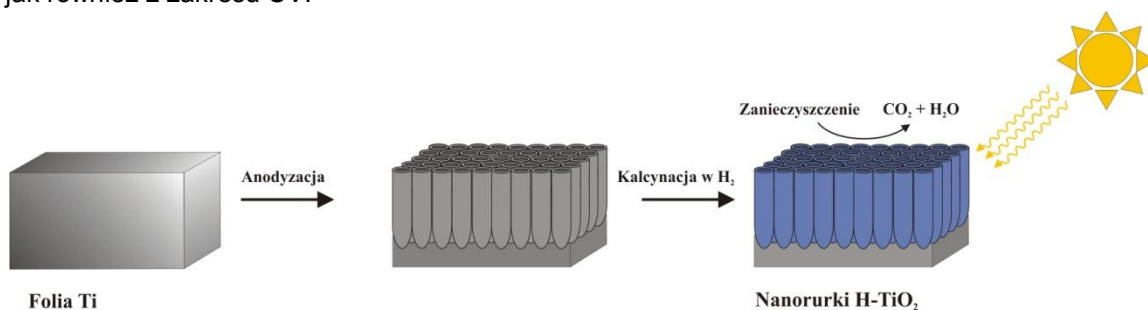
Trzecia część badań będzie polegać na przyłączeniu do głównego łańcucha węglowego grup bocznych zawierających: hydroksyapatyt, kolagen oraz okostna z dalszym dostarczeniem wapnia, fosforu, żelaza, zachowaniem właściwości mikroflory kości.

ZASTOSOWANIE NANORUREK WODOROWANEGO TiO_2 DO DEGRADACJI ZANIECZYSZCZEŃ W FAZIE WODNEJ

Mateusz Baluk¹, Marek Kobylański¹, Adriana Zaleska-Medynska¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska
80-306 Gdańsk, ul Wita Stwosza 63
mateuszadam96@gmail.com

Nanorurki ditlenku tytanu ze względu na rozwiniętą i uporządkowaną powierzchnię, są atrakcyjnymi nanomateriałami, wykorzystywanymi w procesach oczyszczania fazy ciekłej i gazowej lub podczas fotokatalitycznego generowania wodoru (water-splitting^[1]). Charakterystyczną cechą ditlenku tytanu jest szeroka przerwa energetyczna, która wynosi 3,2 eV i szybka rekombinacja reaktywnych par elektron-dziura, powstałych podczas absorpcji promieniowania z zakresu ultrafioletowego. Z tego powodu praktyczne zastosowanie ditlenku tytanu wymaga stosowania zewnętrznych źródeł promieniowania UV, co powoduje znaczny wzrost kosztów procesów fotokatalitycznych. W związku z tym nanorurki ditlenku tytanu modyfikuje się w celu zwężenia przerwy energetycznej np. poprzez wygrzewanie nanostruktur w atmosferze wodoru w celu otrzymania wodorowanego tzw. czarnego TiO_2 . Nanomateriał wytworzony w ten sposób charakteryzuje licznymi defektami w strukturze powierzchni oraz aktywnością fotokatalityczną pod wpływem promieniowania z zakresu widzialnego jak również z zakresu UV.^[2]



Rys. 1. Schemat syntezy otrzymywania nanorurek wodorowanego ditlenku tytanu.

Przeprowadzone badania obejmowały syntezę nanorurek ditlenku tytanu za pomocą metody utleniania anodowego stosując zakres napięcia (20 - 50 V), a następnie kalcynowaniu nanostruktur w atmosferze wodoru lub powietrza. Kolejnym etap obejmował zbadanie efektywności degradacji fenolu w fazie wodnej z wykorzystaniem nanorurek TiO_2 kalcynowanych w atmosferze powietrza i wodoru w oraz porównanie otrzymanych wyników. Charakterystyka próbek obejmowała także analizę widm UV-Vis oraz badanie właściwości fotoluminescencyjnych.

Badania zostały sfinansowane z projektu BMN nr 538-8625-B045-16

¹ Qiang Liu, *International journal of hydrogen energy* 40, 2107-2114.

² Lijuan Han, *RSC Adv.*, 2016, 6, 6643

CHARAKTERYSTYKA FOTOELEKTROCHEMICZNA TiO_2 MODYFIKOWANEGO CHLOROPOCHODNYMI KATECHOLU

Sylvia Berus¹, Przemysław Łabuz²

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
ul. Ingardena 3, 30-060, Kraków

²Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
ul. Ingardena 3, 30-060, Kraków
sylwiaberus94@gmail.com

Tlenek tytanu jest doskonałym materiałem, który w stanie czystym albo poddany odpowiednim modyfikacjom jest zdolny wykazywać właściwości fotoelektrochemiczne. Zawdzięcza to w dużej mierze procesowi fotosensybilizacji, którą można prowadzić na 4 różne sposoby: poprzez domieszkowanie struktury; modyfikacja powierzchni; tworzenie kompleksów LPCT lub MPCT albo poprzez formowanie kompozytów półprzewodnikowych^[1].

W przypadku zastosowania katecholu albo jej pochodnych tworzy się pierścieniowe kompleksy z powierzchniowymi jonami tytanu^[2]. Badania fotoelektrochemiczne polegają na przykładaniu określonego potencjału oraz działaniu promieniowaniem elektromagnetycznym o określonej długości fali. W wyniku tych działań obserwujemy fotoprąd, którego kierunek zależy od rodzaju i modyfikacji badanego materiału. TiO_2 modyfikowany chloropochodnymi katecholu generuje prąd katodowy i anodowy o różnej efektywności. Efekt takiego przełączania fotoprądu pomiędzy dodatnimi, a ujemnymi wartościami jako rezultat zmian przykładanego potencjału lub padających promieni elektromagnetycznych nosi nazwę efektu PEPS (Photoelectrochemical Photocurrent Switching Effect) i otwiera możliwości na nowe przełączniki fotoelektrochemiczne a także konstrukcje bramek logicznych^[3].

Badaniom poddano dwie odmiany krystaliczne TiO_2 – rutyl i anataz. Rozważono różne warianty modyfikacji ich powierzchni tj.: adsorpcja katecholu, 3-chlorokatecholu, 3,4-dichlorokatecholu. Dodatkowo zapewniano różne warunki pomiarów dodając czynnika redoks, zachowując warunki beztlenowe czy natlenowane. Interesujący zakres fali elektromagnetycznej obejmował nadfiolet oraz światło widzialne, natomiast przykładany potencjał mieścił się w granicach -0,2V - 0,95V.

Podziękowania dla dr Przemysława Łabuza za pomoc merytoryczną.

¹ W.Macyk, G.Stochel, K.Szacilowski, *Chemistry A European Journal*, 2007, 13, 5676-5687

² W.Macyk, K.Szacilowski, G.Stochel, M.Buchalska, J.Kuncewicz, P.Łabuz, *Coordination Chemistry Reviews*, 2010, 254, 2687-2701

³ K.Szacilowski, W.Macyk, *Comptes Rendus Chimie*, 2006, 9, 315-324

POLI(METAKRYLAN ETERU METYLOWEGO OLIGO(GLIKOLU ETYLOWEGO)) JAKO BIOKOMPATYBILNY, CZUŁY NA BODŹCE POLIMER SPECJALNEGO PRZEZNACZENIA

Karolina Beton, Jakub Zawadziło, Joanna Pietrasik

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
Stefanowskiego 12/16, 90-924 Łódź
beton.karolina@gmail.com

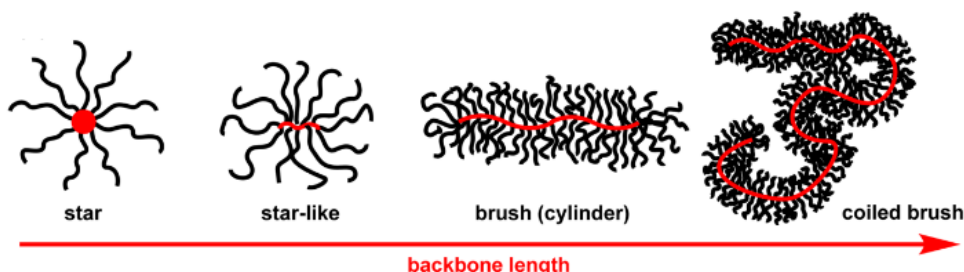
W ostatnich latach nastąpił gwałtowny rozwój w projektowaniu układów hybrydowych o znaczeniu biologicznym. Niewątpliwie, czynnikiem indukującym rozwój tych materiałów było opracowanie nowoczesnych technik kontrolowanych polimeryzacji rodnikowych, jak ATRP.

Jednym z najbardziej interesujących polimerów stosowanych do produkcji materiałów hybrydowych oraz hydrożeli polimerowych jest poli(metakrylan eteru metylowego oligo(glikolu etylowego)) (POEOMA)^{1,2}. Jego właściwości pozwalają na stosowanie go w układach biologicznych, w tym także w organizmach żywych.

POEMA jest polimerem hydrofilowym, co zawdzięcza występowaniu różnej ilości grup tlenku etylenu w swojej strukturze. Konsekwencją tego faktu jest występowanie dolnej krytycznej temperatury rozpuszczalności, której wartość zależy od ilości tychże grup. Dlatego też, monomery OEOMA występują pod różnymi postaciami, które różnią się masą molową. Do innych właściwości możemy zaliczyć czułość na zmiany temperatury oraz pH środowiska, a także biokompatybilność, która pozwala na wykorzystanie POEOMA w układach biologicznych³.

Inną interesującą cechą tego polimeru jest możliwość przyjmowania przez niego różnych struktur topologicznych, w zależności od długości łańcucha tlenku etylenu oraz stopnia polimeryzacji POEOMA. W przypadku, gdy stosunek długości łańcucha głównego do długości łańcucha zbudowanego z jednostek tlenku etylenu jest niewielki, wówczas będziemy mieli do czynienia ze strukturami typu „pseudogwiazdy”. W miarę wydłużania się łańcucha głównego, makrocząsteczki sukcesywnie będą przemieniały się w strukturę „szczotek”³.

Dzięki unikatowym właściwościom POEOMA oraz możliwości przeprowadzania polimeryzacji jego monomeru w kontrolowany sposób, jest on często obiektem badań w zakresie dziedzin takich jak inżynieria materiałowa czy medycyna.



Schemat 1. Zależność topologii makrocząsteczki od długości łańcucha głównego³.

¹ N.M. Smeets, E. Bakaic, M. Patenaude, T. Hoare, *Acta Biomaterialia*, 2014, 4143-4155

² J.François Lutz, *New Smart Materials via Metal Mediated Macromolecular Engineering*, Springer Science + Business Media B.V. Berlin, 2009, 37-47

³ H.Y. Cho, P. Kryś, K. Szcześniak, H.Schroeder, S. Park, S. Jurga, M. Buback, K. Matyjaszewski, *Macromolecules*, 2015, 48, 6385-6395

WYZNACZANIE STAŁYCH pK_a PIRYDINY, N-TLENKU PIRYDINY ORAZ ICH POCHODNYCH METODAMI OBLICZENIOWYMI

Paulina Mech, Małgorzata Bogunia, Andrzej Nowacki, Mariusz Makowski

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Pracownia Oddziaływań Międzycząsteczkowych,
W.Stwosza 63, 80-308 Gdańsk,
mariusz.makowski@ug.edu.pl

Pirydyna, N-tlenek pirydyny oraz ich pochodne są bardzo interesującą grupą zasad organicznych m.in. ze względu na ich właściwości kwasowo-zasadowe. Z tego powodu, równowagi kwasowo-zasadowe układów heterocyklicznych zasad i amin takich jak pirydyna i jej pochodne oraz N-tlenek pirydyny i jego pochodne, były badane w naszym laboratorium.

Poniższe równania przedstawiają dysocjację kationowych kwasów (1-2):



gdzie B i B_1 to pirydyna, N-tlenek pirydyny lub ich pochodne, a BH^+ i B_1H^+ kationowe kwasy sprzężone odpowiednio z zasadami B i B_1 .

W pracy zaprezentowane zostały wyniki dotyczące wyznaczania stałych dysocjacji kwasowej pirydyny, N-tlenku pirydyny oraz ich pochodnych w wodzie i acetonitrylu w oparciu o wyniki obliczeń. Teoretyczne wartości pK_a zostały wyznaczone metodami obliczeniowymi, a następnie porównane z danymi eksperymentalnymi. Wartości teoretyczne pK_a są dobrze skorelowane z tymi otrzymanymi w wyniku opracowania rezultatów miareczkowań potencjometrycznych.

WPŁYW PODSTAWNIKÓW BOCZNYCH NA STOPIEŃ UPORZĄDKOWANIA PÓŁPRZEWODNIKOWYCH POLIMERÓW SKONIUGOWANYCH

Michał Borkowski,^{1,3} Emanuel Smarsly,² Felix Hinkel,² Uwe Bunz,²
Tomasz Marszałek,^{2,3} Wojciech Pisula^{1,3}

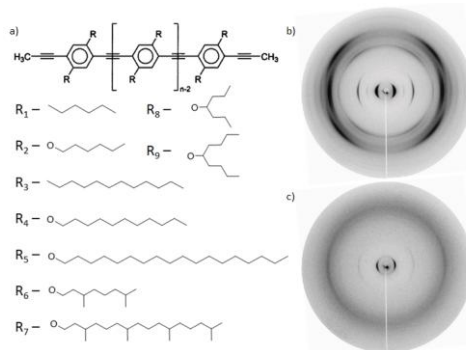
¹Katedra Fizyki Molekularnej, Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź, Polska

²Organisch-Chemisches Institut, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, 69120, Heidelberg, Niemcy

³Max Planck Institute for Polymer Research, Ackermannweg 10, 55128 Mainz, Niemcy
183012@edu.p.lodz.pl

Zdolność cząsteczek do samoorganizacji jest cechą determinującą właściwości elektryczne polimerów skoniugowanych. Wpływ na stopień i rodzaj uporządkowania makrocząsteczek mają nie tylko sposób i warunki depozycji danego materiału, ale przede wszystkim struktura chemiczna rdzenia głównego, a ostatnio także coraz częściej mówi się o roli bocznych grup funkcyjnych. Niewielkie zmiany długości, topologii lub funkcyjności podstawnika bocznego mogą zarówno zmienić rodzaj uporządkowania (z ang. edge-on na face-on i odwrotnie), poprawić stopień krystaliczności warstwy, lub całkowicie go pozbawić.^[1]

Ze względu na relatywnie wysoką foto- i termostabilność oraz powinowactwo do tworzenia uporządkowanych struktur fibrylarnych^[2] systemy PPE – (z ang. poly(phenylene ethynylene)) – (Rys. 1) są z powodzeniem stosowane w organicznych tranzystorach polowych, fototranzystorach^[2,3] o potencjalnych zastosowaniach sensorycznych, a ich pochodne w organicznych diodach elektroluminescencyjnych^[4]. W niniejszej pracy przeprowadzono analizę wpływu rodzaju grup funkcyjnych na uporządkowanie łańcucha polimerowego na przykładzie dziewięciu pochodnych PPE. Analizy dokonano na podstawie badań dyfrakcji promieni Roentgena techniką 2DWAXS oraz GIWAXS z uwzględnieniem właściwości termicznych badanych materiałów. Zdolność tworzenia wysoce uporządkowanych struktur fibrylarnych została potwierdzona poprzez badania morfologii powierzchni cienkich warstw wytworzonych techniką zanurzania.



