

**ZJAZD ZIMOWY
SEKCJI STUDENCKIEJ
POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO**



**UNIwersytet Gdański
14 GRUDNIA 2019 R.**



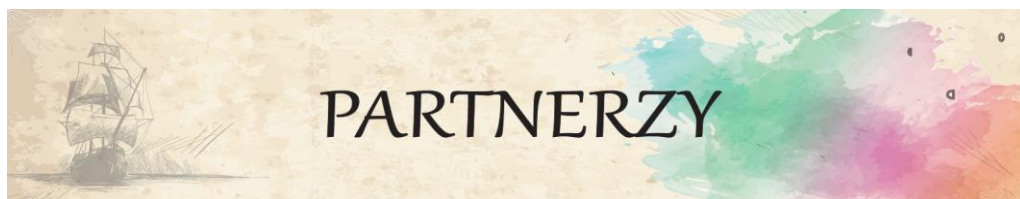
W y d z i a ł



Wydział Matematyki, Fizyki
i Informatyki
Uniwersytetu Gdańskiego



Wydział Chemii
Uniwersytetu Gdańskiego



kronospan

Kronospan Sp. z o.o.



Naukowe Koło Chemików
Uniwersytetu Gdańskiego



PATRONAT HONOROWY:



Patronat Honorowy
**Prezydent
Miasta Gdańska**



MIECZYŚLAW STRUK
MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO



50-lecie
Uniwersytetu
Gdańskiego

PATRONAT HONOROWY
REKTOR UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO
prof. dr hab. Jerzy Gwizdała



PATRONAT HONOROWY
REKTOR
GDAŃSKIEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO
prof. dr hab. Marcin Gruchała



Polskie Towarzystwo Chemiczne



WOJEWODA POMORSKI
DARIUSZ DRELICH



50-lecie
Uniwersytetu
Gdańskiego



Prorektor Uniwersytetu
Gdańskiego

Oddział Gdański
Polskiego Towarzystwa



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



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

Wydział



Dziekan Wydziału Matematyki, Fizyki
i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego
prof. dr hab. Piotr Bojarski



Chemia Przemysłowa



Kierunek Chemia



Laboratorium
Przegląd Ogólnopolski
Elamed Media Group



Wiadomości Chemiczne



ŁAZEWSKI DEPO I WSPÓLNICY

Kancelaria Patentowa LDS
Łazewski Depo i Wspólnicy Sp.k.



SelwaLab



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



Synthos S.A.



shim-pol

SHIM-POL A.M. Borzymowski



ABL&E
JASCO

ABL&E JASCO



Oddział Gdański
Polskiego Towarzystwa Chemicznego



Wydział Chemii
Uniwersytetu Gdańskiego



OFICYNĄ
EDUKACYJNA

KRZYSZTOF PAZDRO

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



Ziaja Polska



KAMUSH



Instytut Chemii Fizycznej
Polskiej Akademii Nauk



Trimen Chemicals S.A.



Visit Gdańsk

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

SSPTChem nie ponosi odpowiedzialności za ich treść.

Redakcja naukowa i przygotowanie materiałów

inż. Daria Jaworska

mgr inż. Paulina Filipczak

mgr Piotr Stasiewicz

Projekt logo i grafik

Tomasz Swebocki

inż. Jordan Sycz



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

Prezes Polskiego Towarzystwa Chemicznego - Przewodnicząca Komitetu Naukowego

Prof. dr hab. Piotr Bojarski (Uniwersytet Gdański)

Prof. dr hab. inż. Maciej Jarosz (Politechnika Warszawska)

Prof. dr hab. Wojciech Kamysz (Gdański Uniwersytet Medyczny)

Prof. dr hab. inż. Agata Kot-Wasik (Politechnika Gdańska)

Prof. dr hab. Mariusz Makowski (Uniwersytet Gdański)

Prof. dr hab. Michał Markuszewski (Gdański Uniwersytet Medyczny)

Prof. dr hab. Artur Michalak (Uniwersytet Jagielloński)

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

Prof. dr hab. inż. Żaneta Polkowska (Politechnika Gdańska)

Prof. dr hab. Janusz Ryczkowski (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej)

Prof. dr hab. Michał Woźniak (Gdański Uniwersytet Medyczny)

Dr hab. Szymon Bocian (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)

Dr hab. Agnieszka Chylewska (Uniwersytet Gdański)

Dr hab. Magdalena Górską-Ponikowska (Gdański Uniwersytet Medyczny)

Dr hab. Beata Grobelna (Uniwersytet Gdański)

Dr hab. Dagmara Jacewicz (Uniwersytet Gdański)

Dr hab. Alicja Kuban-Jankowska (Gdański Uniwersytet Medyczny)

Dr hab. inż. Rafał Latajka (Politechnika Wrocławska)

Dr hab. Jacek Lipok (Uniwersytet Opolski)

Dr hab. inż. Agnieszka Pladzyk (Politechnika Gdańska)

Dr hab. Artur Sikorski (Uniwersytet Gdański)



mgr Tomasz Kostrzewa

mgr Maciej Cieślak

mgr Nikola Fajkis

inż. Daria Jaworska

mgr Aleksandra Skoczeń

mgr Piotr Stasiewicz

Tomasz Swebocki

inż. Jordan Sycz

mgr inż. Paulina Filipczak – Doradca Zarządu

mgr inż. Hanna Makowska – Doradca Sekcji Studenckiej PTChem

dr hab. Jacek Lipok, prof. UO – Opiekun Sekcji Studenckiej PTChem

mgr Małgorzata Bogunia

mgr Paulina Mech



Program Zjazdu	16
Wykłady Plenarne	17
Prezentacje Ustne	24
Indeks Prezentacji Posterowych	
postery popularnonaukowe	28
Indeks Prezentacji Posterowych	
postery z badań własnych	73
Indeks Uczestników Zjazdu	160



- 08:45 – 10:00** **Rejestracja uczestników Zjazdu Zimowego SSPTChem 2019**
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 57
- 10:10 – 10:30** **OFICJALNE ROZPOCZĘCIE ZJAZDU ZIMOWEGO SSPTChem 2019**
mgr Tomasz Kostrzewa – Przewodniczący Sekcji Studenckiej PTChem
- 10:30 – 11:15** **prof. dr hab. Mariusz Makowski (Wydział Chemii UG)**
O poszukiwaniu potencjału opisującego oddziaływania łańcuchów bocznych reszt aminokwasowych
- 11:15 – 11:45** **PRZERWA KAWOWA**
- 11:45 – 12:30** **dr hab. inż. Agnieszka Pładzyk (Wydział Chemiczny PG)**
Niejedno oblicze ligandów silanotiolanowych w syntezie związków koordynacyjnych wybranych metali przejściowych
- 12:30 – 13:15** **Prof. dr hab. Michał Woźniak (Gdański Uniwersytet Medyczny)**
Chemia medyczna zielonej herbaty
- 13:15 – 13:45** **PRZERWA KAWOWA**
- 13:45 – 13:55** **Prezentacja Instytutu Chemii Fizycznej PAN**
- 13:55 – 14:05** **Prezentacja firmy ABL&E JASCO Sp. z o.o.**
- 14:05 – 14:20** **lic. Jakub Piątkowski (Uniwersytet Warszawski)**
Usuwanie miedzi (I) z produktów utleniania Stahla
- 14:20 – 14:35** **mgr Katarzyna Węgrzynowska-Drzymalska (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)**
Synteza nanokrystalicznej celulozy dialdehydowej dla aplikacji biomedycznych
- 14:35 – 14:50** **mgr Filip Stanek (Instytut Chemii Organicznej PAN)**
Visible-light-mediated α -oxygenation of 3-(N,N-dimethylaminomethyl)-indoles to aldehydes
- 15:00 – 16:30** **OBIAD**
Restauracja „U Józefa”, Wydział Nauk Społecznych UG, ul. Bażyńskiego 4
- 17:00 – 19:00** **Sesja posterowa**
- 20:00 – XX:X** **Oficjalne Zakończenie Zjazdu Zimowego SSPTChem 2019**
- 21:00 – XX:X** **Spotkanie integracyjne**
Klub „Autsajder”, ul. Do Studzienki 34a





Prof. dr hab. Mariusz Makowski

Kierownik Katedry Chemii
Bionieorganicznej, Wydział Chemii UG

e-mail: mariusz.makowski@ug.edu.pl

Urodzony 4 lipca 1975 roku, zodiakalny Rak. Po ukończeniu studiów w 1999 roku na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego uzyskał tytuł zawodowy magistra chemii, a odpowiednio w latach 2003, 2012, 2018 stopnie doktora i doktora habilitowanego oraz tytuł profesora nauk chemicznych.

W latach 2004-2006 odbył staż podoktorski w grupie prof. Harolda Scheragi na Cornell University w USA. W latach 2006-2012 odbył kilka, krótkoterminowych staży naukowych w USA.

W swoich badaniach zajmuje się oddziaływaniami międzycząsteczkowymi z wykorzystaniem metod eksperymentalnych i teoretycznych, które mają na celu wyjaśnienie struktur molekularnych, krystalicznych i/lub elektronowych, natury oddziaływań międzycząsteczkowych oraz poznanie właściwości spektroskopowych, kwasowo-zasadowych, redoks i elektrolitycznych związków o aktywności biologicznej (ligandy) i ich kompleksów z jonami metali przejściowych (III/II).

Zainteresowania naukowe M. Makowskiego to: chemia obliczeniowa, analiza nieliniowa, potencjały fizyczne, równowagi kwasowo-zasadowe, wiązanie wodorowe oraz chemia bionieorganiczna.

Kieruje, kierował i był wykonawcą grantów z KBN, MNiSW, NCN, NCBiR, FNP, NIH.

Interesuje się historią powszechną i historią muzyki rockowej oraz sportem. W wolnych chwilach uprawia wędkarstwo morskie, pływa, gra w piłkę koszykową.

O POSZUKIWANIU POTENCJAŁU OPISUJĄCEGO ODDZIAŁYWANIA ŁAŃCUCHÓW BOCZNYCH RESZT AMINOKWASOWYCH

Mariusz Makowski

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Bionieorganicznej,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
mariusz.makowski@ug.edu.pl

Przedstawione zostaną wyniki systematycznie prowadzonych badań nad poszukiwaniem opartych na fizyce analitycznych wyrażen opisujących oddziaływania łańcuchów bocznych reszt aminokwasowych z łańcuchami bocznymi naturalnie występujących aminokwasów oraz ufosforylowanych reszt aminokwasowych. Proponowany model uwzględnia wszystkie możliwe i istotne rodzaje oddziaływań występujących w tego typu połączeniach. W tym celu przeprowadzono serie symulacji dynamiki molekularnej (MD) dla par cząstek z nałożonymi więzami na odległości w polu siłowym AMBER z uwzględnieniem modelu wody TIP3P. W oparciu o wyniki symulacji MD wyznaczone zostały metodą ważonych histogramów krzywe potencjału średniej w funkcji odległości i orientacji. Analityczne formy funkcyjne opisujące potencjał oddziaływań wyprowadzone zostały w oparciu o ich dopasowanie do wyznaczonych krzywych potencjału średniej siły przy pomocy metody najmniejszych kwadratów. Dokonano walidacji otrzymanych parametrów dopasowania do oceny zdolności przewidywania ab initio struktury białek w polu siłowym UNRES.

*Praca została sfinansowana m.in. w ramach projektu z Narodowego Centrum Nauki: Grant Sonata-Bis:
UMO-2013/10/E/ST4/00755.*



Dr hab. inż.

Agnieszka Pladzyk, prof. PG

Katedra Chemii Nieorganicznej,
Wydział Chemiczny Politechnika Gdańska

e-mail: agnpladz@pg.edu.pl

Od początku swojej kariery akademickiej jest związana z Wydziałem Chemicznym Politechniki Gdańskiej, na którym w 1993 r. rozpoczęła studia na kierunku Biotechnologia, później była słuchaczką Studium Doktoranckiego, a obecnie jest adiunktem w Katedrze Chemii Nieorganicznej. W międzyczasie odbyła dwuletni staż podoktorski na University of Texas Medical Branch w Galveston, USA. Aktualne zainteresowania naukowe koncentrują się na projektowaniu, syntezie i charakterystyce nowych samoorganizujących się jedno- i wielordzeniowych układów opartych na metalach przejściowych i związkach krzemosiarkowych i dotyczą poszukiwania nowych prekursorów materiałów funkcjonalnych o właściwościach magnetycznych, luminescencyjnych i katalitycznych.

W latach 2010–2012 i 2012–2016 była członkiem Senatu Politechniki Gdańskiej, a aktualnie (od marca 2019 r.) pełni funkcję prodziekana ds. organizacji studiów oraz wiceprzewodniczącej Gdańskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Chemicznego w kadencji 2019–2021.

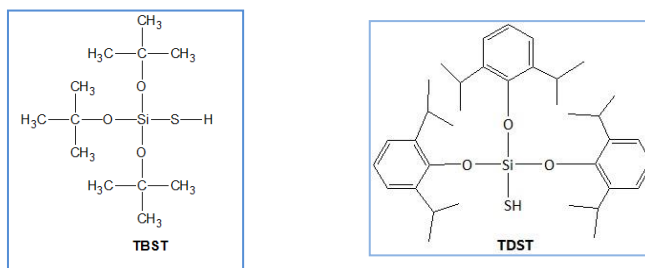
Dorobek publikacyjny dr Pladzyk obejmuje 28 artykułów w czasopismach naukowych z listy JCR (168 niezależnych cytowań, indeks Hirscha 10 wg bazy Web of Science, 2019 r.), które są również efektem współpracy naukowej z ośrodkami krajowymi i zagranicznymi.