Rys. 1. a) Wzór strukturalny polimeru PPE z poniżej przedstawionymi podstawnikami bocznymi
b) dyfraktogram 2D WAXS dla żyłki wytworzonej z PPE z bocznym łańcuchem dodecylowym - R₄
c) dyfraktogram 2D WAXS dla żyłki wytworzonej z PPE z bocznym łańcuchem dodecyloxyłowym – R₃

Praca została wykonana w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki: 2013/08/M/ST5/00914
oraz środków MNiSW 8862/E-370/S/2016.

¹ T. Marszałek et al. Chem. Commun., 2016, DOI: 10.1039/C6CC04523E

² H. Dong et al. J. Phys. Chem. C 2008, 112, 19690-19693

³ H. Dong et al. J. Am. Chem. Soc. 2009, 131, 17351-17320

⁴ O. Özdemir et al. Org. Lig. Emitt. Mat. Dev. 2013, DOI: 10.1117/12.2022583

ZASTOSOWANIE KROPEK KWANTOWYCH W DIAGNOSTYCE MEDYCZNEJ

Monika Chylińska, Anna Malankowska,

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska
ul. Wita Stwosza 63, 80-308, Gdańsk
monika.chylinska@onet.pl

Kropki kwantowe to półprzewodniki o wielkości do 10 nm, są rodzajem substancji o właściwościach pośrednich pomiędzy półprzewodnikiem a cząstkami kwantowymi.

Modyfikacja takich nanomateriałów właściwym ligandem pozwala na wykorzystanie ich w biologii oraz medycynie. Duże znaczenie ma użycie kropek kwantowych jako nośnik leków - umożliwią transport środka leczniczego do patologicznych zmian (wraz z krwią w krwioobiegu) jak i obrazowanie komórek bądź chorych tkanek na poziomie komórkowym.

Otrzymanie funkcjonalizowanych kropek kwantowych tlenku cynku (domieszkowanych pierwiastkami ziem rzadkich) można wykorzystać do znakowania powierzchni komórek. Dzięki procesowi funkcjonalizacji można otrzymać nanomateriał o odpowiednich właściwościach, co pozwoli zastosować otrzymane kropki kwantowe w środowisku biologicznym.

BADANIE WŁAŚCIWOŚCI BIOLOGICZNYCH [4-(1*H*-TETRAZOL-1-YL)FENOKSY]OCTANU ETYLU

Adrianna Cytryniak¹, Monika Czarnecka¹, Marek Weselski¹, Jakub Pannek²,
Lucjan Jerzykiewicz¹

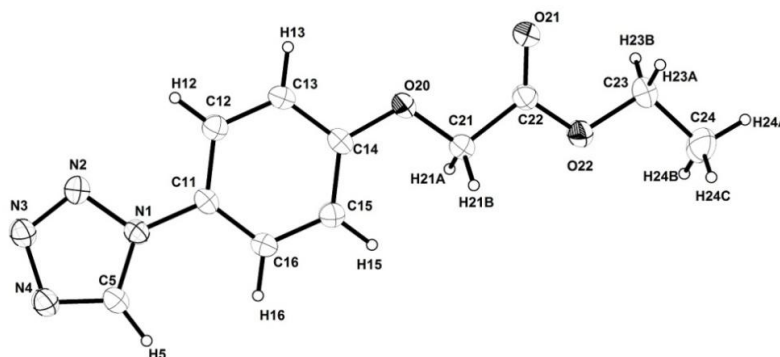
¹Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii, ul. F. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław

²Uniwersytet Przyrodniczy, Wydział Nauk o Żywności, Katedra Chemii,
ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław

W ostatnich latach przeprowadzono wiele badań na temat projektowania i syntezy nowych związków zawierających w swojej strukturze pierścień tetrazolowy. Pochodne tetrazolowe swoją popularność zawdzięczają przede wszystkim szerokiej aktywności biologicznej. Okazuje się, że działają m.in. przeciwgrzybiczo, przeciwwirusowo, przeciwalergicznie oraz hipotensyjnie.^[1] Szczególnie obiecującą grupę związków, ze względu na właściwości, stanowią pochodne tetrazolowe, w których podstawienie odbywa przez atom 1N. W literaturze przedstawione zostały przykłady zastosowania 1-podstawionych tetrazoli jako pochodnych antybiotyków β -laktamowych oraz leków przeciwgrzybiczych z grupy azoli.^[2]

Ze względu na coraz częstsze doniesienia na temat infekcji spowodowanych przez *Rhodotorula mucilaginosa* oraz rosnącej oporności na leki, należy poszukiwać nowych, potencjalnie skutecznych substancji, hamujących wzrost mikroorganizmu.^[3]

W związku z powyższym otrzymano 1-podstawioną pochodną tetrazolową, zawierającą w swojej strukturze grupę fenylową, grupę estrową oraz eterową. Przeprowadzono badania fizykochemiczne i strukturalne zsyntezowanego związku (rys.1). Następnie przeprowadzono badania na aktywność fungistatyczną otrzymanego związku wobec *Rhodotorula mucilaginosa* EO18459.



Rysunek 1. Struktura krystaliczna 1tz-ph-COEt

¹ G. I. Koldobskii, Russ. J. Org. Chem.2006, 42, 469–186.

² L. V Myznikov, A. Hrabalek, G. I. Koldobskii, Chem. Heterocycl. Compd.2007, 43, 1–10.

³ D. J. Diekema, B. Petroelje, S. A. Messer, R. J. Hollis, M. A. Pfaller, J. Clin. Microbiol.2005, 43, 476–478.

OZNACZANIE PRZENIKALNOŚCI PRZEZ WYBRANE BARIERY BIOLOGICZNE ASTRAGALAZYDU IV

Konrad Dyk¹, Katarzyna Stępnik¹, Wirginia Kukuła-Koch²,

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Katedra Chemii Fizycznej, Zakład Chromatografii Planarnej
Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031, Lublin.

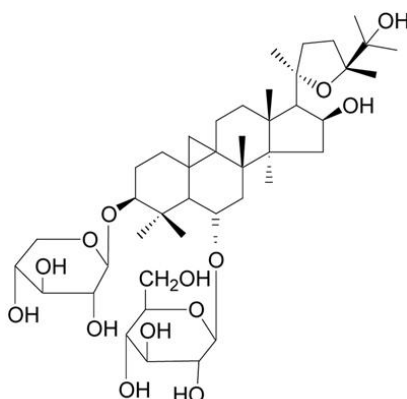
²Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Katedra i Zakład Farmakognozji Roślin Leczniczych
Ulica Chodźki 1, 20-093, Lublin.
konrad095@gmail.com

Astragalus mongholicus był znany ze swoich właściwości medycznych już w starożytnych Chinach. Z ekstraktów tej rośliny udało się wyizolować wiele związków m.in. flawanoidy i saponiny w tym saponinę tróiterpenową - astragalazyd IV. Badanie właściwości biologicznych Astragalozydu IV są niezmiernie ważne ze względu na jego szeroką aktywność biologiczną, dzięki której może on znaleźć zastosowanie w medycynie, kosmetologii i suplementach diety.

Badania nad przenikalnością astragalozydu IV przez bariery biologicznych poprzedziło oznaczanie jego lipofilowości przy zastosowaniu metod chromatograficznych.

W celu zbadania przenikalność astragalazydu IV przez wybrane bariery biologiczne posłużono się badaniami *in vitro* i *in silico*. Badania *in silico* przeprowadzono z wykorzystaniem oprogramowanie ACD/percepta. Z kolei w badaniach *in vitro* posłużono się metodami chromatograficznymi. W oznaczeniach jako jednej z metod użyto micelarnej chromatografii cieczowej (MLC), mającej liczne zastosowania w badaniach związków biologicznie aktywnych, z wykorzystaniem fazy stacjonarnej C-18 oraz faz ruchomych zawierających surfaktant z modyfikatorem organicznym. W badaniach nad przenikalnością astragalozydu IV przez błony biologiczne pracowano z różnymi fazami stacjonarnymi takimi jak: ISRP (*Internal standard reversed phase*), IAM (*immobilized artificial membrane*) oraz kolumny cholesterolowej. Jako fazy ruchome stosowano buforowane roztwory wodno – organiczne.

W badaniach pokazano użyteczność wysokosprawnej chromatografii cieczowej w odwróconym układzie faz, micelarnej chromatografii cieczowej oraz badań *in silico* w oznaczeniu przenikalności wybranych barier biologicznych.



Schemat 1. Struktura chemiczna astragalozydu IV.

BADANIA SPEKTROSKOPOWE I STRUKTURALNE POCHODNYCH TERFENYLU DO ROLI FLUORESCENCYJNYCH SENSORÓW MOLEKULARNYCH

Nikoła Fajkis¹, Mariusz Galek²

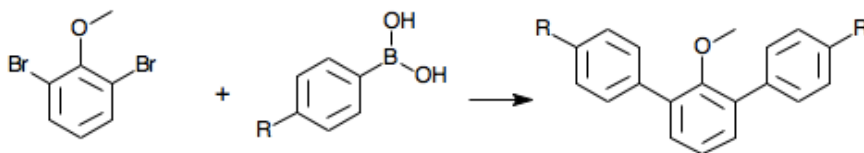
¹ Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Chemii, ul. Romana Ingardena 3, 30-060, Kraków

² Photo High Technologies, ul. Bobrzyńskiego 14, 30-348, Kraków
nikola.fajkis@gmail.com

Terfenyle to związki węglowodorów aromatycznych, znane również jako difenylobenzeny oraz trifenyle. Ich struktury zawierają centralny pierścień benzenu podstawiony dwoma grupami fenyłowymi. Obserwujemy trzy różne izomery difenylobenzenu (orto, meta oraz para), których mieszanina jest wykorzystywana do produkcji polichlorowanych terfenyli. Związki te były wykorzystywane przede wszystkim jako plastyfikatory, jednak ze względu na ochronę środowiska zaprzestano produkcji. Również same difenylobenzeny posiadają szerokie spektrum zastosowań. Są one wykorzystywane jako smary, płyny chłodzące, rozpuszczalniki barwników, chłodziwa w reaktorach atomowych, a także do produkcji polimerów (np. polichloru winylu).^[1]

Szczególnie ważnym zastosowaniem pochodnych terfenyli jest synteza sond fluorescencyjnych, które dzięki swoim właściwościom stanowią podstawę techniki FTP (*Fluorescence Probe Technology*). W zależności od środowiska, sondy te wykazują zdolność do zmiany charakterystyki fluorescencji (tj. właściwości fotofizycznych oraz fotochemicznych). Sondy, jako sensory molekularne, są czułe na zmianę lepkości oraz polarności otoczenia i za pomocą kwantów światła przenoszą tę informację do urządzenia pomiarowego. Wyżej opisana korelacja pozwala przede wszystkim na śledzenie szybkich procesów polimeryzacji.^[2]

Celem niniejszej pracy była synteza pochodnych 2-metoksy-*m*-terfenylu oraz wstępne określenie ich użyteczności jako fluorescencyjnych sond molekularnych, a także badanie spektroskopowe i strukturalne otrzymanych związków. Pochodne uzyskano za pomocą reakcji Suzukiego w wyniku sprzęgania 2,6-dibromoanizolu z odpowiednio podstawionymi kwasami fenyloboronowymi. Reakcję prowadzono w obecności węgla potasu oraz katalizatora - tetrakis(trifenylfosfina) palladu(0) w roztworze dimetyloformamidu z wodą przez 12 godzin, utrzymując temperaturę 90°C. Schemat sprzęgania przedstawiono poniżej.



Rysunek 1. Schemat sprzęgania 2,6-dibromoanizolu oraz odpowiednio podstawionych kwasów fenyloboronowych.

¹ K. Sitarek, *Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy*, 2011, 3(69), 171-188.

² J. Ortyl, K. Sawicz, R. Popielarz, *Technical transactions*, 2010, 10, 233-242.

OPTIMALIZACJA PROCESU SYNTEZY SFERYCZNYCH NOŚNIKÓW CYRKONOWYCH DO DEPOZYCJI FAZY AKTYWNEJ KATALITYCZNIE W CAŁKOWITYM UTLENIENIU LOTNYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH

Monika Góralik, Tomasz Kondratowicz, Piotr Kuśtrowski

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Technologii Chemicznej
ul. Ingardena 3, 30-060, Kraków
monika.goralik@student.uj.edu.pl

Emisja lotnych związków organicznych (ang. Volatile Organic Compounds - VOCs) ze źródeł antropogenicznych stanowi poważny problem ze względu na ich zdolność do szybkiego rozpraszania się w atmosferze oraz szkodliwość dla zdrowia ludzkiego oraz środowiska naturalnego^{[1][2][3]}. Istnieje wiele metod usuwania VOCs. Jedną z najskuteczniejszych w odniesieniu do eliminacji VOCs ze źródeł niskoemisyjnych jest katalityczne dopalanie^{[125][4]}. W tym procesie najczęściej stosowane są katalizatory oparte na metalach szlachetnych oraz tlenkach metali przejściowych, których aktywność może być zwiększona dzięki osadzeniu na powierzchni odpowiedniego nośnika. Bardzo obiecującym materiałem nośnikowym jest tlenek cyrkonu, charakteryzujący się dużą wytrzymałością mechaniczną, odpornością chemiczną oraz kwasowością powierzchni^{[5][6]}. Przeprowadzone ostatnio badania pokazały ponadto, że utworzenie kompozytów typu *core-shell* pozwala na ekspozycję fazy ZrO_2 w części rdzeniowej takiego układu, dzięki czemu uzyskiwany jest tlenek cyrkonu o ulepszonych właściwościach teksturalnych oraz powierzchniowych^[7]. Celem prezentowanej pracy było otrzymanie sferycznego nośnika ZrO_2 typu *core-shell* z rdzeniem krzemionkowym oraz osadzenie na nim fazy aktywnej w postaci tlenku miedzi(II). Materiał wytworzony zmodyfikowaną metodą Ströbera skalcynowano w temperaturze 900°C, a następnie zaimpregnowano roztworami azotanu(V) miedzi(II) o różnych stężeniach i wygrzano ponownie w temperaturze 500°C, uzyskując katalizatory zawierające odpowiednio 2.5, 5.0, 7.5, 10.0 lub 15.0% mas. Cu. Wszystkie preparaty zostały przebadane pod kątem ich właściwości fizykochemicznych oraz aktywności katalitycznej w reakcji całkowitego utleniania toluenu.