NIEJEDNO OBLICZE LIGANDÓW SILANOTIOLANOWYCH W SYNTEZIE ZWIĄZKÓW KOORDYNACYJNYCH WYBRANYCH METALI

Agnieszka Pladzyk¹, Daria Kowalkowska-Zedler¹

¹Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Nieorganicznej
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
agnieszka.pladzyk@pg.edu.pl

W Katedrze Chemii Nieorganicznej PG od lat prowadzone są badania nad silanotiolami, czyli analogami tioli, które zamiast wiązania C–S zawierają wiązanie Si–S. Jak dotąd, najlepiej poznane zostały właściwości tri-*tert*-butoksylasilanotiolu (TBST), który dzięki dużej zawadzie przestrzennej charakteryzuje się względną odpornością na hydrolizę wiązania Si–S^[1], a w syntezach umożliwia otrzymanie kompleksów o budowie zarówno jedno- jak i wielordzeniowej^[2]. Inny rodzaj silanotiolu - tris(2,6-diisopropylfenoksyl)silanotiol (TDST) również charakteryzuje się dużą zawadą przestrzenną, tym razem warunkowaną przez podstawnik aromatyczny^[3].



Schemat 1. Schemat przedstawiający budowę tri-*tert*-butoksylasilanotiolu (TBST) i tris(2,6-diisopropylfenoksyl)silanotiolu (TDST).

Wspomniane silanotiole mogą być z powodzeniem stosowane jako ligandy „kontrolujące” strukturę finalnych produktów, ponieważ pozwalają otrzymywać związki kompleksowe o dużej różnorodności strukturalnej. Dodatkowo, względna trwałość chemiczna obu silanotiolu jest ich niewątpliwą zaletą, zwłaszcza gdy aktualnie poszukuje się związków odpornych na warunki atmosferyczne i o „przewidywalnym” sposobie koordynacji do jonów metali.

¹ R. Piękoś, W. Wojnowski, Z. *Anorg. Allg. Chem.* 1962, 318, 212-216; A. Herman, B. Becker, W. Wojnowski, Z. *Anorg. Allg. Chem.*, 1979, 450, 178-182.

² D. Kowalkowska, A. Dołęga, N. Nedelko, Z. Hnatejko, Ł. Ponikiewski, A. Matracka, A. Ślawska-Waniewska, A. Strągowska, K. Słowy, M. Gazda, A. Pladzyk, *CrystEngComm*, 2017, 19, 3506-3518.

³ A. Dołęga, W. Marynowski, K. Baranowska, M. Śmiechowski, J. Stangret, *Inorg. Chem.*, 2012, 51, 836-843.



Prof. dr hab. Michał Woźniak

Katedra i Zakład Chemii Medycznej

Wydział Lekarski

Gdański Uniwersytet Medyczny

e-mail: michal.wozniak@gumed.edu.pl

Prof. Michał Woźniak jest z wykształcenia lekarzem i cenionym naukowcem specjalizującym się w wolnorodnikowych mechanizmach sygnalizacyjnych dotyczących wybranych patologii, m.in. ostrego zapalenia trzustki, nowotworów oraz procesu starzenia. Opublikował 590 prac (w tym 231 publikacji pełnotekstowych), których sumaryczna punktacja IF wynosi 290.442, zaś łączna liczba punktów ministerstwa: 2245.750, wskaźnik Hirscha 20.00. Artykuły autorstwa Profesora były cytowane 1342 razy.

Prof. Michał Woźniak urodził się w 1948 r. w Lublinie. W 1972 r. ukończył studia lekarskie w Akademii Medycznej w Gdańsku. Uzyskiwał kolejne stopnie naukowe, w tym na macierzystej uczelni stopień doktora nauk medycznych w 1979 r., a w 1996 r. stopień doktora habilitowanego nauk medycznych w zakresie biologii medycznej na podstawie rozprawy zatytułowanej „Związki naturalne chroniące serce przed działaniem wolnych rodników”. W 2000 r. uzyskał tytuł profesora nadzwyczajnego, a postanowieniem Prezydenta RP z 8 czerwca 2006 r. otrzymał tytuł profesora nauk medycznych. Od początku kariery zawodowej związany z Akademią Medyczną w Gdańsku, przekształconą w Gdański Uniwersytet Medyczny. W 1999 r. objął kierownictwo Katedry i Zakładu Chemii Medycznej. Specjalizuje się w zagadnieniach z zakresu chemii medycznej wolnych rodników, a w szczególności zajmuje się badaniami nad mechanizmami sygnalizacji wolnorodnikowych w patogenezie chorób człowieka. Jest członkiem wielu międzynarodowych towarzystw naukowych zapraszany do uniwersytetów na całym świecie. Prowadził badania naukowe oraz wykładał, m.in. w Nagoya (Japonia), Ankonie (Włochy), Bradford (Wielka Brytania) oraz Antwerpii (Belgia). Jako kierownik Katedry i Zakładu Chemii Medycznej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego założył swego rodzaju przedkliniczny College dla uczniów sopockich szkół średnich, a ostatnio również Pomorski College Medyczny, zorientowany na biomedyczne uzasadnienie szkodliwości uzależnienia od leków i narkotyków oraz prewencję otyłości, cukrzycy i chorób nowotworowych u dzieci i młodych dorosłych.

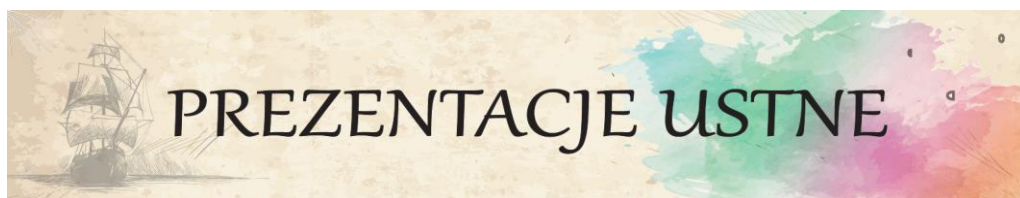
Profesor ma wiele pasji, jak chociażby historia Dalekiego Wschodu, a zwłaszcza kultura i tradycja Japonii. Jest zapalonym czytelnikiem książek, miłośnikiem muzyki i koneserem wina.

CHEMIA MEDYCZNA ZIELONEJ HERBATY

Michał Woźniak

Gdański Uniwersytet Medyczny, Katedra i Zakład Chemii Medycznej,
Dębinki 1, 80-211, Gdańsk
michal.wozniak@gumed.edu.pl

Prozdrowotne efekty zielonej herbaty notuje starożytna medycyna chińska od około 5000 lat. Systematyczna konsumpcja naparu z liści zielonej herbaty ogranicza rozwój demencji w wieku podeszłym, hamuje procesy zapalne, nowotworowe i alergiczne. Z chemicznego punktu widzenia najistotniejszym składnikiem zielonej herbaty jest galusan epigallokatechiny (EGCG), należący do grupy polifenoli. EGCG wykazuje właściwości elektrofilowe ulegając redoksowej konwersji do formy chinonowej. Galusany obecne w zielonej herbacie wykazują też zdolność do interakcji i modyfikacji struktury dwuwarstwy lipidowej błon biologicznych. W regionie Uji systematyczna konsumpcja zielonej herbaty skutkuje stu procentową skutecznością prewencji nowotworu żołądka pomimo obecności wędzonych owoców morza w diecie, bogatych w prokancerogenne nitrozaminy i policykliczne węglowodory. Ostatnio wykazano zdolność EGCG do wiązania z receptorem lamininowym błon komórek nowotworowych. Wydaje się, że otwiera to nowy mechanizm molekularny ochrony przed nowotworami przewodu pokarmowego.



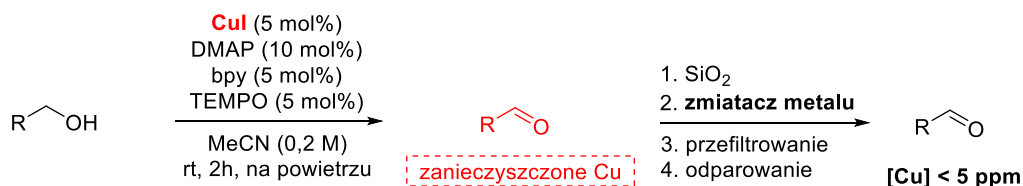
USUWANIE MIEDZI(I) Z PRODUKTÓW REAKCJI UTLENIANIA STAHLA

Jakub Piątkowski¹, Grzegorz Szczepaniak¹, Wojciech Nogaś¹, Anna Ruszczyńska¹,
Ewa Bulska¹, Karol Grela¹

¹Uniwersytet Warszawski, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych
Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa
j.piatkowski2@student.uw.edu.pl

Utlenianie alkoholi jest jedną z najszerzej używanych reakcji utleniania w syntezie organicznej. W ostatnim czasie rozwinęło się wiele technik polegających na utlenianiu aerobowym przy pomocy tlenu atmosferycznego^[1]. W porównaniu z tradycyjnie używanymi metodami oraz odczynnikami utleniającymi, transformacje te są atrakcyjne z powodu możliwości użycia tlenu cząsteczkowego jako niedrogiego oraz łatwo dostępnego utleniacza. Ponadto, utlenianie aerobowe jest reakcją przebiegającą w bardzo łagodnych warunkach, bez użycia agresywnych odczynników utleniających, a produkty tej reakcji nie są toksyczne, czy też niekorzystne dla środowiska.

Grupa Stahla opracowała wysoce efektywną, łagodną, selektywną oraz praktyczną metodę aerobicznego utleniania alkoholi przeprowadzaną przy pomocy katalitycznego układu Cu(I)/TEMPO^[2]. Utlenianie te charakteryzuje się wysoką tolerancją na szereg grup funkcyjnych oraz znalazło wiele zastosowań we współczesnej syntezie organicznej. Niniejsza praca poświęcona została skutecznemu usuwaniu pozostałości miedzi(I) z mieszanin poreakcyjnych po reakcji utleniania Stahla. Opracowana metoda wolna jest od metod chromatograficznych i pozwala na obniżenie zawartości użytej miedzi poniżej 5 ppm.



Schemat 1. Utlenianie alkoholi wraz z następczym usuwaniem pozostałości miedzi(I).

Acknowledgements: The „Catalysis for the Twenty-First Century Chemical Industry” project is carried out within the TEAM-TECH programme of the Foundation for Polish Science co-financed by the European Union under the European Regional Development Fund.

¹ B. L. Ryland, S. S. Stahl, *Angew. Chemie Int. Ed.*, 2014, 53, 8824-8838.

² J. M. Hoover, J. E. Steves, S. S. Stahl, *Nat. Protoc.*, 2012, 7, 1161-1166.

SYNTEZA NANOKRYSTALICZNEJ CELULOZY DIALDEHYDOWEJ DLA APLIKACJI BIOMEDYCZNYCH

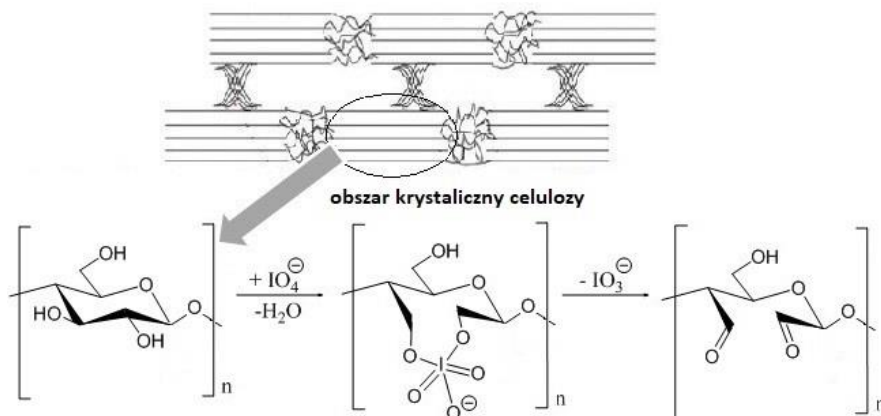
Katarzyna Węgrzynowska-Drzymalska, Dorota Chełminiak-Dudkiewicz,
Marta Ziegler-Borowska, Halina Kaczmarek

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej i Polimerów
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń
kasiawd@doktorant.umk.pl

Celuloza stanowi liniowy, nierozgałęziony polimer, zbudowany z cząsteczek glukozy, połączonych wiązaniami β -1,4-glikozydowymi. Celuloza charakteryzuje się wysoką wytrzymałością, elastycznością, biokompatybilnością i nietoksycznością^[1].

Naturalne polisacharydy składają się z obszarów krystalicznych i amorficznych. Obszary amorficzne są bardzo podatne na hydrolizę w kontrolowanych warunkach, co powoduje usunięcie części amorficznej, a pozostawienie nienaruszonej części krystalicznej. Nanokrystaliczne polisacharydy mogą dalej ulegać reakcji utleniania, w wyniku czego, następuje rozerwanie wiązania pomiędzy 2 i 3 atomem węgla w pierścieniu piranozowym i utworzenie dwóch grup aldehydowych^[2].

Nanokrystaliczną skrobię scharakteryzowano przy pomocy zdjęć SEM, analizy ATR-FTIR oraz analizy XRD. Otrzymane nanokrystaliczne polisacharydy poddano reakcji selektywnego utleniania przy użyciu 0,7 M roztworu NaIO_4 . Uzyskane nanokrystaliczne czynniki sieciujące scharakteryzowano przy pomocy analizy ATR-FTIR, a także określono ilość grup aldehydowych.



Schemat 1. Schemat utleniania nanokrystalicznej celulozy przy użyciu nadjodanu sodu.

Projekt został sfinansowany ze środków NCN przyznanych na podstawie decyzji nr 2016/23/N/ST8/00211 oraz dotacji Wydziału Chemii UMK w Toruniu, Grant Młodych Naukowców nr 2092/2019.

¹ S. Kalia, A. Dufresne, B.M. Cherian, B.S. Kaith, L. Avérous, J. Njuguna, et al., *International Journal of Polymer Science*, 2011, 2011, 1-36.

² N. Lin, J. Huang, A. Dufresne, *Nanoscale*, 2012, 11, 3274-3294.

VISIBLE-LIGHT-MEDIATED α -OXYGENATION OF 3-(*N,N*-DIMETHYLAMINOMETHYL)-INDOLES TO ALDEHYDES

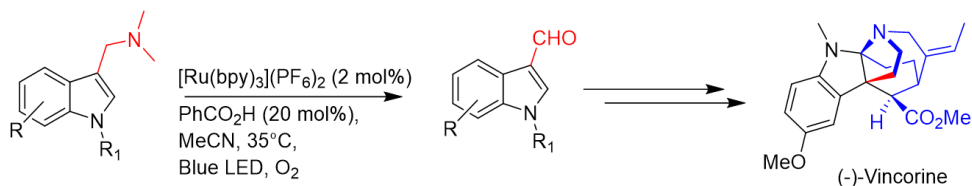
Filip Stanek¹, Robert Pawłowski,¹ Maciej Stodulski¹

¹ Polska Akademia Nauk, Instytut Chemii Organicznej, Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa,
e-mail stanek.filipp@gmail.com

Introduction: Currently, visible-light photoredox catalysis has aroused great attention in organic chemistry. The development of novel photoredox systems with a wide range of application in organic synthesis is very popular. The new methodology of aldehyde synthesis seems to be very important because a lot of natural products or bioactive compounds contain carbonyl group in its structure.

The direct oxidation of the amines into the appropriate carbonyl compounds is much less developed than typical oxidation of alcohols to the carbonyl group.^[1] Most of the oxidation reactions require harsh reaction conditions, metallic reagents, hypervalent iodine, peroxides, etc.^[2]

Results: We have developed a visible-light-mediated oxygenation of indole tertiary amines into corresponding aldehydes, using photoredox system (Scheme 1). Based on Stern-Volmer plots, series of quenching experiments mechanism is proposed. Mentioned method allows to obtain indole aldehyde derivatives and can be used for synthesis of natural compound such as (-)-*Vincorine* with biologically active properties.^[3]



Scheme 1. Visible Light Oxidation of N,N-Dimethylaminomethyl derivatives and formal synthesis of (-)-Vincorine

The authors gratefully acknowledge financial support from the National Science Centre, Poland 2016/23/N/ST5/00117 (F. S.).

¹ M. Hudlicky, *Oxidation in Organic Chemistry*; ACS Monographs, Washington, D. C, 1990, 186

² T. Punniyamurthy, S. Velusamy, J. Iqbal, *Chem. Rev.*, 2005, 105, 2329–2363.

³ F. Stanek, R. Pawłowski, J. Młynarski, M. Stodulski, *Eur. J. Org. Chem.*, 2018, 6624–6628.



Lp.	Osoba prezentująca
1	Adaszyński Marek
2	Chmur Katarzyna
3	Cyraniak Adrianna
4	Czombik Anna
5	Drozdowski Adrian
6	Festinger Natalia
7	Fus Aleksandra
8	Gęca Marlena
9	Głosz Dorota
10	Głuszczy Joanna
11	Gromacka Weronika
12	Groszek Marcin
13	Gwoździej Michał
14	Iwan Mateusz
15	Kaczmarek Barbara
16	Klimkowski Kamil
17	Kostrzewa Tomasz
18	Książkiewicz Olga
19	Marciniak Antoni
20	Morawska Kamila
21	Musiąlek Karolina
22	Nawrot Martyna
23	Patej Adrian
24	Piekarzewicz Dominika
25	Pietrzyk Daria
26	Piotrowska-Kirschling Agnieszka
27	Poper Wiktor
28	Przychodzeń Paulina
29	Robaszkiewicz Jakub

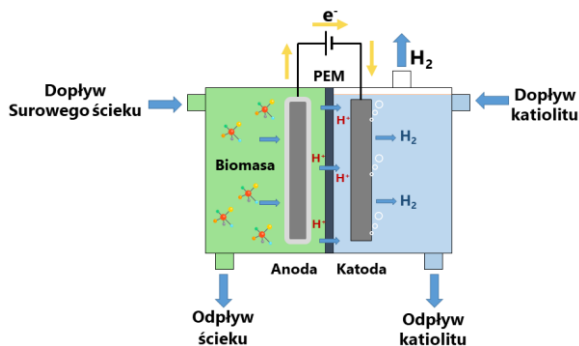
Lp.	Osoba prezentująca
30	Rüfli Adrian
31	Ryza Izabela
32	Sierka Ewa
33	Skoczeń Aleksandra
34	Stempczyńska Natalia
35	Styszko Joanna
36	Szafrńska Katarzyna
37	Szwedo Lucyna
38	Tynor Grzegorz
39	Wolańska Izabela
40	Worobiczuk Mateusz
41	Wyskiel Michał
42	Zaręba Adela

MIKROBIOLOGICZNE OGNIWA ELEKTROLITYCZNE – PRODUKCJA WODORU ZE ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH I PRZEMYSŁOWYCH

Marek Adaszyński

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny,
Wybrzeże Wyspiańskiego, 27, 50-370, Wrocław
mark.adaszynski@gmail.com

Mikrobiologiczne ogniwo elektrolityczne (MEC) to urządzenie wykorzystujące mikroorganizmy do przeprowadzenia elektrolizy wody. Składa się z dwóch komór, przez jedną przepływa biomasa w postaci ścieku, natomiast przez drugą woda. Oddzielone są one od siebie membraną półprzepuszczalną PEM^[1]. Znajdujące się na anodzie mikroorganizmy odżywiają się przepływającymi przez komorę ściekami komunalnymi bądź odpadami pochodzącymi z przemysłu spożywczego. Bakterie utleniają zawarte w nich związki organiczne, wytwarzając przy tym kationy wodorowe, które swobodnie przepływają przez membranę PEM do katody, gdzie zachodzi ich redukcja do wolnego wodoru^[2]. Uwolniony wodór może być następnie zbierany i magazynowany.



Schemat 1. Schemat mikrobiologicznego ogniwa elektrolitycznego (MEC)

Niestety napięcie wytwarzane przez same bakterie jest za niskie aby doszło do reakcji redukcji wodoru, w związku z tym stosuje się dodatkowe, niskonapięciowe źródło prądu. Wykorzystuje się w tym celu m.in. panele słoneczne i turbiny wiatrowe w instalacjach prototypowych^[3].

Wraz z wzrastającym popytem na świecie na energię jej odzysk ze ścieków komunalnych za pomocą mikroorganizmów może okazać się bardzo korzystny. Tak uzyskana i zmagazynowana energia w postaci wodoru mogłaby być następnie w miarę potrzeby uwalniana stosując np. ogniwa paliwowe.

¹ O. Konur, *Bioenergy and Biofuels*, CRC Press, Boca Raton, 2018, 333-335.

² A. Kadier, Y. Simayi, M. Kalil, P. Abdesahian, A. Hamid, *Renewable Energy*, 2014, 71, 466-472.

³ A. Kadier, Y. Simayi, P. Abdesahian, N. Azman, K. Chandrasekha, M. Kalil, *Alexandria Engineering Journal*, 2016, 55, 427-443.

ZNACZENIE BIOLOGICZNE ZWIĄZKÓW WANADU

Katarzyna Chmur^{1,2}

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Naukowe Koło Chemików

ul. Wita Stwosza 63, 80 -308 Gdańsk

²Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej

ul. Wita Stwosza 63, 80 -308 Gdańsk

chmur.ka@hotmail.com

Z powodu różnorodności barw związków jakie tworzy, wanad bierze swoją nazwę od nordyckiej bogini piękności – Vanadis. Pierwiastek ten stanowi centrum aktywne enzymów takich jak nitrogenazy oraz haloperoksydazy, a także ulega bioakumulacji w organizmach niezdolnych do przemieszczania się (muchomor czerwony, *Amanita muscaria*)^[1]. W ludzkim organizmie wanad znajduje się w śladowych ilościach, jednak jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania. Jego zdolność do oddziaływania na transportery glukozy stała się bodźcem do badań nad właściwościami insulinomimetycznymi związków wanadu, np. NaVO_3 , Na_3VO_4 , VOSO_4 ^[2]. Ponadto, wiele związków kompleksowych zawierających wanad wykazuje aktywność przeciwnowotworową - szczególnie te, w których rolę liganda pełnią flawonoidy. Przykładem takiego związku jest nitrylotrioctanowy kompleks wanadu(V), którego właściwości antyproliferacyjne potwierdzono wobec trzech linii komórkowych: UMR106, RAW 264,7 oraz Caco-2^[3].

W prezentowanym komunikacie przedstawione zostaną wybrane przykłady związków wykazujących aktywność biologiczną, ich wpływ na organizmy żywe oraz potencjalne zastosowania w medycynie.

Udział w konferencji został sfinansowany ze środków Dziekana Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego.

¹ D. Wyrzykowski, D. Jacewicz, K. Żamojć, A. Tesmar, J. Pranczk, L. Chmurzyński, „*Na pograniczu chemii i biologii*”, tom XXXIII, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2014, 33–42.

² P. Holko, A. M. Kordowiak, „*Postępy biologii komórki*”, 2009, tom 36, 3, 377-394.

³ G. Arrambide, D. A. Barrio, S. B. Etcheverry, D. Gambino, E. J. Baran, „*Biological Trace Element Research*”, 2010, 136, 241-248.

ROLA ANIONU $\text{Li}_{12}\text{F}_{13}^-$ W WIĄZANIU Z WYBRANYMI METALAMI

Adrianna Cyraniak

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Pracownia Chemii Kwantowej
Ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
adrianna.cyranak@gmail.com

Superhalogeny to związki będące bardzo silnymi elektronoakceptorami. Charakteryzuje je wysoka wartość powinowactwa elektronowego (EA), większa niż 3,6 eV (wartość odpowiadająca atomowi chloru)^[1]. Ich występowanie zostało również wielokrotnie potwierdzone eksperymentalnie^[2].

Związki superhalogenowe mogą być prekursorami superkwasów^[3], utleniaczami związków o bardzo wysokich potencjałach jonizacji^[4], a oprócz tego znajdują zastosowanie w bateriach litowo-jonowych, panelach solarnych oraz materiałach magazynujących wodór^[5].

Istotny jest fakt, że aniony superhalogenowe wykazują tendencję do tworzenia wysoko symetrycznych struktur^[6]. Badany anion superhalogenowy $\text{Li}_{12}\text{F}_{13}^-$ jest na przykład wystarczająco dużą molekułą by utworzyć ujemnie naładowany koszyk molekularny (klatkę molekularną)^[7]. Biorąc pod uwagę rozmiar utworzonej wnęki oraz jej ładunek wybrano cztery kationy (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Zn^{2+}), które umieszczono wewnątrz struktury $\text{Li}_{12}\text{F}_{13}^-$ tworząc tym samym silnie związane kompleksy o charakterze jonowym^[8].

Wyniki obliczeń wykonanych metodami chemii kwantowej świadczą o możliwym zastosowaniu molekuły $\text{Li}_{12}\text{F}_{13}^-$ jako osłony sterycznej (pułapki molekularnej) w odniesieniu do kationów o określonych rozmiarach i ochronie tych jonów przed wpływem otaczającego je środowiska chemicznego.

Udział w Konferencji został sfinansowany ze środków Dziekana Wydziału Chemii UG.

¹ H. Hotop, WC. Lineberger, *J Phys Chem*, 1985, 14, 731–750.

² XB. Wang, CF. Ding, LS. Wang, AI. Boldyrev, J. Simons, *J Chem Phys*, 1999, 110, 4763–4771.

³ M. Czapla, P. Skurski, *J Phys Chem*, 2015, 119, 12868–12875.

⁴ M. Marchaj, S. Freza, P. Skurski, *Chem Phys Lett*, 2014, 612, 172–176.

⁵ H. Fang, P. Jena, (2016) *J Mater Chem A*, 2016, 4, 4728–4737.

⁶ A. Aleksandrowa, A. Boldyrev, Y. Fu, X. Yang, X. Wang, L. Wang, *J Chem Phys*, 2014, 121, 5709–5719.

⁷ K. Hermann, Y. Ruan, A. Hardin, C. Hadad, J. Badjić, *Chem Soc Rev*, 2015, 44, 500–514.

⁸ M. Czapla, *Theor. Chem. Acc.*, 2016, 135(9), 1–8.

KARBOKATION TRITYLOWY – CHIRALNY KWAS LEWISA

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

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

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

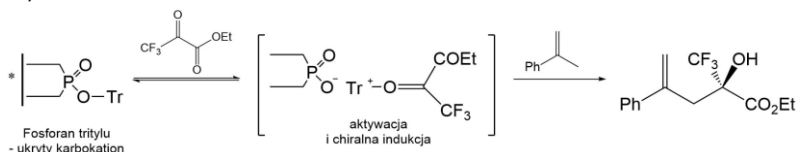
Trifenylometanol, generowany z niego karbokation tritylowy, a także ich pochodne charakteryzują się chiralną strukturą śmigłą, co związane jest z nieplanarnym położeniem grup fenylowych.