Analizy strukturalne otrzymanych materiałów cyrkonowo-krzemionkowych ($SiO_2@ZrO_2$) potwierdziły obecność pożądanej fazy tetragonalnej ZrO_2 . Otrzymane materiały (nośnik oraz katalizatory miedziowe) posiadały charakter mezoporowaty z powierzchnią właściwą rzędu 50-70 m²/g. Zdjęcia wykonane techniką SEM ukazały sferyczny pokrój ziaren. Przy użyciu techniki UV-Vis potwierdzono obecność trzech form CuO występujących na powierzchni badanych katalizatorów. Redukowalność fazy aktywnej została scharakteryzowana za pomocą techniki temperaturowo-programowanej redukcji (H_2 -TPR). Stwierdzono korelację pomiędzy właściwościami redokсовymi a aktywnością katalityczną w reakcji dopalania toluenu. Najefektywniejszym katalizatorem okazał się materiał zawierający 7.5% mas. CuO.

¹ Białas A.; Kondratowicz T.; Drozdek M.; Kuśtrowski P. *Catalysis Today* **2015**, 257, 144–149

² Li W.B.; Wang J.X.; Gong H. *Catalysis Today* **2009**, 148, 81–87

³ Li D.; Li C.; Suzuki K. *Applied Clay Science* **2013**, 77–78, 56–60

⁴ Ding Y.; Fan Y.; Wei X.; Li D.; Xiao Y.; Jiang L. *Reaction Kinetics Mechanisms and Catalysis* **2016**, 1–12

⁵ Salah N.; Habib S. S.; Khan Z. H.; Djouider F. *Radiation Physics and Chemistry* **2011**, 80, 923–928

⁶ Miller T. M.; Grassian V. H. *Journal of the American Chemical Society* **1995**, 117, 10969–10975

⁷ Mani Rahulan K.; Vinitha G.; Stephen L. D.; Kanakam C. C. *Ceramics International* **2013**, 39, 5281–5286

SYNTEZA I WSTĘPNA CHARAKTERYSTYKA FIZYKOCHEMICZNA SFER ALGINIANOWYCH, CHITOZANOWYCH ORAZ ALGINIANO-CHITOZANOWYCH TYPU RDZEŃ-POWŁOKA

Barbara Górecka, Agnieszka Kyzioł

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
ul. Ingardena 3, 30-060, Kraków
barbara.gorecka@student.uj.edu.pl

Celem moich badań była synteza sfer alginianowych, chitozanowych oraz alginianowo-chitozanowych sieciowanych ciprofloksacyną o rozmiarach nanometrycznych oraz zbadanie ich właściwości fizykochemicznych. Analizowane materiały zbudowane z naturalnie występujących, biodegradowalnych polimerów mogą zostać wykorzystane jako nośniki leków. Systemy dostarczania leków przy udziale nanocząstek są oparte na enkapsulacji leku wewnątrz rdzenia oraz uwalnianiu go w sposób selektywny w konkretnym miejscu w organizmie. Pokrycie rdzenia chitozanową otoczką chroni przed degradacją. Kontrolowane uwalnianie leków charakteryzuje się większą selektywnością co do miejsca działania oraz brakiem efektów ubocznych w porównaniu do tradycyjnych form dozowania leków^[1].

Wyznaczono rozmiary sfer techniką pomiaru toru ruchu cząstek (NTA). Aby określić stabilność badanych układów zdyspergowanych dokonano pomiarów potencjału elektrokinetycznego metodą dynamicznego rozpraszania światła (DLS). Metodą spektroskopii w podczerwieni potwierdzono skuteczną enkapsulację ciprofloksacyny we wnętrzu chitozanu oraz alginianu. Na podstawie pomiarów widm elektronowych w zakresie UV-VIS określono wydajność enkapsulacji oraz badano kinetykę uwalniania leku.

Podziękowania dla dr Agnieszki Kyzioł za pomoc merytoryczną

¹Agnieszka Z. Wilczewska, Katarzyna Niemirowicz, Karolina H. Markiewicz, Halina Car; Pharmacological Reports 2012, 1020-1037.

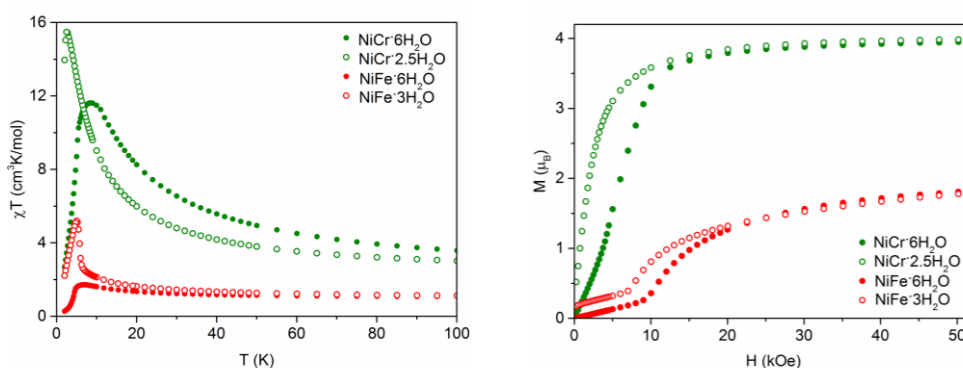
EFEKT SOLWATOMAGNETYCZNY W ŁAŃCUCHOWYCH POLIMERACH KOORDYNACYJNYCH

Michał Heczko¹, Beata Nowicka¹, Mateusz Reczyński¹, Michał Rams², Wojciech Nitek¹,
Barbara Sieklucka¹

¹ Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński, ul. Ingardena 3, 30-060 Kraków, Polska

² Instytut Fizyki, Uniwersytet Jagielloński, ul. Łojasiewicza 11, 30-348 Kraków, Polska
michal.heczko@student.uj.edu.pl

W wyniku reakcji pomiędzy kationowymi blokami budulcowymi: $[\text{Ni}(\text{cyclam})]^{3+}$ i $[\text{Mn}(\text{cyclam})]^{3+}$ (cyclam = 1,4,8,11-tetraazacyclotetradecane), a anionowymi blokami budulcowymi: $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ oraz $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ otrzymano cztery związki o wzorze ogólnym: $\{[\text{M}_\text{A}(\text{cyclam})][\text{M}_\text{B}(\text{CN})_6] \cdot 6\text{H}_2\text{O}\}_\infty$, gdzie $\text{M}_\text{A} = \text{Ni}^{\text{III}}, \text{Mn}^{\text{III}}$; $\text{M}_\text{B} = \text{Fe}^{\text{III}}, \text{Cr}^{\text{III}}$ [1,2]. Wszystkie związki są izostrukuralne, krystalizują w grupie przestrzennej $C2/m$ i charakteryzują się jednowymiarową siecią koordynacyjną o topologii łańcucha, w której odpowiednie centra metaliczne są połączone mostkami cyankowymi. W temperaturze 40°C następuje częściowe odwodnienie, które prowadzi do powstania względnie stabilnych form zawierających 2-3 cząsteczki wody. Metodami proszkowej dyfrakcji rentgenowskiej stwierdzono, że proces ten powoduje istotne zmiany strukturalne, jak również że jest odwracalny dla związków opartych na jonach Ni^{3+} , natomiast nieodwracalny dla związków opartych na jonach Mn^{3+} . W łańcuchach NiFe, NiCr oraz MnFe występują sprzężenia ferromagnetyczne przez mostki CN, natomiast w łańcuchu MnCr obserwuje się sprzężenia antyferromagnetyczne. Oddziaływania między łańcuchami we wszystkich związkach mają charakter antyferromagnetyczny. W przypadku łańcucha MnCr oddziaływania magnetyczne powodują dalekozasięgowe uporządkowanie o charakterze ferrimagnetycznym i pojawienie się pętli histerezy magnetycznej. Częściowe odwodnienie powoduje widoczne zmiany we właściwościach magnetycznych wszystkich czterech związków.



Rysunek 1. Wykres iloczynu podatności magnetycznej i temperatury w funkcji temperatury oraz magnetyzacji w funkcji przyłożonego pola magnetycznego dla uwodnionych i odwodnionych form polimerów NiCr, NiFe.

¹ B. Nowicka, M. Heczko, M. Reczyński, M. Rams, B. Gaweł, W. Nitek, B. Sieklucka; *CrystEngComm*; 2016, 18, 7011-7020

² B. Nowicka, M. Heczko, M. Rams, M. Reczyński, B. Gaweł, W. Nitek, B. Sieklucka;
Eur. J. Inorg. Chem.; 10.1002/ejic.201601007

POTENCJAŁ GRZYBÓW STRZĘPKOWYCH WYIZOLOWANYCH Z PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH DO TRANSFORMACJI DHEA

Natalia Hoc¹, Ewa Kozłowska², Tomasz Janeczko²

¹ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Chemii, SKN OrgChem,
ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław

² Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Chemii,
ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław

Biotransformacje są to reakcje przekształcania egzogennych związków chemicznych, które są katalizowane przez biokatalizatory np. mikroorganizmy, enzymy. Biokatalizatory posiadają szeroki aparat enzymatyczny pozwalający na przeprowadzenie transformacji związków o różnej budowie. Enzymy charakteryzują się wysoką aktywnością katalityczną, chemo-, regio-, stereo- i enancjoselektywnością^[1]. Dehydroepiandrosteron (DHEA) jest hormonem steroidowym, przekształcanym z cholesterolu przez warstwę siatkową kory nadnerczy. DHEA jest prekursorem hormonów płciowych. Jego stężenie w organizmie spada po 25 roku życia, dlatego nazywany jest hormonem młodości. Metabolity DHEA posiadają właściwości antyglukokortykoidowe, dzięki czemu mogą być czynnikiem chroniącym przed depresją, a także stanowić prewencję przed chorobami układu sercowo-naczyniowego.

Katalizatorami w przeprowadzanych badaniach były grzyby strzępkowe przerastające grzyby wielkokapeluszone pozyskane z Parku Narodowego Gór Stołowych. Przebadano 11 szczepów, wszystkie charakteryzowały się wysoką zdolnością do biotransformacji DHEA. Uzyskano pochodne DHEA o wyższej polarności, dominującymi metabolitami były 7 α - i 7 β -hydroksypochodne. 7 α -hydroksyepiandrosteron stymuluje układ immunologiczny oraz może mieć właściwości antyoksydacyjne^[2]. 7 β -hydroksyepiandrosteron wzmacnia odpowiedź immunologiczną, powodując wzrost liczby limfocytów. Pochodne 7 β -hydroksyepiandrosteronu chronią przed niedotlenieniem i niedokrwieniem mózgu, przez co w przyszłości mogą być wykorzystane do leczenia chorób neurodegeneracyjnych^[3].

¹ B.K. Singh, Trends of Biotechnology, 2010, 28, 111-116.

² O. Lapcik, R. Hampl, M. Hill i wsp., Journal Steroid Biochemistry and Molecular Biology, 1998, 67, 439-445.

³ S.L. Mee, O.Hennebert, C. Ferrec i wsp., Steroids, 2008, 73, 1148-1159

WPŁYW STĘŻENIA MONOMERU W MIESZANINIE REAKCYJNEJ NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI HYDROŻELI PMEO_xMA UZYSKANYCH NA DRODZE POLIMERYZACJI RADIACYJNEJ

Daria Jaworska¹, Krzysztof Piechocki^{1,2}, Marcin Kozanecki², Sławomir Kadłubowski³

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, SDKN NANO,
Ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej,
Ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź

³Politechnika Łódzka, Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej,
Ul. Wróblewskiego 15, 93-590, Łódź
204343@p.lodz.pl

Termoczule hydrożele polimerowe to trójwymiarowe sieci zbudowane z makrocząsteczek o ograniczonej rozpuszczalności w wodzie, która wypełnia przestrzeń pomiędzy łańcuchami. Jednym z potencjalnych zastosowań takich materiałów są inteligentne systemy dostarczania substancji bioaktywnych (leków, nawozów i innych).¹

Najbardziej pożądaną właściwością omawianych układów są raptowne, odwracalne zmiany właściwości fizyko-chemicznych spowodowane niewielkimi zmianami w środowisku działania. Indukowane termiczne objętościowe przejście fazowe (OPF) bazuje na nagłym osłabieniu wiązań polimer - woda i jednoczesnym wzmocnieniu wiązań polimer - polimer. Skutkiem tego jest zapadnięcie się sieci polimerowej, i co z tym się bezpośrednio wiąże, znaczne zmniejszenie się jej objętości, natomiast woda zostaje wyrzucona na zewnątrz.² Kiedy hydrożel jest spęczniany wodnym roztworem jakiejś substancji, podczas OPF wyrzucana jest nie tylko woda, ale również substancja w niej rozpuszczona. W takim przypadku możemy mówić o systemach dozowania tej substancji. Jednymi z najważniejszych właściwości takich układów są równowagowy stopień spęcznienia zależny od gęstości i struktury chemicznej sieci³ oraz temperatura OPF, która jak pokazują ostatnie badania zależna jest od obecności dodatkowych substancji w układzie.⁴

W przypadku hydrożeli wytwarzanych z metakrylanów oligoeterów (MEO_xMA) na drodze inicjowanej radiacyjnie polimeryzacji i sieciowania nieznany jest wpływ stężenia monomeru w mieszaninie reakcyjnej na próg żelowania oraz na właściwości gotowego wyrobu.

Obiektem badań były otrzymane, poprzez napromieniowanie roztworów monomeru o różnym stężeniu, hydrożele PMEO₍₁₂₋₁₅₎MA. Uzyskane próbki spęczniano oraz zliofilizowano w celu przeprowadzenia analizy sol-gel. Ostatnim etapem pracy był pomiar temperatur objętościowego przejścia fazowego uzyskanych produktów. Otrzymanie wyniki wyraźnie potwierdzają wpływ stężenia monomeru na właściwości hydrożelu.

Praca finansowana z Funduszu Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej, grant nr W3D/FMN/30G/2016.

¹ Q. Yong, K. Park, *Advanced Drug Delivery Reviews*, 2001, 53, 321-339.

² M. Xia, Y. Cheng, P. Theato, M. Zhu, *Macromolecular Chemistry and Physics*, 2015, 216, 2230-2240.

³ J. M. García-García, M. Liras, I. Quijada-Garrido, A. Gallardo, R. París, *Polymer Journal*, 2011 43, 887-892.

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

**BADANIE WŁAŚCIWOŚCI ENERGETYCZNYCH I ODDZIAŁYWAŃ MIĘDZYMOLEKULARNYCH 4-
TRANSETYLOCYKLOHEKSYLO-4'-BENZOESO-BENZENO-4,4'-N-
PROPYLOCYKLOHEKSYLANU**

Justyna Jonik, Marcin Purchała, Tomasz Wawer, Henryk Grajek

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Zakład Chemii
ul. Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa
justyna.jonik@wp.pl

Oddziaływania międzymolekularne (międzycząsteczkowe) polegają na wzajemnym przyciąganiu się lub odpychaniu cząsteczek, które nie są związane ze sobą wiązaniem chemicznym. Są rezultatem nałożenia się wielu efektów przyciągających i odpychających występujących między cząsteczkami, a udział każdego z tych efektów zmienia się w zależności od chwilowego wzajemnego ułożenia cząsteczek. Wiedza dotycząca tych efektów jest przydatna do określenia zjawisk, jakie mogą wystąpić między oddziałującymi cząsteczkami (adhezja, adsorpcja fizyczna lub chemiczna). Z kolei wyznaczenie właściwości energetycznych (entalpia, entropia) umożliwia określenie siły i stopnia uporządkowania tych oddziaływań.

W część praktycznej niniejszej pracy zbadano oddziaływania pomiędzy ciekłokrystaliczną fazą stacjonarną a dozowanymi substancjami testowymi. Wyznaczono momenty statystyczne oraz objętości retencji, które posłużyły do obliczenia entalpii, entropii oraz swobodnej energii Gibbsa, a dalej do wyznaczenia oddziaływań specyficznych i niespecyficznych.

Analizując uzyskane wyniki, wstępnie można stwierdzić, że w czasie analizy ciekłokrystalicznej fazy stacjonarnej zachodzi adsorpcja fizyczna (faza stała) oraz absorpcja (mezofaza). Ponadto wzrost masy cząsteczkowej substancji testowej powoduje zwiększenie siły oddziaływań pomiędzy tą substancją a fazą stacjonarną.

„TWARDE” METODY ROZDZIAŁU TRÓJSKŁADNIKOWYCH WIDM FLUORESCENCJI**Andrzej Kałka**

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
ul. Ingardena 3, 30-060, Kraków
andrzej.kalka@student.uj.edu.pl

Analiza chemometryczna widm absorpcji bądź emisji, zarejestrowanych dla wieloskładnikowej mieszaniny, pozwala na uzyskanie danych spektroskopowych umożliwiających jednoczesną identyfikację substancji zawartych w oznaczanej próbce. Ze względu na przyjęte założenia dotyczące obróbki danych, wyróżnić można trzy podstawowe klasy metod modelowania: „miękkie” („czarne”) - pozbawione jakichkolwiek założeń wstępnych, „twarde” („białe”) – oparte całkowicie na modelu fizycznym lub chemicznym oraz „szare” - będące wypadkową dwóch powyższych.

Przedmiotem przeprowadzonych badań była weryfikacja możliwości zastosowania „twardych” metod chemometrycznych wybranych do rozdzielania widm fluorescencji mieszanin trójskładnikowych¹. Jako obowiązujący model przyjęto liniową zależność wygaszania natężenia emisji fluorescencji opisaną przez równanie Sterna-Volmera.

Modelowanie przeprowadzono zarówno dla danych symulowanych, jak i rzeczywistych. W pierwszym przypadku sprawdzono teoretyczną sprawność algorytmów², prowadzących do rozdziału widm, w zależności od poziomu „szumów” zawartych w analizowanych danych oraz od natury wprowadzonych parametrów wejściowych.

„Twardym” procedurom chemometrycznym poddano także rzeczywiste dane zarejestrowane dla serii mieszanin trzech substancji, będących chloro- oraz cyjano- pochodnymi antracenu. Celem wyznaczenia początkowych wartości stałych Sterna-Volmera każdego ze składników, skorzystano z metody anihilacji rzędu macierzy³. Ostatecznie, dane widmowe poddano rozdziałowi, a otrzymane wyniki zestawiono z profilami widmowymi czystych substancji oraz, celem porównania, z widmami rozdzielonymi innymi metodami chemometrycznymi.

Ze względu na prostotę zastosowanych modeli oraz uzyskane rezultaty, wnioskować można, iż „twarde” modelowanie danych spektroskopowych zasługuje na uwagę jako użyteczna, do pewnego stopnia, metodą chemometryczna.

Podziękowania:

opiekun naukowy: dr hab. Andrzej M. Turek
oraz

mgr Łukasz J. Witek

Zespół Badań Fotochemicznych i Luminescencyjnych, Wydział Chemii UJ

¹ A.U. Acuña, F. J Lopez-Hernandez, J.M. Oton, *Biophysical Chemistry*, 1982, 16, 253-260

² M. Maeder, Y.M. Neuhold, *Practical Data Analysis in Chemistry*, Elsevier, Amsterdam, 2007, 139 - 168

³ Ł. J. Witek, A. M. Turek, *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 2017, 160, 77-90

SYNTEZA CZWARTORZĘDOWYCH SOLI *N*-(1,4-ANHYDRO-2,5-DIDEOKSY-3-*O*-TOSYLO-D-ERYTRO-PENTITOL-5-YLO)AMONIOWYCH

Dominika Kin^{1,2}, Izabela Radziuk-Śliwińska¹, Barbara Dmochowska¹, Janusz Madaj¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej

ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

²Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego

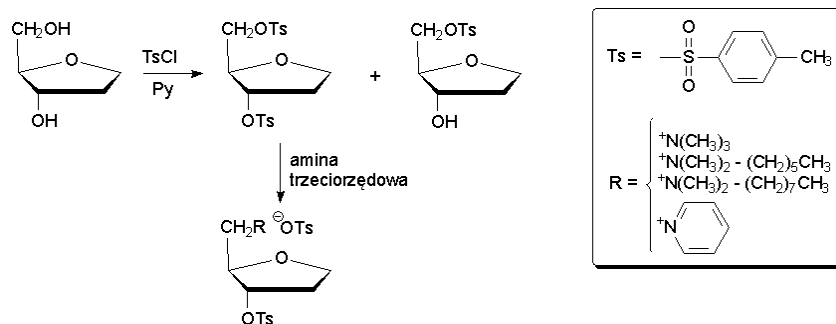
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

dominika.kin@onet.eu

Alditole oraz anhydroalditole rozpowszechnione są zarówno w świecie roślinnym jak i zwierzęcym. W wyniku wielu badań rozpoznano liczne funkcje oraz znaczenie biologiczne niektórych z tych związków. Alditole występują w wielu preparatach medycyny naturalnej, przykładem może być ocet z rośliny sorgo stosowany od wieków w chińskiej medycynie. Zawiera on liczne pochodne cukrów i alditoli, które wykazują czynność przeciw agregacji płytek krwi, w związku z czym przeciwdziałają chorobom sercowo-naczyniowym i udarom.^[1]

Liczne czwartorzędowe sole amoniowe (CSA) są związkami o właściwościach bakterio-bójczych, grzybobójczych, antyelektrostatycznych i są powierzchniowo czynne. Właściwości CSA są szczegółowo opisane w literaturze, natomiast wciąż niewiele wiadomo o syntezie czy wykorzystaniu CSA pochodnych cukrów i alditoli. W Pracowni Chemii Cukrów Uniwersytetu Gdańskiego od wielu lat prowadzone są badania dotyczące syntezy i struktury czwartorzędowych soli *N*-D-glikopiranozyloamoniowych oraz alditoliloamoniowych.

Ostatnio opracowaliśmy warunki reakcji 1,4-anhydro-2-deoksy-3,5-di-*O*-tosylo-D-erytro-pentitolu z trzeciorzędowymi aminami (pirydyna; trimetyloamina; *N,N*-dimetyloheksyloamina; *N,N*-dimetylooktyloamina) do utworzenia tosylanu *N*-(1,4-anhydro-2,5-dideoksy-3-*O*-tosylo-D-erytro-pentitol-5-ylo)amoniowego. (Schemat 1)



Schemat 1. Reakcja 1,4-anhydro-2-deoksy-3,5-di-*O*-tosylo-D-erytro-pentitolu z aminami trzeciorzędowymi.

Praca została wykonana w ramach funduszu: DS 530-8455-D 501-16.

¹ J. Li, G. Yu, J. Fan, *J. Ethnopharmacol.*, 2014, **155**, 285.

MIAŁ GUMOWY – MODYFIKACJA PLAZMOCHEMICZNA

**Katarzyna Klajn¹, Stefan Cichosz¹, Tomasz Gozdek¹, Mariusz Siciński¹,
Aleksandra Hassa-Zaloba², Dariusz M. Bieliński¹**

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
ul. Stefanowskiego, 12/16, 90-924, Łódź

²Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Oddział Elastomerów
i Technologii Gumy w Piastowie, ul. Harcerska, 30, 05-820 Piastów
katarzyna_klajn@interia.pl

Każdego roku, na całym świecie zużywanych jest około 17 milionów opon, w Unii Europejskiej- 3,3 miliona^[1]. Jedyne niewielka część jest odzyskiwana lub spalana, reszta zalega na wysypiskach obciążając środowisko i stanowiąc wyzwanie związane z ich ponownym wykorzystaniem. Potencjalnym zastosowaniem staje się przerabianie opon na miał gumowy (GTR) i dodawanie go, jako napelnacza do mieszanek gumowych. Może to pozwolić na znaczne zmniejszenie kosztów wyrobu gotowych wulkanizatów.

W przetwórstwie elastomerów bardzo ważnym aspektem technologicznym jest oddziaływanie składnik-matryca polimerowa. Różnice w wartościach energii powierzchni pomiędzy nimi nie pozwalają na odpowiednie mieszanie zwilżanie fazy stałej, co prowadzi do gorszej dyspersji. Wprowadzenie cząstek o dużej sile adhezji względem siebie może powodować ich nierównomierne rozmieszczenie oraz tworzenie się aglomeratów. Dobór odpowiednio zoptymalizowanego procesu modyfikacji warstwy powierzchni pozwala na zwiększenie powinowactwa między składnikami mieszanki, a także lepszą homogenizację próbki. Jedną z możliwości jest stosowanie modyfikacji plazmochemicznej.

Plazma niskotemperaturowa to częściowo zjonizowany gaz, który zmienia powierzchnię materiału poprzez jego oczyszczanie, trawienie lub polimeryzację, czy chemiczne osadzanie z fazy gazowej. W zależności od użytego gazu pozwala ona na znaczne zmiany energii powierzchni modyfikowanego materiału, co wiąże się z jego większym powinowactwem do matrycy polimerowej.^[2]

Zmiany zachodzące w materiale mogą być obserwowane na podstawie zbadanych właściwości mechanicznych, w tym trybologicznych wulkanizatów z modyfikowanym miałem gumowym.

¹ Sienkiewicz M., Kucinska-Lipka J., Janik H., Balas A., *Waste Manag.* 2012, 32, 1742

² Bryjak M., Janecki T., Gancarz I., Smolińska K., *Membrany teoria i praktyka zeszyt III*, 2009, 64-79

MIKROBIOLOGICZNA TRANSFORMACJA CHLOROWCOLAKTONÓW Z UKŁADEM TRIMETYLOCYKLOHEKSENU Z WYKORZYSTANIEM GRZYBÓW STRZĘPKOWYCH

Adrianna Kondas, Małgorzata Grabarczyk, Katarzyna Wińska

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Nauk o Żywności, Katedra Chemii
ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
adakondas@gmail.com

Jonony oraz ich pochodne wykazują szereg interesujących właściwości biologicznych, między innymi allelopatyczne, ichiotoksyczne^[1] oraz antynowotworowe^[2]. Związki te występują naturalnie w różnych gatunkach roślin jako składniki olejków eterycznych, izolowano je również z organizmów zwierząt^[3,4]. Ze względu na przyjemny zapach, jonony są używane w przemyśle perfumeryjnym i kosmetycznym, a także jako dodatki do żywności, poprawiając właściwości organoleptyczne. Związki te są również prekursorami karotenoidów – astaksantyny i zeaksantyny^[5]. Ze względu na szereg właściwości jononów oraz ich pochodnych warto syntetyzować oraz badać aktywność tych związków. Jedną z metod ich otrzymywania są biotransformacje – reakcje katalizowane przez organizmy żywe lub enzymy.

W niniejszych badaniach przeprowadzono biotransformacje chlorowcolaktonów, które otrzymano w kilkuetapowej syntezie z β -jononu. W pierwszym etapie badań testowano różne szczepy grzybów strzępkowych. Następnie, po wyodrębnieniu najbardziej wydajnego biokatalizatora, zwiększono skalę biotransformacji, ekstrahowano i oczyszczano produkt. W wyniku reakcji nastąpiła wymiana atomu chloru, bromu lub jodu na grupę hydroksylową. Jak dotąd jest to jedyna metoda otrzymywania tego hydroksylaktonu. Dodatkowo, proces biotransformacji pozwala na uzyskanie związku z wysoką wydajnością.

¹ M. Grabarczyk, K. Wińska, W. Mączka, *Wiadomości chemiczne*, 2015, 69, 997-1018.

² JR. Liu, BF. Yang, BQ. Chen, YM. Yang, HW. Dong, YQ. Song, *World Journal of Gastroenterology*, 2004, 15 (10.2), 167-171.

³ B. D'Abrosca, M. DellaGreca, A. Fiorentino, P. Monaco, P. Oriano, F. Temussi, *Phytochemistry*, 2004, 65 (4), 497-505.

⁴ P.J. Krug, K.G. Boyd, D.J. Faulkner, *Tetrahedron*, 1995, 51, 11-63.