O ile w przypadku trifenylometanolu i karbokationu tritylowego bariera enancjomeryzacji jest na tyle niska, że uniemożliwia rozseparowanie chiralnych indywiduów o helikalności *P* lub *M*, to wprowadzenie chiralnego podstawnika lub użycie chiralnego przeciwjonu pozwala na przesunięcie równowagi w stronę jednej z form. Tym samym fragment tritylowy staje się nie tylko chiralny, ale i optycznie czynny.

Szczególność łatwości tworzenia karbokationów tritylowych, które mają charakter kwasów Lewisa, została wykorzystana w katalizie. Badania J. Franzéna skupiały się na możliwości wykorzystania karbokationu tritylowego w reakcji cykloaddycji bądź addycji Michaela. Jakkolwiek wydajności chemiczne reakcji były wysokie, to otrzymywane były produkty racemiczne¹.

Chiralne jony triarylokarbeniowe zostały wykorzystane przez C. T. Chena w reakcji Mukaiyamy. Reakcja wymagała zastosowania katalizatora zawierającego w strukturze dodatkowe centra stereogeniczne i nie prowadziła do produktów o wysokim nadmiarze enancjomerycznym².

Efektywny transfer chiralności od optycznie czynnego przeciwjonu do karbokationu tritylowego pozwolił na zastosowanie takiego złożonego układu katalitycznego w syntezie asymetrycznej. Reakcje Dielsa-Aldera i Friedla-Craftsa katalizowane parą: karbokation tritylowy (kwas Lewisa) – chiralny fosforan prowadziły do produktów o wysokim nadmiarze enancjomerycznym i wysokich wydajnościach chemicznych (Schemat 1)³.



Schemat 1. Przykładowa reakcja katalizowana parą: karbokation tritylowy – chiralny fosforan.

¹ V. R. Naidu, S. Ni, J. Franzén, *ChemCatChem*, 2015, 7, 1896 – 1905.

² C. T. Chen, S. D. Chao, K. C. Yen, C.H. Chen, I. C. Chou, S. W. Hon, *J. Am. Chem. Soc.*, 1997, 119, 11341 – 11342.

³ J. Liv, Q. Zhang, X. Zhong, S. Luo, *J. Am. Chem. Soc.*, 2015, 137, 15576 – 15583.

KONWERSJA ENERGII W GÓRĘ DO ULTRAFIOLETU W NANOCZĄSTKACH TYPU RDZEŃ/ POWŁOKA

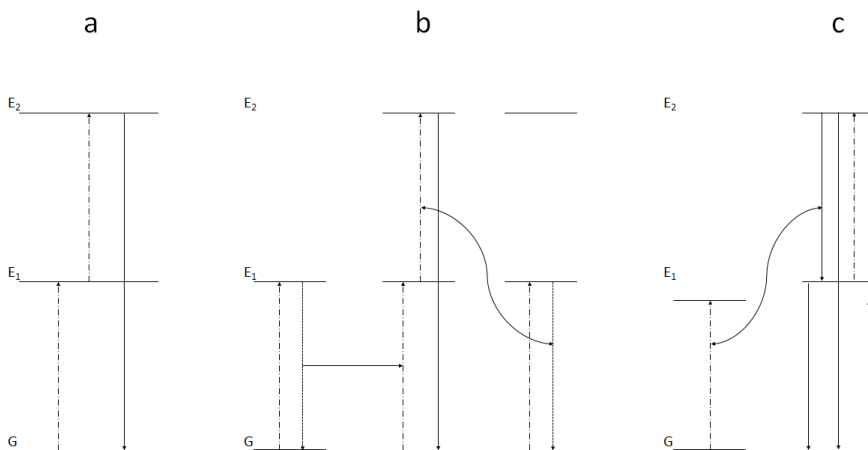
Adrian Drozdowski^{1,2}, Tomasz Grzyb¹

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

²Naukowe Koło Chemików UAM
adrdro2@st.amu.edu.pl

Nanotechnologia jest obecnie jedną z najszybciej rozwijających się dziedzin chemii. Niewątpliwym wpływem ma na to perspektywa potencjalnego zastosowania nanomateriałów w terapii przeciwnowotworowej oraz biotechnologii^[1]. Dużą i szeroko badaną grupę nanomateriałów stanowią nanoluminofory.

Ich szczególnym rodzajem są nanocząstki wykazujące konwersję energii w górę (ang: upconversion) do ultrafioletu. Jest to proces anty-Stokesowski, w którym przez wzbudzenie promieniowaniem o niskiej energii następuje emisja promieniowania wysokoenergetycznego. Możemy wyróżnić trzy główne mechanizmy up-konwersji^[1].



Schemat 1. Schemat przedstawiający najczęstsze mechanizmy up-konwersji. a) absorpcja ze stanu wzbudzonego; b) up-konwersyjny transfer energii; c) fotonowy proces lawinowy.^[1]

W wystąpieniu zostaną omówione mechanizmy up-konwersji, budowa i otrzymywanie struktur rdzeń/ powłoka oraz efektywność konwersji energii w górę do ultrafioletu, przy zastosowaniu różnych domieszek lantanowców. Poster będzie zawierał również informacje o potencjalnych zastosowaniach nanoluminoforów w medycynie, przykładowo do aktywowania leków wewnątrz organizmu pacjenta, czy technologii w laserach półprzewodnikowych i wyświetlaczach^[2].

¹ Misiak M, Prorok K, Bednarkiewicz A, *Wiadomości Chemiczne* 2012, 66, 393-44.

² J. Chen and J. X. Zhao, *Sensors (Basel)* 2012, 12, 2414-35.

CARBON PASTE ELECTRODES IN VOLTAMMETRY

Natalia Festinger¹, Kamila Morawska¹, Sylwia Smarzewska¹, Witold Ciesielski¹

¹ Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
natalia.festinger@chemia.uni.lodz.pl

Carbon paste electrodes (CPEs) belong to electrochemical or bioelectrochemical sensors of wide applicability. In 1958, Ralph Norman Adams from the University of Kansas published an one-page report in which he introduced this kind of electrode. CPE was designed as an alternative to the dropping mercury electrode. Carbon pastes are binary mixtures prepared from carbon powder and electrochemically inactive binder^[1]. Typically, carbon paste is packed into suitable electrode body such as Teflon rod, a glass tube or a polyethylene syringe^[2].

Carbon paste electrodes have a lot of useful electrochemical properties, such as low background currents, easy pretreating and regenerating of electrode surface, atypical reaction kinetics and individual polarizability with variable potential window. The specific reaction kinetics and polarizability of CPEs depend on the type of used carbon material and the choice of the binder.

In 1964, the first modification of carbon paste electrode was used in voltammetric research. To modify the paste electrode, a chosen modifier is added to the carbon paste. The amount of modifier in the carbon paste usually ranges from 10 to 30% (w / w), depending on the nature of the modifier and its ability to create a sufficient number of active sites in the modified paste. The modifier can be dissolved directly in the binder or mechanically mixed into the paste during grinding. Basically, the main reason for modification of the electrode is to obtain a qualitatively new sensor with the desired properties. Compared to many complex modifications of solid electrodes, preparation of modified paste electrode is very easy. Therefore, carbon paste is the most convenient material for preparing modified electrodes^[3].

¹ I. Švancara, A. Walcarius, K. Kalcher, K. Vytřas, *Central European Journal of Chemistry*, 7, 2009, 598-656.

² K. Vytřas, I. Švancara, R. Metelka, *Journal of the Serbian Chemical Society*, 74, 2009, 1021-1033.

³ I. Švancara, K. Vytřas, Jirí Barek, J. Zima, *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 31, 2001, 311-345.

ZASTOSOWANIE MIKROEKSTRAKCJI DO FAZY STACJONARNEJ – SPME W BADANIACH IN VIVO

Aleksandra Fus¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
aleksandra.ewa.fus@gmail.com

Opracowanie niezawodnych, dokładnych metod analitycznych ma kluczowe znaczenie w prowadzeniu jakościowych oraz ilościowych oznaczeń szerokiej gamy ksenobiotyków w materiale biologicznym. Jednym z wyzwań z pewnością pozostaje proces przygotowanie próbek do dalszej analizy, w szczególności tkanek stałych. W przeciwieństwie do rutynowo wykorzystywanych płynnych matryc, takich jak krew czy mocz, pobieranie fragmentów tkanek *in vivo* związane jest nie tylko z inwazyjnością samej procedury ale także z czasochłonnym i często skomplikowanym dalszym procesem homogenizacji uzyskanych próbek. Rosnące zainteresowanie metodami bioanalitycznymi służącymi do mikropóbkowania w warunkach *in vivo* wynika przede wszystkim z wyjątkowych korzyści jakie oferują w porównaniu klasycznych, inwazyjnych technik, takich jak biopsja.^[1]

Mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej (ang. Solid Phase Microextraction, SPME) opiera się na wykorzystaniu cienkich włókien pokrytych fazą stacjonarną, mającą zdolność do ekstrakcji szerokiej grupy analitów z badanej próbki. Ilość danego związku wyekstrahowana przez włókno SPME jest wprost proporcjonalna do jego stężenia w pierwotnej matrycy. W trakcie tego procesu osiągany jest bowiem stan równowagi międzyfazowej, co w dalszych etapach umożliwia prowadzenie zarówno analiz jakościowych, jak i ilościowych.^[2]

Zastosowanie urządzeń SPME zapewnia innowacyjne oraz proste podejście do bezpośredniej bioanalizy tkanek w czasie rzeczywistym, stanowiąc tym samym potencjalne narzędzie diagnostyczne. Poprzez umieszczenie cienkiego włókna SPME w tkance docelowej, zamiast pobrania fragmentu narządu, możliwe jest uproszczenie procedury analitycznej poprzez połączenie procesu ekstrakcji i przygotowania próbki w jednym etapie. Celem niniejszej pracy jest zestawienie najnowszych trendów oraz dotychczasowych zastosowań urządzeń SPME w bioanalizie tkanek *in vivo*.

¹ E. Cudjoe, B. Bojko, P. Togunde, J. Pawliszyn, *Bioanalysis*, 2012, 4, 2605–2619.

² B. Bojko, J. Pawliszyn, *Bioanalysis*, 2014, 6, 1227–1239.

METODY OTRZYMYWANIA WODORU

Marlena Gęca¹

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii
Plac Marii Curie-Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin
marlena.geca@wp.pl

Wodór występuje na Ziemi głównie w stanie związanym. Do jego produkcji mogą być wykorzystywane jedynie wyselekcjonowane związki chemiczne. Do najbardziej atrakcyjnych surowców, zawierających wodór, należą: woda, węglowodory oraz substancje zawarte w biomasie.

Metody otrzymywania wodoru w dużym stopniu uzależnione są od dalszych etapów jego wykorzystania. Obecnie wodór w skali przemysłowej wykorzystywany jest jako surowiec chemiczny, m. in. do produkcji amoniaku i metanolu. Przewiduje się że w przyszłości znajdzie zastosowanie jako paliwo.

Reforming parowy węglowodorów jest procesem mającym na celu wytworzenie surowego gazu syntezowego, który jest mieszaniną wodoru i tlenu węgla, polega na przepuszczeniu mieszaniny par lekkich węglowodorów i pary wodnej nad katalizatorem^[1].

Elektroliza wody jest metodą pozwalającą na otrzymanie wodoru o najwyższej czystości - 99,9%, jest również metodą przyjazną środowisku, ponieważ nie powoduje bezpośrednio emisji do atmosfery ditlenku węgla, organicznych związków lotnych, cząstek stałych, etc. Elektroliza umożliwia dodatkowo otrzymanie wodoru z zasobu naturalnego jakim jest woda^[2].

¹ E. Grzywa, J. Molenda, *Technologia podstawowych syntez organicznych. Tom 1*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008, 342-350.

² J. Merkis, P. Daszkiewicz, M. Idzior, *Logistyka*, 2015, 3, 3169-3177.

ODDZIAŁYWANIA ANION- π

Dorota Głosz¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
doglosz@wp.pl

Oddziaływania anion- π są stosunkowo niedawno odkrytym typem oddziaływań supramolekularnych. W 2002 roku badania teoretyczne wykazały, że są one energetycznie korzystne^[1], natomiast krystalograficzny dowód – pierwsza struktura – został opublikowany w 2004 roku^[2].

Oddziaływania anion- π wykazują energię do 100 kJ·mol⁻¹ i mają charakter kierunkowy. Jako ich główną „siłę napędową” wskazuje się komponentę elektrostatyczną związaną z momentem kwadrupolowym, ze znaczącym przyczynkiem oddziaływań dyspersyjnych w związku z polaryzowalnością gęstości elektronowej π -kwasu. Blokami budulcowymi badanych adduktów anion- π są cząsteczki aromatyczne z wyraźnym deficytem gęstości elektronowej w obrębie szkieletu węglowego – π -kwas organiczne – takie jak np. 1,4,5,8,9,11-heksaaazatryfenyloheksakarbonitryl (HAT(CN)₆) i tetracyjanopirazyna (TCP) oraz aniony proste i, w ostatnich latach, anionowe kompleksy metali bloku d o geometrii płaskiego kwadratu, oktaedru i innych^{[3][4]}. W zależności od kształtu bloków budulcowych architektury anion- π i rozłożenia potencjału (ładunku) elektrostatycznego obserwuje się znaczące zróżnicowanie ich wzajemnej orientacji. Szerokie spektrum siły oddziaływań anion- π jest warunkowane wartościami potencjału elektrochemicznego i zróżnicowanym nukleofilowym charakterem anionów^[5].