⁵ S. Lutz-Wahl, P. Fischer, C. Schmidt-Dannert, W. Wohlleben, B. Hauer, R. D. Schmid, *Applied and Environmental Microbiology*, 1998, 64 (10), 3878-3881.

PROJEKTOWANIE ORAZ CHEMICZNA SYNTEZA POTENCJALNYCH INHIBITORÓW PEPTYDOWYCH FOSFATAZY SHP2

Tomasz Kostrzewa^{1,2}, Alicja Kuban-Jankowska³, Anna Kostrzewa-Itrych, Marcin Kawczyński,
Zbigniew Maćkiewicz¹, Michał Woźniak³

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Biotechnologii Molekularnej,

Pracownia Chemii Makromolekuł Biologicznych, ul. Wita Stwosza 63, 80-307 Gdańsk

²Sekcja Studencka Polskiego Towarzystwa Chemicznego, ul. Freta 16, 00-227 Warszawa

³Gdański Uniwersytet Medyczny, Katedra i Zakład Chemii Medycznej, ul. Dębinki 1, 80-211 Gdańsk

kostrzewa_tomek@wp.pl

Białkowe fosfatazy tyrozynowe (PTPs, ang. *Protein tyrosine phosphatases*) stanowią dużą rodzinę enzymów, które usuwają grupy fosforanowe (defosforylują) z reszt tyrozynowych białek, a mechanizm ich działania jest przeciwny do białkowych kinaz tyrozynowych. Proces fosforylacji i defosforylacji reszt tyrozynowych białek jest ewolucyjnie zachowanym mechanizmem transdukcji sygnału w komórkach eukariotycznych, mającym fundamentalne znaczenie w kontroli fizjologii komórki m.in. w proliferacji, różnicowaniu, migracji oraz w procesie nowotworzenia. Fosfatazy tyrozynowe odgrywają kluczową rolę w patogenezie wielu chorób autoimmunologicznych, alergicznych, układu krążenia, neurodegeneracyjnych, a także w powstawaniu nowotworów^[1]. Białkowa fosfataza tyrozynowa SHP2 może pełnić proonkogenne funkcje promujące sygnalizację czynników wzrostu i cytokin^[2]. Najnowsze badania wykazały ponadto wysoki poziom ekspresji SHP2 w liniach komórek raka piersi. Inhibicja fosfatazy SHP2 może być więc potencjalnym celem w terapii przeciwnowotworowej.

Potencjalne inhibitory SHP2 zaprojektowane zostały na podstawie analizy struktury centrum wiązania fosfatazy (wykorzystując strukturę krystaliczną 2SHP.pdb^[3]), ze szczególnym uwzględnieniem katalitycznej reszty cysteiny (Cys 459), która warunkuje aktywność enzymu. Synteza peptydowych inhibitorów fosfatazy SHP2 została przeprowadzona na fazie stałej (SPPS, ang. *Solid-phase peptide synthesis*) taktyką Fmoc/tBu, w której jako nośnik została użyta żywica chloro-2'-chlorotrytylowa. Otrzymane peptydy zostały oczyszczone przy wykorzystaniu HPLC oraz poddane analizie MALDI-TOF-MS. W następnym etapie zostaną sprawdzone właściwości inhibitorowe otrzymanych peptydów na aktywność enzymatyczną rekombinowanej fosfatazy SHP2 oraz ocena wpływu na żywotność komórek linii raka piersi MCF-7.

Podziękowania: badania powstały w ramach Grantu Iuventus Plus Nr IP 2015 038774
„Aktywność fosfataz PTP1B i SHP2 oraz molekularne mechanizmy stresu oksydacyjnego
w komórkach raka piersi MCF-7”

¹ Kuban-Jankowska A., Górka M., Knap N., Cappello F., Woźniak M., *Frontiers in Bioscience*, 2015, 20, 377-388.

² Aceto N., Bentires-Alj M., *Oncotarget*, 2012, 3(5), 514-515.

³ <http://www.rcsb.org/pdb/explore.do?structureId=2SHP> [21.02.2017]

DWUCZŁONOWE SZCZOTKI POLIMEROWE Z GRUPAMI FTALOCYJANINOWYMI PRZYŁĄCZONYMI W WYNIKU REAKCJI TYPU „CLICK”

Tomasz Kuciel, Michał Szuwarzyński

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii
Ingardena 3, 30-060, Kraków
tjkuciel@gmail.com

Jednym z wyzwań przed którym stoi współczesna nauka jest poszukiwanie maksymalnie wydajnych metod wykorzystania energii słonecznej. Projektując nowe materiały kładzie się obecnie nacisk na korzystanie ze inteligentnych, dedykowanych rozwiązań dla badanych zagadnień. Praktycznie nieograniczonym źródłem inspiracji jest natura, która z dużą wydajnością wykorzystuje układy chromoforowe występujące w roślinach do zasilania reaktorów fotosyntetycznych z wykorzystaniem efektu antenowego. Obiecującą klasą materiałów potencjalnie mogącą znaleźć zastosowanie w zbieraniu promieniowania słonecznego (*ang. light harvesting*) są fotoaktywne szczotki polimerowe^[1], które mogą stanowić kopię układów występujących w przyrodzie.

Do ich wytworzenia zastosowano powierzchniowo-inicjowaną fotopolimeryzację z wykorzystaniem monomeru (metakrylan 3-trimetylosilylo-2 propynylo, TPM^[2]), dzięki której na pokrytej nanometryczną warstwą inicjatora powierzchni krzemu otrzymano gęsto upakowaną strukturę polimerową. Otrzymane szczotki o różnych gęstościach naszczepienia: 25%, 50% oraz 100% scharakteryzowano przy pomocy mikroskopii sił atomowych, a następnie przedłużono w procesie ponownej fotopolimeryzacji. Następnie wbudowano w ich strukturę cząsteczki ftalocyjaniny przy wykorzystaniu reakcji typu „click”. Zastosowanie reakcji chemii „click” jest tanie i proste, a także dzięki segmentowej budowie szczotek pozwala na przyłączenie więcej niż jednego rodzaju barwinka. Umożliwi to wydajne zbieranie promieniowania o szerokim zakresie długości fal w zależności od potrzeb.

¹ K. Wolski, M. Szuwarzyński, S. Zapotoczny *Chemical Science*, 2015, 6, 1754-1760.

² K M. Szuwarzyński, J. Kowal, S. Zapotoczny 2012, *J. Mater. Chem.*, 22, 20179-20181.

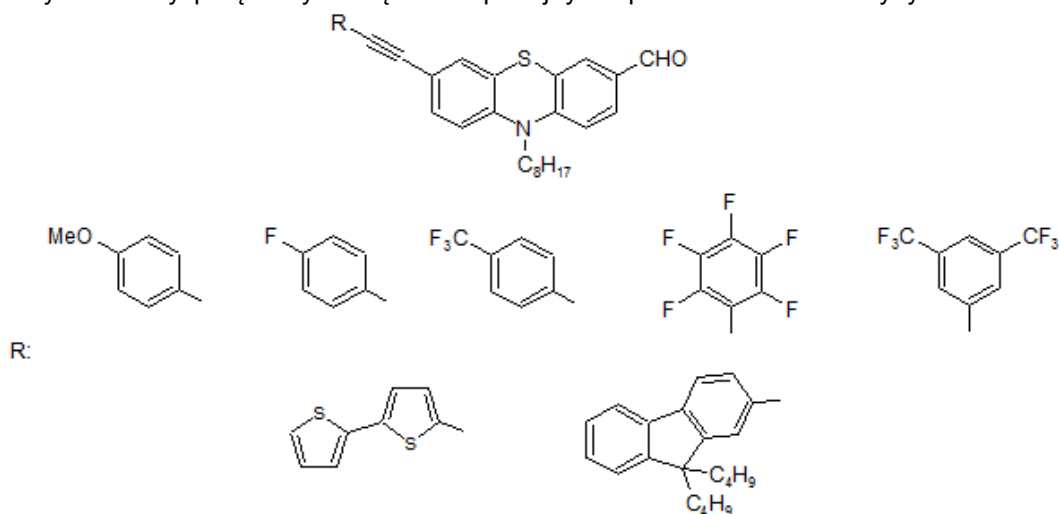
SYNTEZA NOWYCH POCHODNYCH FENOTIAZINY W OPARCIU O REAKCJĘ SPRZĘGANIA SONOGASHIRY

Sylwia Laskowska, Aneta Słodek, Stanisław Krompiec

Uniwersytet Śląski, Instytut Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej, Metaloorganicznej i Katalizy
ul. Szkolna 9, 40-006, Katowice
sylwia.laskowska.9@gmail.com

Pochodne fenotiazyny znajdują szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach życia i nauki. Stanowią one m.in. najstarszą grupę leków neuroleptycznych^[1] wykazujących działanie przeciwpsychotyczne. Jednakże, ze względu na silnie elektronodonorowy charakter pierścienia fenotiazynyowego spowodowany obecnością atomów siarki i azotu, związki te są często wykorzystywane w fotowoltaice oraz optoelektronice^[2].

Przedstawione wyniki badań miały na celu syntezę nowych pochodnych 10-oktylo-10*H*-fenotiazyno-3-karbaldehydu z różnymi podstawnikami aromatycznymi, takimi jak: 4-metoksyfenyl, 4-fluorofenyl, 4-trifluorometylofenyl, pentafluorofenyl, 1,3-bis(trifluorometylo)fenyl, bitienyl czy 9,9-dibutylo-fluorenyl połączonych wiązaniem potrójnym z pierścieniem fenotiazyny.



Schemat 1. Struktury nowych pochodnych 10-oktylo-10*H*-fenotiazyno-3-karbaldehydu z różnymi podstawnikami aromatycznymi.

Układy te zsyntezowano w reakcji sprzęgania Sonogashiry z udziałem układu katalitycznego [Pd]/CuI. W celu wprowadzenia grupy aldehydowej do pierścienia fenotiazynyowego wykorzystano dobrze znaną z literatury reakcję Vilsmeiera-Haacka^[3] przebiegającą w obecności *N,N*-dimetyloformamidu i trichloru fosforylu. Strukturę nowych związków potwierdzono za pomocą spektroskopii ¹H i ¹³C NMR.

Obecność grupy aldehydowej umożliwia dalszą funkcjonalizację otrzymanych związków, co będzie przedmiotem kolejnych badań.

¹ K. Pluta et al., *Eur. J. Med. Chem.*, 2011, 46, 3179-3189.

² Y. Liu et al., *J. Phys. Chem. Solids*, 2012, 73, 1136-1145.

³ Z. Iqbal et al., *Dyes Pigments*, 2013, 96, 722-731.

HYDROFOBIZACJA POWIERZCHNI NANOCZĄSTEK TLENKU TYTANU

Paweł Lemieszczuk¹, Adam Walczak¹, Paulina Majczak², Izabela Bobowska²,
Aleksandra Wypych-Puszkarcz², Jacek Ulański²

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Studenckie Koło Naukowe NANO

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej

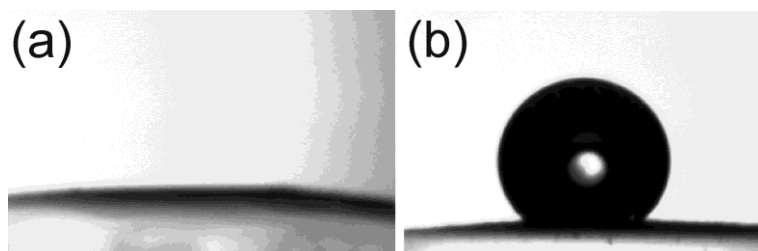
ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź

pawel.lemieszczuk@gmail.com

Nanocząstki tlenku tytanu (IV) są powszechnie wykorzystywane jako napelniacz w wielu kompozytach ze względu na swoje interesujące właściwości: optyczne, mechaniczne, elektryczne, katalityczne^[1]. TiO_2 występuje w kilku odmianach krystalograficznych, z których anataz i rutyl są najczęściej wykorzystywane. Rutyl jest najtrwalszą termodynamicznie odmianą tlenku tytanu. Charakteryzuje się znaczącą absorpcją promieniowania UV, przenikalnością dla światła widzialnego i dużym współczynnikiem załamania, dzięki czemu znajduje zastosowanie w filtrach UV, a także w fotokatalizatorach. Rutyl charakteryzuje się również wysoką wartością przenikalności elektrycznej^[2], stąd wykorzystywany jest jako napelniacz kompozytów polimerowych pełniących funkcję dielektryków.

Powierzchnia materiałów ceramicznych ma właściwości hydrofilowe, ponadto nanocząstki, ze względu na dużą energię powierzchniową, wykazują silną tendencję do aglomeracji, która utrudnia ich jednorodne rozproszenie w matrycy polimerowej. Jedną z metod ograniczenia aglomeracji nanocząstek oraz hydrofobizacji powierzchni jest ich modyfikacja silanowymi środkami wiążącymi^[3].

Celem badań była synteza nanometrycznych cząstek rutylu na drodze hydrolizy termicznej TiCl_4 , a następnie hydrofobizacja ich powierzchni poprzez modyfikację związkami silanowymi. Produkty syntezy i modyfikacji chemicznej scharakteryzowano przy użyciu dyfraktometrii rentgenowskiej, spektroskopii Ramana oraz spektroskopii w podczerwieni. Efektywność modyfikacji i właściwości hydrofobowe potwierdzono pomiarami kąta zwilżania oraz badaniami stabilności zawiesin zmodyfikowanych nanocząstek w różnych rozpuszczalnikach organicznych.



Rys. 1. Fotografia kropli wody na powierzchni rutylu: (a) przed modyfikacją oraz (b) po modyfikacji TPM.

Badania były finansowane z grantu NCN nr DEC-2011/03/D/ST5/06074 oraz z grantu FNP MISTRZ 9./2013.

¹ D. Pinto, L. Bernardo, A. Amaro, S. Lopes, *Construction and Building Materials*, 2015, 95, 506-524.

² K. Matras-Postolek, D. Bogdal, *Advances in Polymer Science*, 2010, 230, 221-282.

³ M. Szafran, G. Rokicki, E. Bobryk, B. Szczęśna, *Kompozyty*, 2006, 6(3), 78-82.