Spośród wielu przykładów ukazujących znaczenie oddziaływań anion- π , warto wspomnieć o selektywnym wiązaniu anionów^[6], transbłonowym transporcie anionów^[7], czy też stabilizacji kationowych stanów pośrednich w katalizie^[8].

¹ H.T.Chifotides, K.R.Dunbar, *Acc. Chem. Res.*, 2013, 46, 894-906.

² S.Demeshko, S.Deichert, F.Meyer, *J. Am. Chem. Soc.* 2004, 126, 4508-4509.

³ J.Kobylarczyk, D.Pinkowicz, M.Srebro-Hooper, J.Hooper, R.Podgajny, *Dalton Trans.*, 2017, 46, 3482-3491.

⁴ E.Kuźniak, D.Pinkowicz, M.Srebro-Hooper, J.Hooper, R.Podgajny, *Chem. Eur. J.* 2018, 24, 1-14.

⁵ G.Aragay, A.Frontera, V.Lloveras, J.Vidal-Gancedo, P.Ballester, *J. Am. Chem. Soc.* 2013, 135, 2620-2627.

⁶ De-Xian Wang, Mei-Xiang Wang, *J. Am. Chem. Soc.* 2013, 135, 892-897

⁷ J.Mareda, S.Matile, *Chem. Eur. J.*, 2009, 15, 28 – 37.

⁸ Y.Zhao, C.Beuchat, Y.Domoto, J.Gajewy, A.Wilson, J.Mareda, N.Sakai, S.Matile, *J. Am. Chem. Soc.*, 2014, 136, 2101-2111

WYKORZYSTANIE PSEUDOSZBÓŻ DO WYTWARZANIA PIWA BEZGLUTENOWEGO

Joanna Głuszczyk

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Katedra Biochemii
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370, Wrocław
asia.gluszczyk@gmail.com

Produkcja piwa na świecie zwiększa się z roku na rok. Jednocześnie różnego rodzaju alergię żywnościową, takie jak celiakia czy nietolerancja glutenu, stają się coraz większym problemem społecznym. W Europie i w Stanach Zjednoczonych funkcjonują już browary oferujące bezglutenowe piwa z jęczmienia. Powstają one w efekcie zastosowania specjalnych procesów odbiałczania, dzięki którym z tradycyjnego piwa jęczmiennego usuwane są toksyczne dla chorych na celiakię frakcje glutenowe^[1].

Celem pracy jest analiza możliwości wytwarzania piwa bezglutenowego z surowców pseudoszbóżowych. Uwzględniając specyfikę surowca i skład chemiczny, takie zboża jak kukurydza, ryż, sorgo, oraz pseudoszbóża, czyli szarłat, gryka i komosa ryżowa, mogą być odpowiednimi surowcami do produkcji piwa bezglutenowego^[2]. Pivem bezglutenowym można nazwać piwo zawierające w swym składzie maksymalnie 20 mg glutenu/kg produktu^[3].

Przedstawiona w mojej pracy analiza pozwala na stwierdzenie, że istnieją znaczące możliwości produkowania piwa bezglutenowego z surowców pseudoszbóżowych – szarłatu, komosy ryżowej i gryki^[4]. Ze względu na specyficzne właściwości fizyczne i chemiczne ziaren oraz różnice w sposobie prowadzenia procesów słodowania i warzenia można otrzymać piwa o różnej stabilności piany, zapachu, kolorze i smaku. Zalecane jest stosowanie metody dekokcyjnej podczas zacierania, ponieważ słozy z surowców pseudoszbóżowych charakteryzują się zwykle wyższą temperaturą kleikowania skrobi.

Optymalizacja warunków produkcji słozy i piwa bezglutenowego może w przyszłości doprowadzić do wytworzenia piwa wypełniającego niszę rynkową, jaką jest rynek dla osób cierpiących na celiakię lub nietolerancję glutenu.

¹ M. Kopała, *Jakie alkohole może pić osoba chora na celiakię*, 2011, 1-10.

² M. Czerwionka-Szafarska, A. Szafarska-Popławska, L. Muller, *Alergia*, 2006, 2, 20-24.

³ G. Konińska, A. Marczeńska, P. Sabak-Huzior, M. Zródlak, *Celiakia i dieta bezglutenowa*, 2017, 11-14.

⁴ T. Podeszwa, *Nauki Inżynierskie i Technologie*, 2013, 3(10), 92-102.

REAKCJE UWODORNIENIA ALDEHYDU CYNAMONOWEGO

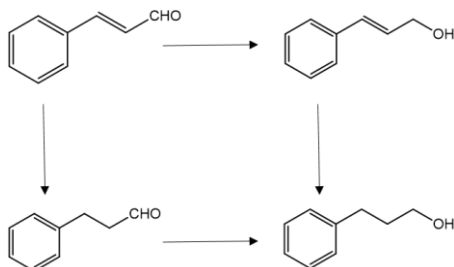
Weronika Gromacka¹

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Studenckie Koło Naukowe Chemików „Orbital” UŁ
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
wgromacka@gmail.com

Reakcje uwodornienia czyli hydrogenizacji, są to odwracalne reakcje redukcji związków organicznych, przez przyłączenie do nich atomów wodoru. Sprzyja im podwyższone ciśnienie, a także obecność katalizatorów np. nikiel, żelazo, pallad.

Jednym z takich katalizatorów może być tlenek ceru - CeO₂. Dzięki swojej hydrofobowości możliwe jest zwiększenie adsorpcji związków organicznych.^[1] Innym możliwym do użycia katalizatorem jest platyna na graficie - Pt/grafit, który prowadzi do otrzymania tych samych pochodnych.^[2]

Aldehyd cynamonowy ulega selektywnej reakcji redukcji do alkoholu cynamonowego, który może ulegać dalszym reakcjom uwodornienia, prowadząc do otrzymania alkoholu hydrocynamonowego lub aldehydu hydrocynamonowego.



Schemat 1. Schemat reakcji uwodornienia aldehydu cynamonowego w obecności RuSnB/CeO₂ lub Pt/grafit.

¹ Y. Dai, X. Chu, J. Gu, X. Gao, M.Xu, D.Lu, X.Wan, W.Qi, B. Zhang, Y. Yang, *Catalysts, Applied Catalysis*, 2019, 582, 117098.

² S. Chang, S.Meng, X. Fu, S. Zhang, X. Zheng, S. Chen, *Chemistry Select*, 2019, 4, 2018.

NIEPOZORNY GRZYB – REALNE NIEBEZPIECZEŃSTWO

Marcin Groszek¹

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii
Plac Marii Curie Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin
gronio97@gmail.com

Psilocybe semilanceata - łysiczka lancetowata jest to grzyb należący do rodziny *Hymenogastraceae*, czyli podziemniczkowate. Łysiczka lancetowata występuje na terenach Ameryki Północnej i Południowej oraz Europy, w Polsce jest rzadko spotykana^[1]. *Psilocybe semilanceata* należy do grzybów psylocybinowych. Łysiczka lancetowata zawiera substancje psychoaktywne takie jak psylocybinę, śladowe ilości psylocyny oraz baeocystyny. Substancje psychotropowe znajdujące się w łysiczkach lancetowatych są zakazane przez polskie prawo. Główną toksyną w łysiczkach lancetowatych jest psylocybina. Psylocybina jest to organiczny związek chemiczny z grupy tryptamin, alkaloid o właściwościach psychodelicznych. Substancję psychodeliczną to takie, które wpływają na percepcję i świadomość człowieka. Działanie psylocybiny jest zróżnicowane i zależne od kilku czynników, natomiast efekty jej zażycia są różnorodne^[2].

¹ Marek Snowarski, *Grzyby*, Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 2010, 25.

² Jeffrey K. Aronson, *Plant Poisons and Traditional Medicines, W: Manson's Tropical Infectious Diseases*, Elsevier, 2014, 1128–1150.

CHEMIA BERSERKA

Michał Gwoździej¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Naukowe Koło Chemików UJ
Ul. Gronostajowa 2, 30-387, Kraków
maxelion2@gmail.com

Prawdopodobnie każdy słyszał o legendarnych, nieznających strachu, wojownikach Nordyckich – berserkach. Najbardziej charakterystyczną ich cechą był szał, który ogarniał wikinga podczas walki, dając mu nadludzką siłę. Berserkowie odziani w skóry dzikich drapieżnych zwierząt walczyli często bez zbroi, zaopatrzeni wyłącznie w topory, stylem walki naśladując zwierzęta, których skóry mieli na sobie i dając jednocześnie do zrozumienia, że nie można ich powstrzymać. Podania mówią, że w przyпадку swej furii dokonywali samookaleczeń, by wzbudzić większy strach, warczeli i stosowali onomatopeje, by jeszcze bardziej upodobnić się do zwierząt, atakowali również sprzymierzeńców, a nawet byli niewrażliwi na ciosy zadawane mieczem. Gdy już po walce szał bojowy ustawał, wojownik musiał odpoczywać przez kilka najbliższych dni w stanie otumanienia i braku kontaktu ze światem zewnętrznym. Za ów legendarny szał bojowy był odpowiedzialny wywar prawdopodobnie sporządzony z grzyba *Amanita Muscaria*, szerzej znanego jako muchomor czerwony, lub rośliny *Hyoscyamus Niger*, szerzej znanej jako lulek czarny. Muchomor czerwony przez większość czasu był najbardziej prawdopodobnym stymulatorem stanu berserków ze względu na właściwości halucynogenne. Głównymi związkami chemicznymi, którym przypisuje się szał berserków są muskaryna, kwas ibotenowy oraz muscimol¹. Jedno z odkryć archeologicznych jednak odwróciło uwagę od muchomora czerwonego i zwróciło ją w stronę lulka czarnego. Okazuje się bowiem, że symptomy po spożyciu *Hyoscyamus Niger* są znacznie bardziej podobne do szału berserka, niż ma się to w przypadku *Amanita Muscaria*. Głównie za efekty psychoaktywne rośliny odpowiadają alkaloidy tropanowe takie jak skopolamina, hioscyamina oraz atropina². Lulek czarny jest wielokrotnie bardziej halucynogenny niż muchomor czerwony, powoduje duże pobudzenie ruchowe, zaburzenia świadomości, napady szału i agresji, utrata spójnego mówienia, spadek ciśnienia tętniczego krwi, rozszerzenie źrenic itd. Dodatkowo stan otumanienia utrzymuje się przez kilka dni, w przeciwieństwie do muchomora czerwonego. Objawy po spożyciu lulka czarnego w dużym stopniu pokrywają się z zachowaniem berserków podczas bitewnego szału.³

¹ D. Michelot, M. Melendez-Howell, *Mycological Research*, 2003, 107, 131-146.

² C. Ratsch, *The encyclopedia of psychoactive plants: Ethnopharmacology and its Applications*, Park Street Press, US, 2005, 277-282.

³ K. Fatur, *Journal of Ethnopharmacology*, 2019, 244.

PRZEGLĄD I E(WO)LUCJA TECHNIK EKSTRAKCJI DO FAZY STACJONARNEJ

Mateusz Iwan¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
mateusz.iwan@student.uj.edu.pl

Ekstrakcja do fazy stacjonarnej jest techniką analityczną, która jest wykorzystywana podczas przygotowania próbek do analizy. Stosuje się ją do rozdzielania i/lub zatężania roztworów analitu. Metoda polega na przepuszczeniu cieklej analizowanej próbki przez złożę adsorbentu w kolumnie i adsorpcję oznaczanych związków w złożu. Po przemyciu kolumny w celu usunięcia zanieczyszczeń, zaadsorbowane substancje wymywa się następnie ilościowo niewielką objętością rozpuszczalnika (eluentu).^[1]

Z fizycznego punktu widzenia metoda ta wykorzystuje różnicę w powinowactwie substancji oznaczanej do fazy stacjonarnej (wypełnienia kolumny) i do fazy cieklej (roztworu). Różnicę tę określa wprowadzone przez Nernsta prawo podziału, zgodnie z którym stała podziału jest równa ilorazowi stężenia substancji w fazie organicznej do jej stężenia w fazie stałej.

$$K_D = \frac{[A]_o}{[A]_w}$$

Ekstrakcja do fazy stałej ma wiele zalet – jest prosta, stosunkowo tania, można ją zastosować w warunkach polowych, jest łatwa do zautomatyzowania a poprzez zastosowanie odpowiednich kombinacji rozpuszczalników możliwe jest skuteczne oddzielenie analitów od interferentów.^[2]

W późniejszych latach powstały nowe odmiany techniki:

- SPME (Solid-Phase Microextraction) - zamiast kolumny stosuje się włókno kwarcowe z naniesionym sorbentem

- MSPE (Magnetic Solid-Phase Extraction) – do ekstrakcji wykorzystuje się magnetyczne właściwości stosowanego sorbentu

- DSPE (Dispersive Solid-Phase Extraction) – sorbent jest rozpraszany w roztworze, a następnie (wraz z zaadsorbowanym analitem) usuwany z niego w sposób mechaniczny

Nowoczesne techniki analityczne bazujące na SPE umożliwiają przygotowanie próbek zgodnie z ideami tzw. „zielonej chemii”, w szczególności poprzez znaczne ograniczenie zużycia, bądź też całkowite wyeliminowanie stosowania rozpuszczalników.

¹ Z. Witkiewicz, *Podstawy Chromatografii*; Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995, 348.