SYNTEZA POCHODNYCH 10-METYLOAKRYDINIOWYCH

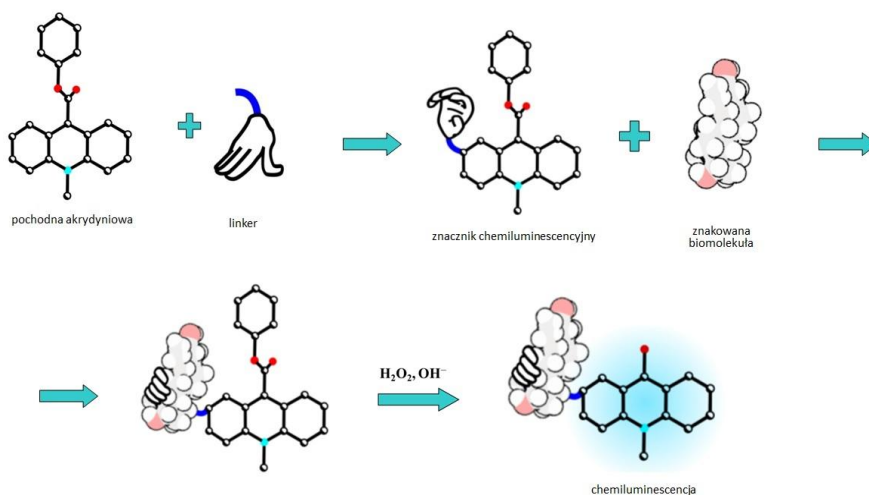
Karolina Lewandowska, Anna Romanowska, Beata Zadykowicz

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej
 Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
 k.lewandowska191093@gmail.com

Pochodne 10-metyloakrydyniowe posiadają silne właściwości chemiluminogenne. Ulegają one reakcji utleniania w środowisku zasadowym,¹ efektywnie przekształcając się w elektronowo wzbudzone indywidua, które powracając do stanu podstawowego emitują promieniowanie. Pomiar intensywności tego promieniowania pozwala na określenie stężenia oznaczanych biomolekuł. Indywiduum emitującym kwanty światła jest elektronowo wzbudzony 10-metylo-9-akrydanon,² powstający w wyniku przekształcenia pochodnych 10-metyloakrydyniowych.

Pochodne akrydyniowe znalazły zastosowanie głównie jako indykatory i fragmenty luminogenne w znacznikach chemiluminescencyjnych w analizie medycznej, biochemicznej, chemicznej i środowiskowej.¹ Są używane w testach immunologicznych do oznaczania antygenów, hormonów i przeciwciał z limitem detekcji 10^{-17} M.

W komunikacie zostanie przedstawiona metoda syntezy pochodnych akrydyniowych podstawionych grupą metylową przy endocyklicznym atomie azotu różniących się podstawnikami w pierścieniu akrydyniowym.



Schemat 1. Zasada działania pochodnych akrydyniowych jako fragmenty luminogenne w znacznikach chemiluminescencyjnych.

¹ I. Weeks, I. Beheshti, F. McCapra, A. K. Campbell, J. S. Woodhead, Clin. Chem., 1983, 29, 1474-1479

² K. Krzymiński, A. Ożóg, P. Malecha, A. D. Roshal, A. Wróblewska, B. Zadykowicz, J. Błażejowski, J. Org.Chem., 2011, 76, 1072-1085

HETEROFENANTRISZAFIRYNY – SYNTEZA I WŁAŚCIWOŚCI

Marcin Małecki, Bartosz Szyszko, Anna Berlicka, Michał Bialek, Agata Białońska, Kamil Kupietz, Ewa Pacholska – Dudziak, Lechosław Latos – Grażyński

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii
Joliot-Curie 14, 52-007, Wrocław
266659@uw.edu.pl

Według definicji Sesslera rozszerzone porfiryne to związki, które posiadają, co najmniej siedemnaście atomów w ich najmniejszym pierścieniu makrocyklicznym.^[1] Jedną z metod rozbudowy układu makrocyklicznego jest wprowadzenie dodatkowych atomów w pozycje mezo. Inną metodą konstrukcji rozszerzonych makrocycyli jest formalna zamiana pierścienia pirolowego makrocycylu na podjednostkę bipirolu. Takie makrocycyle noszą nazwę szafiryn. Ich synteza została ogłoszona przez Woodwarda w 1966 r.). Innymi przykładami rozszerzonych porfiryn są szmaragdyny i ametyryny, które w swoich cząsteczkach zawierają sześć pierścieni heterocyklicznych. Związki te zawdzięczają swoje nazwy kolorom, przypominającym barwy odpowiednich kamieni szlachetnych^[2]

Celem projektu było otrzymanie i charakterystyka heterofenantriszafiryn. Związki otrzymano w wyniku kondensacji [3+1] 3,6-bis(fenyl(2-pirolilo)metylo)-9,10-dimetoksyfenantrenu z bis(fenylhydroksymetylo)heterocyklopentiadienami (Schemat 1).^[3] Makrocycyle zostały scharakteryzowane w roztworze za pomocą spektroskopii elektronowej i jądrowego rezonansu magnetycznego, wysokorozdzielczej spektrometrii mas, a także w ciele stałym przy pomocy metod rentgenostrukturalnych.

Schemat 1. Synteza heterofenantriszafiryn

¹Sessler J.L., Weghorn S.J. Tetrahedron Organic Chemistry Series, Vol. 15, Pergamon Press, Oxford, 1997

² Osuka A., Saito S., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2011**, 50, 4342 – 4373.

³ Szyszko B., Małecki M., Berlicka A., Bialek M.J., Białońska A., Kupietz K., Pacholska-Dudziak E., Latos-Grażyński L., *Chem. – A Eur. J.*, **2016**, 22, 7602-7608

FUNKCJONALIZACJA MATERIAŁÓW POROWATYCH ZWIĄZKAMI MOLIBDENU**Bartosz Mozgawa¹, Aneta Krasowska¹**

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakładu Chemii Nieorganicznej
Zespół Katalizy i Fizykochemii Ciała Stałego
ul. Ingardena 3, 30-060, Kraków
bartosz.mozgawa@gmail.com

Materiały porowate mają kluczowe znaczenie w katalizie heterogenicznej, ze względu na kształtoselektywność oraz bardzo wysoki stosunek powierzchni do objętości materiału. Ponadto możliwe jest naniesienie i związanie substancji aktywnych w strukturze, w procesie zwanym funkcjonalizacją. Otrzymane w ten sposób katalizatory umożliwiają wydajne reakcje o dużej specyficzności i selektywności, oparte na metalach przejściowych bądź innych substancjach zdolnych do katalizy. Przykładem zastosowania może być użycie sfunkcjonalizowanych molibdenem sit molekularnych do wyłapywania i redukcji tlenków azotu (NO_x).

Celem niniejszej pracy było wprowadzenie związków molibdenu do struktury materiałów krzemionkowych, mezo- (KIT-6) i mikroporowatych (SiBEA), z wykorzystaniem metod konwencjonalnych oraz niskociśnieniowych. Jako prekursory molibdenu wybrano heptamolibdenian amonu, $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ oraz chlorek molibdenu(V), MoCl_5 . Pierwszy z nich wprowadzano metodą standardowej impregnacji, przy założeniu że końcowy materiał ma zawierać 1 lub 3%_{wag.} Mo. Chlorek molibdenu(V) ($T_{\text{wrz}} = 268^\circ\text{C}$) wprowadzony został drogą naparowania.

W związku ze specją molibdenu w roztworach wodnych konieczne było przeprowadzenie pomiarów punktu izoelektrycznego (potencjał Zeta) wyjściowych materiałów krzemionkowych. Efektywność wprowadzenia metalu przejściowego określono na podstawie pomiarów fluorescencji rentgenowskiej (XRF).

Ponadto funkcjonalizowane molibdenem katalizatory aktywowano w próżni i sprawdzano pod kątem obecności centrów paramagnetycznych (np. Mo^{5+}) wykorzystując spektroskopię elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR). Zbadano również podatność otrzymanych katalizatorów na reakcję z tlenkami azotu - N_2O i NO .

Podziękowania:

*Opiekun naukowy: dr hab. Piotr Pietrzyk
Zakładu Chemii Nieorganicznej, Zespół Katalizy i Fizykochemii Ciała Stałego
oraz
Naukowe Koło Chemików UJ*

MEMBRANY Z TLENKU GRAFENU I NANORUREK WĘGLOWYCH W ADSORPCJI JONÓW METALI CIĘŻKICH

Marcin Musielak, Rafał Sitko

Uniwersytet Śląski, Instytut Chemii, Zakład Chemii Analitycznej, ul. Szkolna 9, 40-006 Katowice
mn.musielak@gmail.com

Niepowtarzalne właściwości adsorpcyjne tlenku grafenu – duża pojemność adsorpcyjna, trwałość w roztworze wodnym oraz różnorodność chemiczna centrów aktywnych na jego powierzchni – czynią go doskonałym stałym adsorbentem. Właściwości te znajdują potencjalne zastosowanie w specjacji, zatężaniu oraz w analizie śladowej metali ciężkich, a także w oczyszczaniu roztworów wodnych^[1].

Celem niniejszych badań było wytworzenie półprzepuszczalnych membran z tlenku grafenu i nanorurek węglowych (pełniących rolę lepiszcza), które z powodzeniem można by wykorzystać w efektywnej adsorpcji dwuwartościowych jonów metali ciężkich takich, jak rtęć, ołów oraz kadm. Otrzymane membrany są trwałe w roztworze wodnym w szerokim zakresie pH (1-10), dzięki czemu mogą być wykorzystane do usuwania/rozdzielania kationów metali ciężkich.



Rysunek 1. Zdjęcie otrzymanej membrany z tlenku grafenu i nanorurek węglowych.

Przebadano więc proces adsorpcji jonów wybranych metali na otrzymanych membranach. Dokonano optymalizacji tego procesu, m.in. pod kątem wpływu pH i objętości roztworu oraz czasu prowadzenia adsorpcji. Pomiary zostały przeprowadzone przy użyciu rentgenowskiej spektrometrii fluorescencyjnej z dyspersją energii (EDXRF) oraz emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie sprzężonej indukcyjnie (ICP-OES).

Badania finansowane z grantu Narodowego Centrum Nauki (NCN 2015/17/B/ST4/03870).

¹ Rafał Sitko, Marcin Musielak, Beata Zawisza, Ewa Talik, Anna Gągor, *RSC Advances*, 2016, 6, 96595-96605.

ALKILIDENOWE KOMPLEKSY RUTENU JAKO INICJATORY REAKCJI DIMERYZACJI I CYKLOTRIMERYZACJI TERMINALNYCH ALKINÓW

Marzena Pander^{1,2}, Izabela Czełusniak²

¹Koło Naukowe Chemików „Jeż”

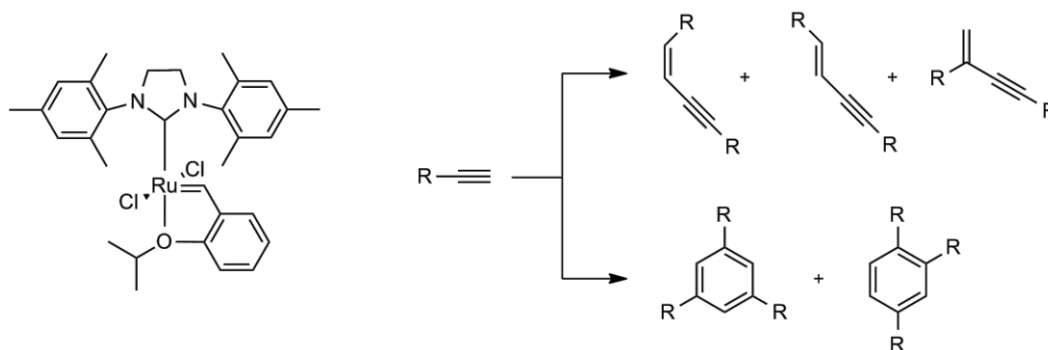
²Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii

ul. F. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław

pandermarzena@gmail.com

Reakcje dimeryzacji i cyklotrimeryzacji alkinów odgrywają ważną rolę w syntezie organicznej. Dwupodstawione enyny stanowią cenne jednostki budulcowe dla wielu związków biologicznie czynnych oraz syntetycznych polimerów sprzężonych.^[1] Trójpodstawione izomery benzenu natomiast mogą posłużyć do konstrukcji nowych struktur niezbędnych w syntezie produktów naturalnych i złożonych policyklicznych układów aromatycznych.^[2] Wśród katalizatorów stosowanych w tych procesach, warto zwrócić uwagę na kompleksy rutenu(II), które charakteryzują się znaczną aktywnością, stabilnością na powietrzu, a także wysoką tolerancją w stosunku do różnych grup funkcyjnych.^[3] Ponadto wykazano, że kompleksy Hoveydy-Grubbsa II generacji mogą katalizować zarówno reakcje dimeryzacji, jak i cyklotrimeryzacji alkinów terminalnych (Schemat 1).^[4]

W prezentowanym posterze przedstawione zostaną wyniki badań reakcji katalitycznych fenyloacetyleny w obecności kompleksu Hoveydy-Grubbsa II generacji z dodatkiem lub bez fosfiny jako kokatalizatora. Omówione zostaną także produkty przeprowadzonych reakcji, zidentyfikowane z wykorzystaniem chromatografii gazowej (GC-MS) oraz jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR).



Schemat 1. Kompleks Hoveydy-Grubbsa II generacji oraz reakcje dimeryzacji i cyklotrimeryzacji alkinów terminalnych.

¹ Ge S., Meetsma A., Hessen B., *Organometallics*, 2009, 28, 719-726.

² Kotha S., Brahmachary E., Lahiri K., *European Journal of Organic Chemistry*, 2005, 22, 4741-4767.

³ Scholl M., Ding S., Lee C. W., Grubbs R. H., *Organic Letters*, 1999, 6, 953-956.

⁴ Czełusniak I., Handzik J., Gierada M., Szymańska-Buzar T., *J. Organomet. Chem.*, 2015, 786, 31-39.

ORGANICZNE OGNIWA FOTOWOLTAICZNE ZAWIERAJĄCE 3,6-DIFENYLO-1,2,4,5-TETRAZYNE

Arkadiusz Rybak^{1,2}, Anna Stefaniuk-Grams¹, Jarosław Jung¹

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

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Studenckie Koło Naukowe NANO
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
197544@edu.p.lodz.pl

Celem projektu badawczego było wyznaczenie korelacji pomiędzy parametrami elektrycznymi organicznych ogniw fotowoltaicznych zbudowanych z mieszaniny polimeru wykazującego przewodnictwo dziurowe (typu *p*) - P3HT (poli(3-heksylotiofen) oraz substancji niskocząsteczkowej o przewodnictwie elektronowym (typu *n*) - Ph₂Tz (3,6-difenylo-1,2,4,5-tetrazyna)¹, a fotoprzewodnictwem w tych materiałach.