² A. Cygański, *Chemiczne metody analizy ilościowej*; Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa, 2017, 471

FOTOSENSYBILIZATORY: CHEMICZNE ASPEKTY TERAPII FOTODYNAMICZNEJ

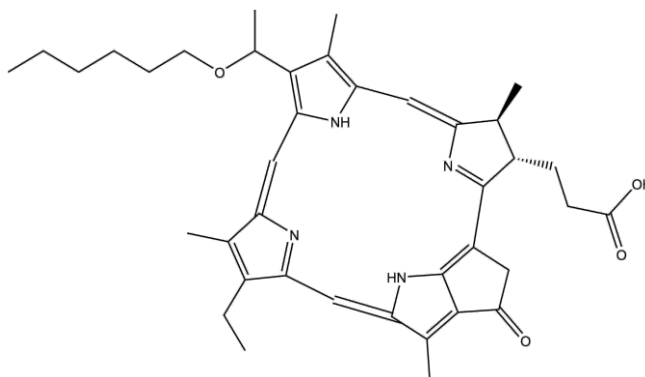
Barbara Kaczmarek

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614, Poznań
bar.kacz.00@gmail.com

Terapia fotodynamiczna (ang. *photodynamic therapy*, PDT) to mało inwazyjna i prosta metoda leczenia wielu nowotworów oraz innych schorzeń. Jej podstawą jest wywołanie miejscowej reakcji fototoksycznej poprzez oddziaływanie danej substancji będącej fotouczulaczem ze światłem o określonej długości fali^[1]. Efektem jest niszczenie komórek nowotworowych lub innych zmian chorobowych, np. w przebiegu łuszczycy lub gruźlicy^[2].

Substancje używane do PDT najczęściej charakteryzują się obecnością układów podwójnych wiązań sprzężonych. Na potrzeby związków używanych w terapiach przeciwnowotworowych dokonano ich podziału na fotosensybilizatory pierwszej i drugiej generacji. Wyróżnia się też trzecią generację, lecz jest ona wciąż obiektem badań laboratoryjnych^[3].

W wystąpieniu omówię istotę zastosowania terapii fotodynamicznej, w tym jej mechanizm oraz najczęściej używane fotosensybilizatory. Przedstawię również pokrótce trendy w badaniach coraz nowszych substancji o działaniu fototoksycznym.



Schemat 1. Budowa cząsteczki fotosensybilizatora Photocyclor®.

¹ J. Fornalski, *Nowa Medycyna*, 2006, 4, 71-74.

² J. Zhang et al., *Act. Pharm. Sin. B.*, 2018, 8, 137-146.

³ H. Katoka et al., *Ann. Transl. Med.*, 2017, 8, 183.

MOCZOWA CYSTATYNA C JAKO NATURALNY MARKER USZKODZENIA KANALIKÓW NERKOWYCH

Kamil Klimkowski¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
kamkli5737@gmail.com

Cystatyna C (cysC) jest jednym z endogennych inhibitorów peptydazy (proteaz) cysteinowych. Swoje szczególne zainteresowanie przypisuje małym rozmiarom jak i brakiem wiążących białek. W organizmach żywych, cysC jest metabolizowana przez nerki, zawdzięczając to dodatnim ładunkom w fizjologicznym pH oraz swobodnemu przesączaniu przez filtr kłębuszkowy^[1].

W komórkach kanalików proksymalnych ulega prawie całkowitej degradacji (>99% przefiltrowanej ilości) z udziałem enzymów lizosomalnych. W konsekwencji, do krążenia powracają wolne aminokwasy. Niewielka ilość cysC, która nie została zmetabolizowana w nefronach, trafia do moczu. Dlatego też prawidłowe moczkowe stężenie cysC jest bardzo niskie, w przedziale 0,03 – 0,3 mg/L^[2].

W przypadku uszkodzeń kanalików nerkowych, jesteśmy w stanie wykryć podniesienie poziomu stężenia w moczu, co jednoznacznie kieruje cysC jako biomarker funkcjonowania nerek.

¹ M. Warwas, A. Piwowar, *Postepy Hig Med. Dosw* (online), 2011, 65, 562-568.

² I. J., Lewandowicz A., *Nefrol. Dial. Pol.*, 2007; 11, 126–132.

ANTICANCER EFFICACY OF SELECTED GREEN TEA POLYPHENOLS

Tomasz Kostrzewa¹, Claudia Musiał¹,

Alicja Kuban-Jankowska¹, Magdalena Górską-Ponikowska^{1,2,3}

¹Medical University of Gdansk, Faculty of Medicine,

Department of Medical Chemistry, Dębinki 1 Str., 80-211 Gdansk

²Euro-Mediterranean Institute of Science and Technology, 90127 Palermo, Italy

³Department of Biomedicine, Neurosciences and Advanced Diagnostics (BiND),

University of Palermo, 90127 Palermo, Italy

magdalena.gorska-ponikowska@gumed.edu.pl

Green tea - *Camellia sinensis* L. is a substance known for its anticancer properties. The most numerous group of substances contained in green tea are polyphenolic compounds - which have antioxidant and inflammatory properties. Green tea leaves also contain phenolic acids, amino acids, fats, and proteins and carbohydrates.

Among the polyphenolic biologically active compounds contained in green tea, catechins with pro- and anti-oxidizing agents. Scientific research to date indicates that the number of hydroxyl groups as well as the presence of characteristic structural groups in molecules has a decisive influence on the antioxidant activity of catechins^[1]. In addition, they have the strong property of neutralizing reactive oxygen and nitrogen species.

It is also known that green tea is widely used in the prevention of lung, esophagus, mouth, stomach, small intestine, colon, liver, pancreas, prostate and mammary gland cancers^[2,3]. The group of catechins (flavan-3-ol) belonging to the group of flavonoids include: catechin, epicatechin, epigallocatechin, epicatechin gallate and epigallocatechin gallate^[4].

*The study was funded by the Research Task for Young Scientist
MN No 01-420/08/259 from Medical University of Gdansk (Poland).*

¹ F. Nanjo, K. Goto, R. Seto, M. Suzuki, M. Sakai, Y. Hara, *Free Radic. Biol. Med.*, 1996, 21, 895-902.

² J.M. Landau, Z.Y. Wang, G.Y. Yang, W. Ding, C.S. Yang, *Carcinogenesis.*, 1998, 19 (3), 501-507.

³ J.D. Lambert, C.S. Yang, *Mutat Res.*, 2003, 523-524, 201-208.

⁴ H. Mukhtar, N. Ahmad, *Toxic and Appl Pharm.*, 1999, 158 (3), 207-210.

ANALIZA WÓD POWIERZCHNIOWYCH I GRUNTOWYCH

Olga Książkiewicz¹

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Studenckie Koło Naukowe Chemików „Orbital” UŁ
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
olga.ksiazkiewicz13@gmail.com

Analiza wody to najlepszy sposób na poznanie dokładnych parametrów wody i odkrycia wysokich stężeń substancji, które mogą powodować liczne problemy.

Jeśli chodzi o badanie parametrów wody, to możemy spotkać się z dwoma rodzajami analizy: analizą fizykochemiczną oraz analizą mikrobiologiczną. Podczas analizy fizykochemicznej określanych jest nawet do kilkunastu wskaźników, a następnie porównuje się je z normami zawartymi w rozporządzeniu ministra dotyczącymi jakości wody przeznaczonej do spożycia. Podczas analizy fizykochemicznej wody badanych jest wiele czynników. W trakcie analizy mikrobiologicznej określane są wskaźniki między innymi takie jak obecność różnych bakterii w wodzie. Oprócz tego określana jest ogólna liczba mikroorganizmów w próbce o objętości 1 ml po różnym okresie i zastosowaniu różnych temperatur. Analiza fizykochemiczna ma przedstawić jak stan organoleptyczny wody oraz jej skład, natomiast analiza mikrobiologiczna ma wykazać, czy zaszło do zanieczyszczenia wody, zasiedlenia i rozwoju mikroorganizmów. Można na tej podstawie analizować wody gruntowe oraz powierzchniowe. Próby wód gruntowych do analizy powinny być pobierane w ciągu dostatecznie długiego czasu, który umożliwi na określenie całego zakresu zmienności składu wody. Wody powierzchniowe analizowane pod względem pH oraz przewodności elektrolitycznej, należą do wód o odczynie obojętnym lub zasadowym i wysoko zmineralizowanych.^{1,2}

¹ <https://www.filtr-y-do-wody.info/jak-pobrac-probke-wody-do-analizy/>

² <https://www.filtr-y-do-wody.info/na-czym-polega-analizawody>

INJURING WHILE HEALING – HERG AND ITS BLOCKERS

Antoni Marciniak¹

¹Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Fizycznej
antoniwmarciniak@gmail.com

HERG (human ether a go-go related channel)¹ is a potassium channel responsible for maintaining the rhythm of the heart in cardiac cells. Its activity is necessary for membrane repolarization, which has to be delayed compared to standard excitable cells.

HERG has an ability to bind many charged molecules. As a result, many drugs block it as a result of off-target binding, which may cause so called sudden death syndrome. It is well known that it may even bind drugs that were designated to correct heartbeat, resulting in a new, completely different problem with heart. Because of those properties, it is a long standing standard in pharmaceutical industry to test any new drug for hERG interactions before investing in its further development.

In my presentation, I will shortly review what is known about hERG, its pharmacophore and drug binding modes. I will also present the latest findings in drug design with hERG as a target.

¹ W.Wang, *Cell*, 2017, 169, 422-430.

TECHNIQUES USED TO STUDY DRUG-DNA INTERACTIONS

Kamila Morawska¹, Sylwia Smarzewska¹, Natalia Festinger¹, Witold Ciesielski¹

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej/Zakład Analizy Instrumentalnej, ul. Pomorska 163, 90-236 Łódź
kamila.morawska@chemia.uni.lodz.pl

DNA has been known as cellular target for many cytotoxic agents. Good understanding how drug molecules interact with DNA has become a very active research area at the interface between medicine, chemistry and molecular biology. The interaction of drugs with deoxyribonucleic acid is an important feature in pharmacology and plays a significant role in the determination of the mechanisms of drug action and designing of more efficient drugs with lesser side effects. Several instrumental techniques, such as UV-Vis spectroscopy, cyclic voltammetry and fluorescence spectroscopy, are commonly used to study drug-DNA interactions. These techniques have been used to evaluate the binding mode as well as binding strength of the complexes formed between DNA and drug. Basically, small ligand molecules can interact with DNA via two different ways: covalent and non-covalent. Agents interacting in non-covalent way (groove binders, intercalators) are generally considered less cytotoxic than agents producing covalent DNA adducts^[1].

UV-Vis absorption spectroscopy is perhaps the simplest and most commonly used instrumental technique for studying both the stability of DNA and their interactions with drug molecules. The study of these interactions could be carried out by monitoring the changes in the absorption properties of the drug or the DNA molecules. In the case of fluorescence spectroscopy, the effective interaction with DNA usually causes a significant enhancement of the fluorescence intensity as a consequence of different factors. The advantages of molecular fluorescence over other techniques are its high sensitivity, selectivity and wide linear concentration range^[2].

The application of voltammetric techniques in drug-DNA interactions provides a useful complement to the previously mentioned methods of investigation. Small molecules which are not amenable to such methods, either because of weak absorption bands can potentially be studied via electrochemical methods. Equilibrium constants for the interaction of the drugs with DNA can be obtained from shifts in peak potentials, while the number of base pair sites involved in binding(s) by the reliance of the current passed during oxidation or reduction of the bound species on the amount of added DNA. In some cases, it should be possible to obtain kinetic data from current and potential measurements^[3].

¹ M. Sirajuddin, S. Ali, A. Badshah, *J. Photochem. Photobiol B*, 2013, 124, 1-19.

² J. Jaumot, R. Gargallo, *Curr. Pharmaceut. Des.*, 2012, 18, 1900-1916.

³ M.T. Carter, A.J. Bard, *J. Am. Chem. Soc.*, 1987, 109, 7528-7530.

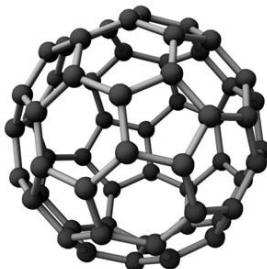
FULERENY C₆₀- NANOMATERIAŁY PRZYSZŁOŚCI

Karolina Musiałek¹

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Chemii
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
Karmus3@st.amu.edu.pl

Nanotechnologia jest nauką łączącą osiągnięcia z dziedziny chemii, fizyki i informatyki, stwarzającą nowe możliwości badawczo-rozwojowe zmierzające do sterowania strukturą materii na poziomie pojedynczych atomów i molekuł. Pełne zdefiniowanie terminu nanotechnologia wymaga przede wszystkim sprecyzowania pojęcia nano. Przedrostek ten w tłumaczeniu z języka greckiego oznacza karła. Jeden nanometr jest jednostką długości i stanowi jednomiliardową część metra ($1\text{ nm}=1\cdot10^{-9}\text{ m}$)^[1].

Fulereny, będące alotropową odmianą węgla, które zostały odkryte w 1985 roku, wykazują wiele interesujących właściwości, dzięki czemu są powszechnie używanym nanomateriałem w medycynie i kosmetyce. Istnieje przypuszczenie, że cząsteczki C₆₀ mogą stać się potencjalnymi inhibitorami enzymu odpowiadającego za aktywność wirusa HIV^[2].



Schemat 1. Struktura fulerenu C₆₀.

¹ Dębek P., Feliczak-Guzik A., Nowak I., *Postępy higieny i medycyny doświadczalnej*, 2017, 71, 1055-1062.

² Runowski M., *Chemicz*, 2014, 68, 9, 766–775.