Fotoprzewodnictwo cienkich warstw półprzewodników organicznych, które wykonano poprzez naniesienie mieszaniny Ph₂Tz - P3HT na metalowe nieruchome podłoże, zbadano metodą kserograficzną². Parametry fotoelektryczne ogniw fotowoltaicznych, wykonanych poprzez wylanie roztworu mieszaniny Ph₂Tz - P3HT na wirujące podłoże, wyznaczono na podstawie charakterystyk prądowo-napięciowych badanych układów. Pomiarów dokonano w komorach rękawicowych w atmosferze gazu obojętnego z wykorzystaniem symulatora światła słonecznego.

Wyniki pomiarów fotoprzewodnictwa próbek poddanych ekspozycji światła z zakresu ultrafioletu i światła widzialnego pokazały, że układ Ph₂Tz+10%P3HT wykazuje przewodnictwo dziurowe i elektronowe. Po naładowaniu próbek potencjałem dodatnim następował przepływ prądu w ciemności, a po oświetleniu próbki widoczny był słaby zanik potencjału. Było to zgodne z oczekiwaniami, ponieważ P3HT charakteryzuje się transportem dziurowym³. Nie udało się jednak naładować powierzchni próbek do ujemnego potencjału. Było to spowodowane transportem elektronów w fazie Ph₂Tz mieszaniny. W ogniwach słonecznych wykonanych z Ph₂Tz:P3HT (1:1 wag.) uzyskano silniejszy efekt fotowoltaiczny, niż w przypadku ogniwa wykonanego z czystego polimeru P3HT. Oznacza to, że dodatek pochodnej tetrazyny do matrycy P3HT (1:1 wag.) przyczynił się do powstawania złącz *p-n*, w których zachodzi efektywna fotogeneracja nośników ładunku. Dodatkowo w Ph₂Tz:P3HT (1:1 wag.) transport elektronów był lepszy niż w P3HT, co przyczyniło się do przepływu prądu o większym natężeniu w ogniwie z warstwą Ph₂Tz:P3HT (1:1 wag.).

Zaobserwowana niewielka wydajność energetyczna wytworzonych ogniw słonecznych z warstwą Ph₂Tz:P3HT (1:1 wag.) może wynikać z niewystarczająco rozbudowanej powierzchni heterozłącza *p-n* na granicy faz Ph₂Tz - P3HT. Osiągnięcie wyższej wydajności wymaga dalszych prac nad polepszeniem metody wytwarzania warstw oraz nad doбором optymalnej proporcji Ph₂Tz w stosunku do P3HT.

*Praca finansowana z Funduszu Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej,
grant nr 8862/E-370/M/2016.*

¹ E. Kurach et al., Effect of substituents on redox, spectroscopic and structural properties of conjugated diaryltetrazines—a combined experimental and theoretical study, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2011, 13, 2690–2700.

² I. Glowacki, J. Jung, J. Ulanski, A. Rybak, Conductivity Measurements w: *Polymer Science: A Comprehensive Reference*, Elsevier BV, Amsterdam, 2012, 2, 847–877.

³ G. Sliaužys et al., Recombination of photogenerated and injected charge carriers in π -conjugated polymer/fullerene blends, *Thin Solid Films*, 2006, 511-512, 244-277.

BADANIE REAKTYWNOŚCI PRÓBNIKA TCF-B(OH)_2 WZGLĘDEM REAKTYWNYCH FORM TLENU

Przemysław Siarkiewicz¹, Radosław Podsiadły², Radosław Michalski³

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Koło Naukowe Studentów Wydziału Chemicznego PŁ "Trotyl"
ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
ul. Stefanowskiego 12/16, 90-924, Łódź

³Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej
ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź
przemyslaw.siarkiewicz@gmail.com

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 ($\text{O}_2^{\cdot-}$) i tlenek azotu (II) ($\text{NO}^{\cdot}$), oraz inne, takie jak nadtlarki R-O-O-R oraz nadtlarnoazotyn ONOO^- , 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*.

Celem badań była ocena przydatności profluorescencyjnego próbnika TCF-B(OH)_2 w selektywnej detekcji RFTiA. Próbnik ten ulega reakcji z H_2O_2 , ONOO^- , OCl^- , w wyniku czego przekształcany jest do fluorescencyjnego produktu TCF-OH . W przypadku reakcji z ONOO^- prawdopodobne jest tworzenie się pochodnej nitrowej TCF-NO_2 oraz TCF-H ^[3].

W celu oceny przydatności próbnika TCF-B(OH)_2 w selektywnej detekcji RFTiA niezbędna jest jego pełna charakterystyka, łącznie z identyfikacją produktów jego utlenienia, oraz konieczne jest poznanie pełnego profilu jego potencjalnych utleniaczy. Z tego też względu wykonano eksperymenty mające na celu oszacowanie reaktywności badanego próbnika względem kilku przedstawicieli RFTiA, a także oceny stabilności tworzących się produktów utleniania próbnika w obecności utleniaczy.

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.

³ J. Zielonka; R. Podsiadły; M. Zielonka; M. Hardy; B. Kalyanaraman, *Free Radic. Biol. Med.*, 2016, 99, 32-42.

PORÓWNANIE TECHNIK CHROMATOGRAFICZNYCH W ANALIZIE β -SIOSTEROLU W MAKUCHU LNIANYM

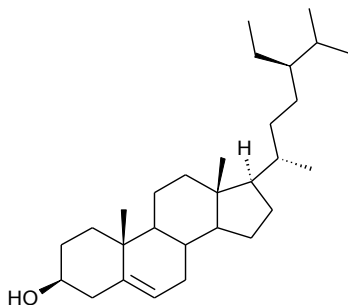
Małgorzata Skarbek¹, Aleksandra Grudniewska¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Nauk o Żywności, Katedra Chemii
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław

Fitosterole występują we wszystkich komórkach roślinnych i tworzą największą niezmydlającą część frakcji lipidowej. Zidentyfikowano ponad 200 różnych struktur steroli u roślin. Fitosterole występują w formie wolnej lub czterech typów koniugatów, w tym estrów kwasów tłuszczowych lub kwasu hydroksycynamonowego, glikozydów i acylowanych glikozydów. Ze względu na obecność grup metylowych w pozycji C-4, wyróżnia się: 4-desmetylosterole, 4- α -metylosterole oraz 4,4-dimetylosterole. Najliczniejszą grupę steroli roślinnych stanowią 4-desmetylosterole, takie jak β -sitosterol, kampesterol, stigmasterol, ergosterol, Δ^5 -awenasterol i Δ^7 -awenasterol. Jednak to β -sitosterol jest dominującym steroidem w tkankach roślinnych (90%).^[1,2]

Ich główną zaletą jest obniżanie poziomu frakcji LDL cholesterolu oraz hamowanie adsorpcji endogennego i egzogennego cholesterolu. Sterole roślinne cechują się działaniem przeciwmiażdżycowym, przeciwzapalnym i antyoksydacyjnym. β -Sitosterol jest stosowany, od 1950 roku jako dodatek do żywności oraz jako lek obniżający stężenie cholesterolu w surowicy krwi u osób z hipercholesterolemią.^[3,4]

Celem badań jest porównanie metod analizy ilościowej β -sitosterolu dwoma technikami chromatograficznymi. Analiza dotyczyła porównania zawartości β -sitosterolu w makuchu lnianym przy użyciu GC (FID) i HPLC (Corona CAD). W badaniach uwzględniono tylko wolne formy β -sitosterolu w makuchu lnianym.



Schemat 1. Struktura β -sitosterolu.

¹ M. J. Lagarda, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 2006, 41, 1486–1496.

² Md. S. Uddin, *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2014, 95(7), 1385–1394.

³ T. A. Woyengo, *Journal of Clinical Nutrition*, 2009, 63, 813–820.

⁴ M. Drzewicka, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna: XLIV*, 2011, 4, 1029–1033.

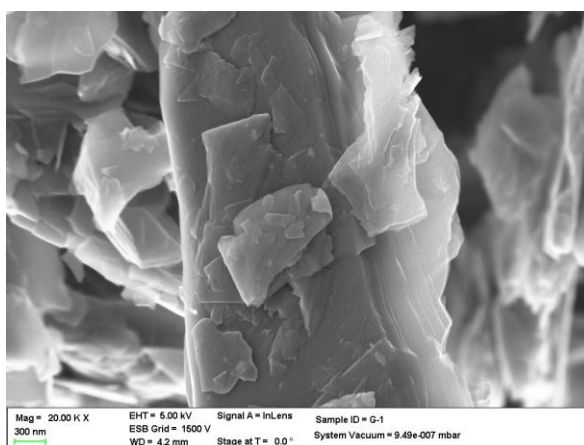
NANOPLYTKI GRAFENOWE JAKO NAPEŁNIACZ MODYFIKUJĄCY WŁAŚCIWOŚCI NANOKOMPOZYTÓW POLIMEROWYCH

Maja Szczechowicz, Anita Gostyńska, Katarzyna Klajn, Mariusz Siciński,
Tomasz Gozdek, Michał Okraska

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Polimerów i Barwników
ul. Stefanowskiego 12/16, 90-924, Łódź
maja.szczechowicz@onet.pl

W nowoczesnym przemyśle polimerowym wciąż istnieją możliwości aplikacji nowych napelniaczy. Z uwagi na malejące ceny materiałów, oraz potrzeby specyficznych gałęzi przemysłu (np. przemysłu oponiarskiego), struktury nowej generacji jak nanorurki węglowe (CNT) czy nanopłytki grafenowe (GnP) są coraz częściej stosowane w technologiach produkcji. W niniejszej pracy podjęto próby wprowadzenia nanopłytek grafenowych jako zamiennika sadzy w celu zwiększenia przewodnictwa cieplnego oraz elektrycznego kompozytu, co może skutkować lepszymi parametrami produktu w specjalnych aplikacjach.

Po wyprodukowaniu mieszanek określono ich kinetykę wulkanizacji oraz zbadano gęstość sieci przestrzennej aby wyeliminować wpływ jej różnic na właściwości materiału. Na podstawie uzyskanych wartości T_{90} sporządzono wulkanizaty do dalszych badań termowizyjnych. Na aparacie de Mattia do prób wielokrotnego zginania określono stopień nagrzewania materiału wskutek obciążeń dynamicznych, i porównano z sobą kompozyt zawierający jedynie sadzę oraz drugi zawierający domieszkę nanopłytek grafenowych. Kolejnym testem było porównanie próbek w odniesieniu do szybkości oddawania ciepła – materiały umieszczono na 24h w suszarce laboratoryjnej w temp. 75°C, i po wyjęciu rejestrowano termogramy oraz spadek temperatury. Dokonano analizy SEM użytych do badań nanopłytek grafenowych, oraz analizy AFM otrzymanych kompozytów elastomerowych celem określenia morfologii materiałów.



Rysunek 1. Nanopłytki grafenowe.

NANONOŚNIKI W PREPARATACH KOSMETYCZNYCH, JAKO INNOWACYJNE PROMOTORY PRZENIKANIA

Elżbieta Szczepańska¹, Aleksandra Bielicka-Gieldoń², Beata Grobelna¹

¹ Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej, Pracownia Chemii i Analityki Kosmetyków
Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

² Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska
Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
szczepanska_elzbieta@wp.pl

Materiały w skali nano znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach m.in.: w elektronice, budownictwie, medycynie oraz kosmetologii. W ostatnich latach pojawiło się wiele nowatorskich badań wykorzystujących różne typy nanostruktur. W kosmetologii wykorzystuje się wiele różnych typów, wśród nich można wymienić następujące: nanocząstki niemetalu, nanocząstki metali, nanomateriały węglowe, nanoglinki i syntetyczne mezoporowate nanomateriały krzemionkowe, stałe nanocząstki lipidowe, nanoemulsje i pęcherzykowe nanonośniki lipidów, natywne i modyfikowane nanonośniki polimerowe, nanonośniki na bazie polimerów syntetycznych i dendrymerycznych ^[1].

Przemysł kosmetyczny korzysta w osiągnięć nauki wykorzystując właściwości nanomateriałów do produkcji przede wszystkim nanonośników, które poprawiają wchłanianie substancji aktywnych przez organizm. Ponadto nanonośniki cechują się lepszą skutecznością, biodegradowalnością, są kompatybilne ze składnikami błon biologicznych oraz posiadają zwiększoną stabilność chemiczną. Przede wszystkim jednak są katalizatorami transportu przez naskórkowy, ułatwiając dyfuzję cząsteczek składników aktywnych kosmetyków przez błony komórkowe.

Wielkim zainteresowaniem cieszą się nanomateriały bazujące na substancjach lipidowych, w tym zarówno nanonośniki typu matrycowego, takie jak stałe nanocząstki lipidowe (SLN) oraz lipidowe nośniki nanostrukturalne (NLC), ale również nanonośniki o strukturze liposomów ^[2].

Obecne publikacje dotyczące stałych nanocząstek lipidowych wnioskuje o ich dobroczynnym działaniu na skórę. Używane są w preparatach anti-aging jako nośniki witamin, przeciwutleniaczy oraz filtrów fizycznych i chemicznych. SLN mogą hamować rozwój takich chorób jak atopowe zapalenie skóry, czy rak skóry tzw. czerniak ^[3].

¹ A. Mikhryanyan, N. Ferraz, M. Strømme, *Current status and future prospects of nanotechnology in cosmetics*, 2012, 57, 875–910.

² W. Baschong, B. Herzog, C.W. Artmann, C. Mendrok, S. Mongiat, J.A. Lupia, *Nanotopes a novel ultra-small unilamellar carrier system for cosmetic actives. Delivery system handbook for personal care and cosmetic products*, 2005, 365–394.

³ P.L. Gotoa, M.P. Siqueira-Mourab, A.C. Tedesco, *Application of aluminum chloride phthalocyanine-loaded solid lipid nanoparticles for photodynamic inactivation of melanoma cells*, 2017, 518, 228–241.