ZASTOSOWANIE ZWIĄZKÓW ŚWIATŁOCZUŁYCH W FOTOGRAFII

Martyna Nawrot

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii
Tamka 12, 91- 403 Łódź
martyna.nawrot@unilodz.eu

Podczas przeglądania albumów rodzinnych naszych dziadków możemy zauważyć czarno-białe albo wykonane w sepii zdjęcia. Szeroki wachlarz technik wywoływania zdjęć w fotografii tradycyjnej zawdzięcza się odkryciu właściwości światłoczułych niektórych związków chemicznych, np. związków kompleksowych żelaza czy halogenków srebra, które są powszechnie wykorzystywane w czarno-białych błonach negatywowych^[1]. Już w XIX w. otrzymano pierwszą trwałą fotografię na warstewce jodku srebra^[2]. Z biegiem czasu powstawało wiele kolejnych technik^[3], które przyczyniły się do powstania fotografii cyfrowej. Jednakże, warto przyjrzeć się jednym z najstarszych, czyli takim jak^[4]: dagerotypia, kalotypia czy cyjanotypia.

¹ A. Kotecki, *Materiałoznawstwo fotograficzne*, 1992, 7- 26; 100-102.

² J. Hannavy, *Encyclopedia of Nineteenth-Century Photography*, 367; 857; 1161; 1252; 1253.

³ I. Hayn Smith, *Krótką historia fotografii. Kieszonkowy przewodnik po kierunkach, dziełach, tematach i technikach*, 2019, 191-193.

⁴ Dusan C. Stulik, *The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes*, 2013, 5-6.

LAB-ON-SMARTPHONE: MOBILNE URZĄDZENIA W ZASTOSOWANIACH ANALITYCZNYCH

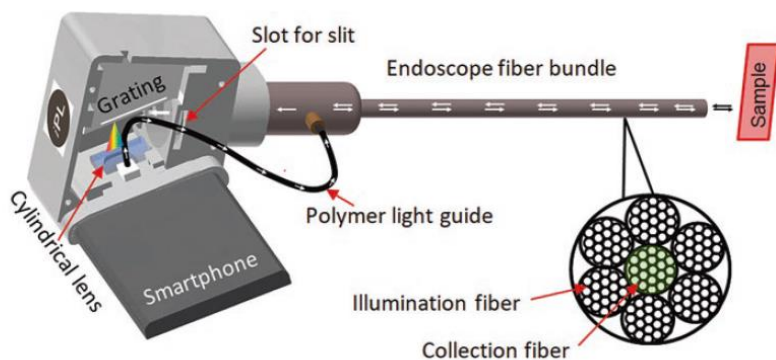
Adrian Patej

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii
Ul. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław
patejadrian@gmail.com

Jednym z największych dobrodziejstw obecnego postępu oraz rozwoju technologicznego jest możliwość wykonywania bardzo dokładnych pomiarów i badań dzięki zaawansowanej aparaturze. Wiąże się to jednak z wysokimi kosztami utrzymania, dużym stopniem skomplikowania obsługi wymagającym specjalistycznej wiedzy, a także ograniczonym dostępem dla użytkowników.

Problemom tym ma zaradzić nowy trend, jakim jest wykorzystanie smartfonów jako alternatywy. Dzięki ogólnej dostępności, wysokiej wydajności i coraz lepszym układom rozdzielczym montowanych w ich aparatach fotograficznych mogą być stosowane tam, gdzie nie ma dostępu do zaawansowanej aparatury lub wykonywany pomiar jest prosty do przeprowadzenia i może być wykonany na miejscu, bez konieczności transportowania próbek. W ten sposób smartfony znalazły zastosowania jako m.in. przenośne spektrometry^{[1][2]} bądź urządzenia służące do detekcji patogenów i bakterii we krwi^{[3][4]}.

Autor w swoim wystąpieniu przedstawi sposób wykorzystania smartfonu jako narzędzie analityczne.



Schemat 1. Schemat spektrometru bazującego na smartfonie^[2].

¹ H. Yu, et al., *Anal. Chem.*, 2014, 86, 8805-8813.

² A. Jamalipour, M.A. Hossain, *Smartphone Instrumentations for Public Health Safety*, Wireless Networks, Springer, Cham, 2019, 67-87.

³ C.C. Stemple, et al., *Journal of Laboratory Automation*, 2014, 19, 35-41.

⁴ A. Ganguli, et al., *Biomed Microdevices*, 2017, 19, 73.

ZASTOSOWANIE NANOTERMOMETRII LUMINESCENCYJNEJ W MEDYCYNIE

Dominika Piekarzewicz

1Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Chemii, Zakład Ziem Rzadkich
Ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
d.piekarzewicz@gmail.com

W komórkach biologicznych zachodzi wiele reakcji, podczas których obserwuje się zmianę temperatury. Wykonanie jej pomiaru, który jest dokładny oraz charakteryzuje się dobrą rozdzielczością przestrzenną należy do jednych z trudniejszych zadań podczas badań nad procesami biologicznymi^[1]. Istnieje wiele nanomateriałów służących do określania temperatury, m. in. kropki kwantowe, kropki węglowe, nanocząstki domieszkowane jonami lantanowców wykazujące konwersję energii w górę^[2].

Ideą zastosowania nanocząstek up-konwersyjnych w nanotermometrii jest określenie temperatury układu, w którym się znajdują na podstawie analizy zmian ich luminescencji w świetle widzialnym lub w bliskiej podczerwieni. Zastosowanie materiałów wykazujących cechy nanotermometrii luminescencyjnej jest badane pod kątem nie tylko terapii termicznej, ale sprawdza się je także w roli sond diagnostycznych^[3].

Poster ma na celu podsumowanie najnowszych badań dotyczących monitorowania temperatury w modelach zwierzęcych w czasie rzeczywistym za pomocą różnych nanocząstek. Przedstawione zostaną wady i zalety omawianych struktur oraz ich możliwości aplikacyjne w nieinwazyjnych terapiach termicznych.

¹ Z. Liu, Y. Bando, J. Hu, K. Ratinac, P. Ringer, *Nanotechnology*, 2006, 17, 3681.

² X. Wang, O.S. Wolfbeis, R.J. Meier, *Chem. Soc. Rev.*, 2013, **42**, 7834.

³ B.D. Rosal, E.C. Ximendes, U. Rocha, D. Jaque, *Adv. Opt. Mater.* 2017, 5, 1600508.

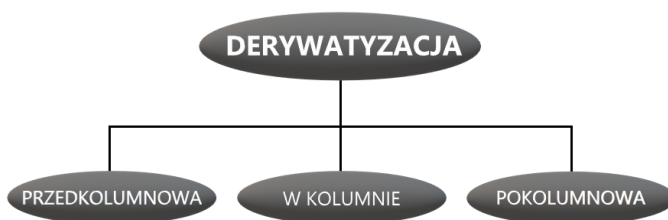
DERYWATYZACJA W KOLUMNIE – MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

Daria Pietrzyk¹, Justyna Piechocka¹

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska
ul. Pomorska 163, 90-236 Łódź
DariaP0812@interia.eu

Próbki biologiczne stanowią zróżnicowany pod kątem składu matrycy materiał zawierający dużą liczbę składników o różnych właściwościach fizykochemicznych. Niejednokrotnie znaczna złożoność matrycy próbki, a także obecność substancji przeszkadzających oraz niski poziom zawartości analitu generuje znaczne trudności w jej analizie. Co więcej, wykorzystywane na etapie analizy końcowej techniki instrumentalne nie są na tyle uniwersalne, aby umożliwiły selektywne jego oznaczenie, bez konieczności poddania materiału wstępnej obróbce. Ponadto zasadniczym utrudnieniem może okazać się niekompatybilność właściwości analitu ze stosowaną techniką pomiarową. Wówczas nieodzownym etapem przygotowania próbki to analizy staje się przeprowadzenie derywatyzacji.

Derywatyzacja chemiczna od szeregu lat stanowi niezbędny element wielu procedur analitycznych, pomimo nieustannego doskonalenia przyrządów pomiarowych oraz rozwoju metod opartych na coraz bardziej wyrafinowanych technikach instrumentalnych. Derywatyzacja polega na przeprowadzeniu analizów, w wyniku reakcji pomiędzy odpowiednim odczynnikiem derywatyzującym, a cząsteczkami substancji stanowiących przedmiot analizy, w pochodne wykazujące właściwości umożliwiające ich oznaczenie. Generalnie wyróżnia się trzy sposoby prowadzenia derywatyzacji (Ryc. 1.). Badania literaturowe wykazały, że w nielicznych przypadkach anality przeprowadzane są w pochodne na etapie analizy końcowej - rozdzielania chromatograficznego. W pracy omówione zostaną wybrane przykłady zastosowania derywatyzacji w kolumnie z użyciem aldehydu o-ftalowego, ze wskazaniem możliwości oraz ograniczeń jakie niesie ze sobą ten sposób modyfikacji chemicznej.



Ryc 1. Sposoby prowadzenia derywatyzacji chemicznej.

WPLYW RECYKLINGU MATERIAŁÓW POLIURETANOWYCH NA OGRANICZENIE ILOŚCI ODPADÓW

Agnieszka Piotrowska-Kirschling¹, Joanna Brzeska¹, Marzenna Popek¹

¹Uniwersytet Morski w Gdyni, Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa,
Katedra Towaroznawstwa Przemysłowego i Chemii, Morska 81-87, 81-225 Gdynia
a.piotrowska-kirschling@wpit.umg.edu.pl

Poliuretany (PUR) są powszechnie stosowaną grupą materiałów polimerowych^[1]. Otrzymywane są głównie w wyniku reakcji stopniowej poliaddycji, pomiędzy związkami zawierającymi w cząsteczce dwie lub więcej grup izocyjanianowych ($-N=C=O$), a związkami zawierającymi w cząsteczce dwie lub więcej grup hydroksylowych ($-OH$) lub aminowych ($-NH_2$). W wyniku reakcji powstaje ester kwasu karbaminowego ($R-NH-COO-$, gdzie $-NH-COO-$ określa się ugrupowaniem uretanowym). Materiały poliuretanowe stosowane są w wielu gałęziach przemysłu, np. pianki sztywne w budownictwie i przemyśle morskim; pianki elastyczne w materacach; elastyczne włókna poliuretanowe w przemyśle odzieżowym i obuwniczym; powłoki ochronne na metale, drewno, betony; kleje poliuretanowe do metali, gumy, tkanin i różnych laminatów; elastomery poliuretanowe w wyrobie kół transportowych i w przemyśle obuwniczym oraz w zastosowaniach biomedycznych^[2].

W związku z globalnym problemem odpadów polimerowych, ciągle kontynuuje się rozwój technologii ich produkcji, ale też odzysku^[3]. Działania zamierzające do ponownego zastosowania odpadów w cyklu produkcyjno-przetwórczym określa się mianem recyklingu^[4].

Odpady pianek poliuretanowych można zagospodarować poprzez zastosowanie jednej z trzech metod: recyklingu fizycznego (materiałowego), recyklingu chemicznego (surowcowego) lub biodegradacji^[5]. Recykling fizyczny obejmuje degradację mechaniczną, powodującą zmniejszenie wielkości cząstek odpadów do postaci drobnego proszku i zastosowania go jako wypełniacza w nowych produktach. Recykling chemiczny dotyczy odzyskiwania początkowych surowców, które można przetworzyć w nowe polimery o podobnym zastosowaniu. Coraz częściej też produkuje się PUR podatne na biodegradację, czyli ulegające przekształceniu pod wpływem mikroorganizmów, do dwutlenku węgla, wody i biomasy. Jednakże koszty, infrastruktura i niska wydajność recyklingu PUR sprawia, że nadal poszukuje się bardziej korzystnych ekonomicznie i przyjaznych środowisku technologii.

¹ Z. Wirpsza, *Poliuretany. Chemia, technologia, zastosowanie*; WNT, Warszawa, 1991, 11-15.

² B. Swinarew, *Przetwórstwo tworzyw*, 2014, 3, 252-259.

³ PlasticEurope, *Plastic – the Facts*, 2018, 17-21, 23-27, 30-39, 42-53.

⁴ J. Kijeński et al., *Odzysk i recykling materiałów polimerowych*, PWN, Warszawa, 2014, 11-21.

⁵ R. V. Gadhav et al., *Open Journal of Polymer Chemistry*, 2019, 9, 39-51.

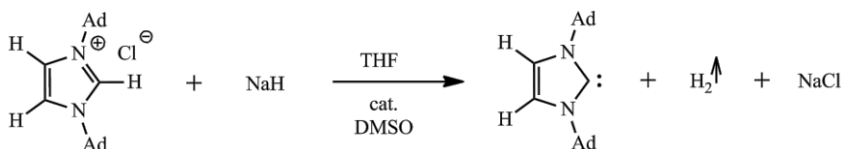
KARBENY TYPU NHC – CHARAKTERYSTYKA I ZASTOSOWANIA

Wiktor Poper

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej
Tamka 12, 91-403, Łódź
wiktor.poper@unilodz.eu

Począwszy od lat 50. XX w. karbeny stanowią interesującą klasę związków pośrednich w chemii organicznej. Dalsze lata badań prowadzonych na ugrupowaniach zawierających tego typu specyficzne układy zaowocowały rozwojem wiedzy na temat ich struktury oraz właściwości.^[1]

Za krok milowy w badaniach prowadzonych nad karbenami niewątpliwie należy uznać otrzymanie i wyizolowanie pierwszego stabilnego karbenu typu Arduengo w roku 1991.^[2] Związki tego typu okazały się być wysoce stabilne termodynamicznie, co znacząco przyspieszyło rozwój badań nad układami zawierającymi ów motyw strukturalny.^[3]



Schemat 1. Synteza pierwszego wyizolowanego trwałego karbenu typu NHC.