ANALIZA STRUKTURY ORAZ SKŁADU PIERWIASTKOWEGO UTLENIONEGO GRAFITU**Tomasz Wawer**, Henryk Grajek, Justyna Jonik, Marcin Purchała

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Zakład Chemii
ul. Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa
tomasz.wawer@wat.edu.pl

Utleniony metodą Hummersa grafit zbadano pod kątem składu pierwiastkowego oraz budowy. Ze względu na bertolidyczny charakter otrzymanego produktu konieczne było zbadanie jego składu pierwiastkowego oraz struktury. W badaniach wykorzystano spektroskopię Ramana, dyfraktometrię rentgenowską (XRD), spektrometrię promieniowania rentgenowskiego (EDS) oraz spektrometrię fotoelektronów (XPS).

Otrzymane wyniki pozwoliły na określenie składu pierwiastkowego oraz struktury utlenionego grafitu. Za wielkość charakteryzującą skład chemiczny przyjęto proporcję ilości atomów węgla do ilości atomów tlenu. Wyniosła ona $2,061 \pm 0,250$ dla analizy wykonanej metodą EDS oraz $2,316 \pm 0,056$ dla analizy wykonanej metodą XPS. Odległości pomiędzy kolejnymi warstwami otrzymanego materiału wyniosła 862 pm.

Otrzymane wyniki zostały porównane z danymi literaturowymi dotyczącymi takich produktów jak tlenek grafitu^[1] oraz wielowarstwowy tlenek grafenu^[2]. Na tej podstawie można było stwierdzić, że otrzymany materiał jest wielowarstwowym materiałem węglowym złożonym głównie z węgla oraz tlenu. Zwiększenie odległości międzywarstwowej jest wynikiem chemicznego związania atomów tlenu do warstw grafenowych zawartych w materiale wyjściowym.

¹ M. Seredych i in., *Advanced Functional Materials*, 2010, 20, 1670-1679

² H. Grajek i in., *Aparatura Badawcza i Dydaktyczna*, 2015, 3, 214-223

OTRZYMYWANIE GLIKOZYDOWYCH POCHODNYCH FLAWONOIDÓW NA DRODZE BIOTRANSFORMACJI Z UŻYCIEM ENTOMOPATOGENNYCH GRZYBÓW STRZĘPKOWYCH

Olga Władysław, Monika Dymarska, Tomasz Janeczko, Edyta Kostrzewa-Susłow

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Nauk o Żywności, Katedra Chemii
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
olgawladyslaw@gmail.com

Entomopatogenne grzyby strzępkowe to mikroorganizmy, które w naturalnym środowisku atakują owady. Wytwarzają wiele różnorodnych enzymów pozwalających im wnikać do ciała żywicieli^[1]. Ze względu na wysoką aktywność katalityczną, grzyby owadobójcze znalazły zastosowanie jako efektywne biokatalizatory w procesach mikrobiologicznej transformacji flawonoidów.

Flawonoidy są to naturalne polifenole o cennych właściwościach biologicznych szeroko rozpowszechnione w świecie roślin. Spożywanie warzyw i owoców bogatych w związki polifenolowe ma korzystny wpływ na nasze zdrowie. Flawonoidy posiadają silne właściwości antyoksydacyjne, dzięki czemu mogą zapobiegać wielu chorobom cywilizacyjnym, miażdżycy, cukrzycy, a nawet nowotworom^[2].

Przeprowadzone badania wykazały, że biotransformacja flawonoidów w kulturach entomopatogennych grzybów strzępkowych prowadzi do otrzymania glikozydowych pochodnych tych związków. Glikozydy charakteryzują się lepszą rozpuszczalnością, co pozytywnie wpływa na ich biodostępność. Dzięki temu mogą znaleźć zastosowanie w produkcji środków farmaceutycznych oraz dodatków do żywności funkcjonalnej.

¹ R. A. Humber, *Journal of Invertebrate Pathology*, 2008, 98, 262-266.

² K. E. Heim, A. R. Tagliaferro, D. J. Bobilya, *The Journal of nutritional biochemistry*, 2002, 13 (10), 572-584.

ZASTOSOWANIE ELEKTRODY ŻŁOTEJ MODYFIKOWANEJ FERROCENYLOWYMI POCHODNYMI TIOKETONÓW DO IDENTYFIKACJI ZWIĄZKÓW BIOLOGICZNIE CZYNNYCH

Katarzyna Wojtala¹, Sławomir Domagała², Róża Hamera³, Grzegorz Młostoń³

¹ Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Studenckie Koło Naukowe Chemików UŁ,
Tamka 12, 91-403 Łódź

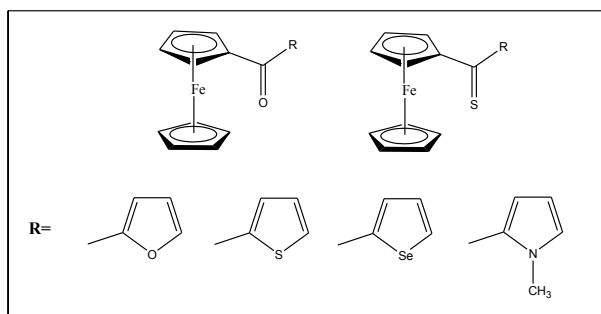
² Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej,
Tamka 12, 91-403 Łódź

³ Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej,
Tamka 12, 91-403 Łódź
katarzynawojtala@poczta.onet.pl

Tioketony to jedna z kluczowych klas związków organicznych wykorzystywanych nie tylko w syntezie organicznej jako fragmenty budulcowe o różnorodnym przeznaczeniu, ale również w innych działach chemii, m.in. w analityce, w roli mediatorów, czyli katalizatorów redoks. W wyniku procesu elektroredukcji na powierzchni elektrody złotej następuje wytworzenie wysoko zorganizowanej, jednorodnej warstwy zredukowanej formy tioketonu, która w swojej strukturze zawiera również fragment ferrocenowy. Ze względu na możliwość anodowego utleniania atomu żelaza(II) do żelaza(III) można go wykorzystać w kolejnym etapie jako katalizatora redoks, czyli mediatora w procesach utleniania substratu organicznego.

Celem pracy jest zastosowanie elektrody złotej modyfikowanej nowo otrzymanymi ferrocenylowymi pochodnymi heteroaromatycznych tioketonów (Schemat 1)^[1] w procesach elektrokatalitycznego utleniania oraz identyfikacji związków biologicznie czynnych.^{[2][3][4]}

Jako metody badawcze stosowano metodę woltamperometrii cyklicznej, pulsowej woltamperometrii różnicowej oraz woltamperometrii fali prostokątnej. Na podstawie uzyskanych woltamperogramów wyznaczono wartości potencjałów redukcji i utleniania badanych związków oraz określono możliwości ilościowego oznaczania związków biologicznie aktywnych.



Schemat 1. Przykłady stosowanych tioketonów do modyfikacji elektrody złotej.

Autorzy (S.D., R.H., G.M.) dziękują za wsparcie finansowe ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach Projektu MAESTRO 3 Dec-2012/06/A/ST5/00219

¹ G. Młostoń, R. Hamera, H. Heimgartner . *Phosphorus, Sulfur and Silicon*, 2015, 190, 2125-2133.

² D. Mandler, I. Turyan, *Electroanalysis*, 1996, 8, 207.

³ A. Ion, V. Partali, H.-R. Sliwka, F. G. Banica, *Electrochemistry Communications*, 2002, 4 674–678.

⁴ A. Ulman, *Chem. Rev.*, 1996, 96, 1533.

KOMPOZYTY KOPOLIMERU ETYLENOWO-NORBORNENOWEGO WZMACNIANE WŁÓKNAMI CELULOZY

Korneliusz Wolski, Stefan Cichosz, Anna Masek

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
ul. Stefanowskiego, 12/16, 90-924, Łódź
korneliusz.wolski@gmail.com

Tematem niniejszej pracy jest wykorzystanie włókien celulozy jako napelnacza w matrycy elastomerowej. Celuloza jest jednym z najczęściej występujących naturalnych polimerów. Ze względu na jej powszechność, odnawialność oraz biodegradowalność, a także pozytywny wpływ na końcową cenę produktu poszukuje się dla niej nowych, potencjalnych zastosowań. Pomimo jej dotychczasowego, szerokiego stosowania w przemyśle, nie wykorzystuje się w pełni jej właściwości^[1].

Celuloza jest ciałem stałym o włóknistej strukturze. Jest nierozpuszczalna w zimnej oraz w gorącej wodzie, a także w rozpuszczalnikach organicznych. Ponadto, wykazuje dużą odporność na działanie różnych odczynników, w tym na rozcieńczone kwasy. Dopiero bardziej stężone kwasy są w stanie zhydrolizować celulozę^[2].

Celem pracy było zbadanie wpływu dodatku włókien celulozy na wybrane właściwości kompozytów. Szereg przeprowadzonych badań wykazał zmianę właściwości mechanicznych, zmianę odporności termicznej oraz wzrost właściwości barierowych. Wszystkie badania zostały przeprowadzone zarówno przed, jak i po starzeniu.

Biorąc pod uwagę ogólną charakterystykę powstałego materiału, kompozyt może znaleźć szerokie zastosowanie w medycynie jako materiał tworzący szereg urządzeń oraz przy dostarczaniu i pakowaniu leków. Idealnie nadaje się również do przechowywania żywności. Właściwości kompozytu pozwalają także na zastosowanie materiału w optyce oraz elektronice^[3].

¹ J. Pełka, E. Kowalska, *POLIMERY*, **2001**, 46, nr 3

² A. K. Bledzki, J. Gassan, *Prog. Polym. Sci.*, **1999**, 24, 221–274

³ Blochowiak L., *Struktura i własności kopolimerów norbornenu i etylenu*, **2006**

SYNTEZA WIELOFUNKCYJNYCH NANONAPEŁNIACZY HYBRYDOWYCH METODĄ SI-ATRP

Jakub Zawadziło, Karolina Beton, Joanna Pietrasik

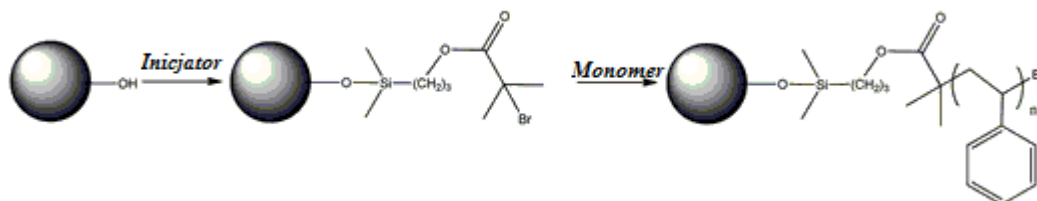
Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
 Stefanowskiego 12/16, 90-924 Łódź
 qbazaw@gmail.com

Sieciowanie elastomerów jest jednym z najważniejszych etapów przetwórczych w przemyśle gumowym. Najpowszechniej stosowanymi związkami chemicznymi, które posiadają zdolność do sieciowania są siarka oraz różnego typu nadtlarki organiczne, takie jak nadtlenek dibenzoilu. Dzięki tym substancjom możliwe jest otrzymanie nierozpuszczalnego w żadnym rozpuszczalniku polimeru o przeważających właściwościach elastycznych.

Na właściwości gumy wpływa również obecność napełniaczy, które możemy podzielić na aktywne, półaktywne oraz bierne. Te pierwsze istotnie wpływają na zmianę właściwości mechanicznych wulkanizatu. Do najpowszechniej stosowanych napełniaczy aktywnych zalicza się różne odmiany sadzy oraz krzemionki, nazywanej często „białą sadzą”¹.

Dzięki zastosowaniu technik inicjujących polimeryzację ATRP z powierzchni, możliwe jest otrzymanie wielofunkcyjnego hybrydowego nanonapełniacza, który posiadałby trzy istotne cechy. Pierwszą z nich jest zdolność do tworzenia wiązań poprzecznych pomiędzy makrocząsteczkami kauczuku. Stosując odpowiednie układy hybryda-kauczuk, możliwe jest wykorzystanie grup końcowych makrocząsteczek do sieciowania polimeru. Kolejną cechą jest obecność atomów fluorowca na końcach łańcucha materiału hybrydowego, które zabezpieczają gumę przed spalaniem. Ostatnią cechą którą można wymienić jest poprawa właściwości mechanicznych produktu.

W swoich badaniach, jako napełniacz, wykorzystałem krzemionkę, otrzymaną metodą Stöbera, która charakteryzowała się monodispersyjnością wymiarów. Następnie, wykorzystując grupy funkcyjne występujące na jej powierzchni, zaszczerpiłem inicjator pozwalający na przeprowadzenie polimeryzacji rodnikowej z przeniesieniem atomu (ATRP) różnego rodzaju monomerów. Zsyntezowany materiał hybrydowy posiada równej długości makrocząsteczki, na których końcach znajduje się atom fluorowca umożliwiający proces sieciowania kauczuku butadienowo-styrenowego (SBR).



Schemat 1. Schemat przedstawiający modyfikację powierzchni krzemionki, wykorzystując metodę SI-ATRP².

¹ D. Bieliński, *Polimery*, 2007, 52, 268-273.

² J. Choi, C.M. Hui, J. Pietrasik, H. Dong, K. Matyjaszewski, M.R Bockstaller, *Soft Matter*, 2012, 8, 4072-4082.

**PD-CATALYZED CARBONYLATIVE CARBOPERFLUOROALKYLATION OF ALKYNES.
THROUGH-SPACE ^{13}C - ^{19}F COUPLING AS A PROBE FOR CONFIGURATION ASSIGNMENT
OF FLUOROALKYL-SUBSTITUTED OLEFINS**

Domański Sylwester, Wojciech Chaładaj

Institute of Organic Chemistry PAS
Kasprzaka 44/52, 01-224 Warsaw
sylwus.domanski@gmail.com

Fluorinated organic molecules exhibit a range of remarkable chemical, physical, and biological properties of immense significance to various branches of science, including medicinal chemistry. However, their synthesis is challenging and often requires harsh conditions, the use of excess of elaborate reagents, or both.

A four-component Pd-catalyzed protocol for direct synthesis of perfluoroalkyl-substituted enones is reported. Under mild conditions and low catalyst loading, alkynes, iodoperfluoroalkanes, (hetero)arylboronic acids, and carbon monoxide are assembled into highly-elaborated products with good yields and excellent regio- and stereoselectivities. The configuration of the products was confirmed by the observation of a through-space ^{13}C - ^{19}F couplings, accessible through the analysis of routine ^{13}C NMR spectra.

Scheme 1. Carbonylative carboperfluoroalkylation of alkynes.

Financial support from the Polish National Science Centre (Grant decision DEC-2016/21/B/ST5/03178) and Polish Ministry of Science and Higher Education (stipend for W.C.) is gratefully acknowledged.