W komunikacie przedstawione zostaną informacje na temat struktury, właściwości oraz zastosowań karbenów typu NHC.

¹ D. Bourissou, O. Guerret, F. P. Gabbaï, G. Bertrand, *Chem. Rev.*, 2000, 100, 39.

² A. J. Arduengo, R. L. Harlow, M. Kline, *J. Am. Chem. Soc.*, 1991, 113, 361.

³ M. N. Hopkinson, C. Richter, M. Schedler, F. Glorius, *Nature*, 2014, 510, 485.

2-METHOXESTRADIOL AS A POTENTIAL ANTICANCER AGENT IN GLIOMAS

Paulina Przychodzeń¹, Magdalena Górską-Ponikowską^{1,2,3}

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

²University of Stuttgart, Department of Biophysics, Stuttgart, Germany
Pfaffenwaldring 57, 70550 Stuttgart, Deutschland

³The Euro-Mediterranean Institute of Science and Technology, Palermo, Italy
Michele Miraglia Street, n20 - 90139 Palermo, Italy

*m.gorska@gumed.edu.pl

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

EUKALIPTOL- ZIELONY RYWAŁ DLA TRADYCYJNYCH ROZPUSZCZALNIKÓW

Jakub Robaszkiewicz¹

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Chemii

Zakład Chemii Metaloorganicznej
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
jrobaszkiewicz98@gmail.com

Wyczerpywanie się zasobów nieodnawialnych, coraz większa produkcja odpadów przemysłowych, a także niewielki stopień utylizacji niektórych z nich, skłaniają naukowców do wprowadzenia w życie dwunastu założeń *Zielonej Chemii*. Ich koncepcja dotyczy projektowania reakcji chemicznych w taki sposób, aby ograniczyć użycie oraz produkcję szkodliwych substancji. Jedynym z postulatów jest zminimalizowanie szkodliwości używanych rozpuszczalników, a także korzystanie z nich w jak najmniejszych ilościach.^[1]

Znanym bicyklicznym eterem o charakterystycznym miętowym, ostrym zapachu jest eukaliptol. Ten związek znajduje się w olejku, który obecnie w największych ilościach otrzymuje się z drzewa *Eucalyptus Globulus*. Roczna produkcja olejku z eukaliptusa w roku 2015 wyniosła 4000 ton, a badania tej cieczy chromatografem gazowym z detektorem masowym wykazały, że aż 85% jej masy stanowi eukaliptol, który można wyizolować przy pomocy destylacji frakcyjnej. Autorzy publikacji zauważyli, że właściwości chemiczne tego związku można porównać z właściwościami chemicznymi m.in. 2-metylotetrahydrofuranu oraz limonenu, który również jest składnikiem olejku eukaliptusowego.^[2] Przeprowadzono szereg reakcji, w których eukaliptol wykorzystano jako rozpuszczalnik, m. in. w badaniach, których celem było zsyntezowanie związków heterocyklicznych zawierających atomy siarki, azotu lub tlenu na drodze sprzęgania katalizowanego kompleksami palladu. Ponadto dowiedziono, że wykorzystany eukaliptol można odzyskać, destylując mieszaninę poreakcyjną pod zmniejszonym ciśnieniem.

Na posterze zostanie przedstawione zastosowanie eukaliptolu jako zielonego rozpuszczalnika w reakcjach organicznych ze szczególnym uwzględnieniem reakcji sprzęgania.

¹ R. Cernansky et al., *Nature*, **2015**, 519, 379–380.

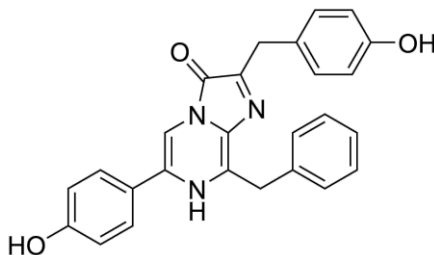
² J. F. Campos et al., *Green Chemistry*, **2019**, 21, 1531-1539.

SHINING LIGHT ON CANCER - BIOLUMINOGENIC COELENTERAZINE DERIVATIVES AND THEIR POTENTIAL IN CANCER DIAGNOSTIC

Adrian Rüfli

Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
Polska Akademia Nauk, Instytut Chemii Bioorganicznej, Zakład Sond Molekularnych i Proleków
Ul. Z. Noskowskiego 12/14, 61-704, Poznań
adrianruefli@hotmail.com

Nowadays cancer is usually treated by using a number of different anticancer agents at once. This is the result of non-sufficient knowledge of what cancer type the patient is suffering from. This leads to heavy side effects which are often associated with chemotherapy. It is possible to minimize negative effects by personalizing and therefore reducing the amount of anticancer agents to the most effective ones. This is only possible when the cancer tissue is precisely identified.



Scheme 1. The structure of coelenterazine

A method of cancer tissue identification is by using bioluminogenic molecular probes. One compound class used for bioluminogenic molecular probe development are coelenterazine derivatives. Coelenterazine is a luciferin and can be found in a number of aquatic organisms. By modifying this compound chemists obtain derivatives which can be used for specific identification of analytes. The poster is going to show a short overview over the development and usage of such probes^{[1] [2]}.

¹ E. Lindberg, *Chem. Eur. J.*, 2013, 19, 14970-14976.

² M. P. Hall, *ASC Chem. Biol.*, 2012, 7 (11), 1848-1857.

„DOBRY, ZŁY I BRZYDKI” – STYROPIAN W ŻYCIU CODZIENNYM

Izabela Ryza

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii
ul. Konstantego Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok
izabelaryza@gmail.com

Styropian powstaje poprzez ekspandowanie polistyrenu do spieniania. Rozszerzanie się pentanu powoduje spienianie, w efekcie czego powstają zwarte granulki. Podczas samego procesu powstawania styropianu zużywa się stosunkowo małą ilość energii, co przekłada się na małą emisję szkodliwych związków do atmosfery. Posiada doskonałe właściwości termoizolacyjne, jest lekki, trwały i przy odpowiednim użytkowaniu - bezpieczny dla zdrowia. Zastosowanie odpowiedniego styropianu w budownictwie prowadzi do mniejszego zużycia materiałów opałowych, tym samym przyczynia się do ograniczenia wydzielania dwutlenku węgla do atmosfery. Styropian jest jednym z tych materiałów, które istnieją wszędzie dookoła nas. Jest używany do produkcji jednorazowych kubeczków i opakowań na wynos, mimo że posiada w sobie toksyczne substancje takie jak styren czy benzen. Odpowiednio wysoka temperatura zaczyna częściowy rozkład styrenu, powodując jego częściowe przenikanie do krwi oraz tkanek. Również takie pojemniki z alkoholem czy substancjami o odczynie kwasowym stanowią zagrożenie dla zdrowia człowieka. Nie należy podgrzewać produktów spożywczych w opakowaniach styropianowych. Styropian ze względu na swoją lekkość i tendencję do rozpadania się na mniejsze kulki, jest ciężki do składowania, jego recykling jest nieopłacalny, ponieważ często koszty jego utylizacji przewyższają koszty jego produkcji, dlatego powiększa sterty śmieci na wysypiskach. Jest niebezpieczny dla środowiska, ponieważ przy warunkach atmosferycznych panujących na świecie nie ma możliwości, aby się rozłożył. Jego drobinki przenikają do wód rzek, mórz i oceanów, przez co stanowią realne zagrożenie dla życia wodnego i ptaków. Styropian unosi się na wodzie, co zwierzęta odbierają za potencjalny pokarm, „polują” na niego i giną od żołądków przepełnionych plastikiem.



Grafika 1., 2. i 3. Ptak jedzący styropian; Styropian leżący na wybrzeżu; Styropian zalegający w trawie

PIĘKNIEJSZA STRONA CHEMII

- BLASKI I CIENIE

Ewa Sierka¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
ewa.sierka@student.uj.edu.pl

Kosmetyki - z greckiego „*kosmeticos*” – co oznacza upiększający. Od tego samego słowa pochodzi także pojęcie „*kosmos*”, oznaczające ład i porządek. W dzisiejszych czasach bez wątpienia uroda odgrywa ważną rolę w naszym życiu, jednak to co z pozoru dobre, przy dłuższym stosowaniu może przynieść negatywne skutki.

Już 3500 lat p.n.e. - od czasów starożytnego Egiptu produkowano na dużą skalę leki, maści, olejki oraz substancje zapachowe, które miały służyć poprawie urody i zdrowia. Obecnie osoba dorosła w krajach zachodnich stosuje dziennie średnio 9 produktów do pielęgnacji ciała, które łącznie zawierają ponad 100 różnych substancji chemicznych. Prawda o ich wpływie na organizm człowieka może zaskoczyć...

Zastanawiasz się, dlaczego często nie widzisz upragnionych rezultatów, a wręcz przeciwnie, pojawiają się skutki uboczne? Czy więc kosmetyki, które mają nam służyć i zapewnić młodość mogą tak naprawdę zaszkodzić? ^[1]

Podziękowania dla Naukowego Koła Chemików Uniwersytetu Jagiellońskiego.

¹ M. Schimmelpennig, *Niebezpieczne kosmetyki*, Vital, Białystok, 2019, 13-18.

BADANIE WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNYCH SKŁADNIKÓW AKTYWNYCH W FORMULACJACH KOSMETYCZNYCH

Aleksandra Skoczeń, Izabela Nowak

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

Grupa antyoksydantów to jeden z filarów składów kosmetyków, stosowane jako reduktory zdolne do przerywania reakcji peroksydacji przez co nie dopuszczają do wytwarzania wolnych rodników (najczęściej reaktywnych form tlenu) w trakcie przechowywania oraz stosowania kosmetyku. Przeciwuutleniacze są wprowadzane do składów formułacji kosmetycznych zawierających zarówno związki tłuszczowe o nienasyconych ugrupowaniach w cząsteczce oraz faz wodnych zawierających wyciągi roślinne bogate w utleniacze^[1].

Wolne rodniki, obecne w naszym organizmie, mogą uszkadzać białka, w tym włókna kolagenowe i elastynowe oraz lipidy (także z naskórka), prowadząc do przedwczesnego obumierania komórek skóry i naskórka. W ten sposób zostaje naruszona bariera ochronna skóry, a ta staje się wysuszona, oraz wrażliwa na podrażnienia. Równocześnie nadmiar wolnych rodników utrudnia regenerację uszkodzeń. Tym samym procesy starzenia zachodzą w skórze znacznie szybciej – staje się ona poszarzała, traci elastyczność, jest mniej odporna na czynniki zewnętrzne, a bardziej podatna na powstawanie zmarszczek^[2].

Wiedza na temat szkodliwości wolnych rodników skłania do poszukiwania kolejnych substancji wspomagających naturalną obronę antyoksydacyjną^[3]. Przed wprowadzeniem na rynek preparatu z antyoksydantem są przeprowadzane badania właściwości antyoksydacyjnych danej formułacji, a metody tych zostaną omówione na posterze.

¹ Marie-Claude Martini, *Kosmetologia i farmakologia skóry*, PZWL, Warszawa 2007, 386.

² A. Ratz-Łyko, K. Pytkowska, J. Arct, *Skin Research and Technology*, 18(4), 421-30.

³ M. Cybul, R. Nowak, *Herba Polonica*, 2008, 54, 1, s. 68-78.

PRZEMIANA MARTENZYTYCZNA W MATERIAŁACH Z PAMIĘCIĄ KSZTAŁTU

Natalia Stempczyńska¹

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
Naukowe Koło Chemików UAM
natalia.stemp@gmail.com

Rozwój nauki przyczynia się do powstawania nowych technologii. Materiały z pamięcią kształtu (Shape Memory Alloys (SMA)) są coraz częściej stosowanymi produktami w wielu dziedzinach, m.in. w medycynie, astronautyce, lotnictwie, w przemyśle motoryzacyjnym oraz w urządzeniach zabezpieczających¹. Są to stopy, które wykazują zdolność do zapamiętywania pierwotnie nadanego kształtu oraz jego odtworzenia pod wpływem odpowiednich warunków zewnętrznych, np. temperatury. Zjawiskiem, na którym opiera się efekt pamięci kształtu jest przemiana martenzytyczna, która polega na powtarznej przemianie martenzytu w fazę macierzystą (austenit) podczas nagrzewania².

Do grupy stopów z pamięcią kształtu należy stop Ni-Ti (49÷51% Ni) o nazwie nitinol. Wykazuje on najsilniejszy efekt pamięci kształtu w porównaniu z innymi stopami oraz najlepsze właściwości mechaniczne, np. zdolność tłumienia drgań.



Schemat 1. Przemiany struktury krystalicznej nitinolu.

¹ J. Nowacki, L. A. Dobrzański, F. Gustavo, *Open Access Library*, 2012, 11, 112-113.

² D. A. Porter, K. E. Easterling, *Taylor & Francis Inc*, 1992, 172.

LIMFOIDALNA FOSFATAZA TYROZYNOWA LYP JAKO POTENCJALNY CEL TERAPEUTYCZNY W LECZENIU BIAŁACZEK

Joanna Styszko¹, Tomasz Kostrzewa¹, Alicja Kuban-Jankowska¹

¹Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski, Katedra i Zakład Chemii Medycznej
Dębinki 1, 80-211 Gdańsk
jstyszko@gumed.edu.pl

Białaczki to grupa agresywnych chorób rozrostowych krwi. Dzięki postępowi medycyny w ostatnich latach długoletnie przeżycie udaje się uzyskać nawet u 40-80% dorosłych pacjentów, w zależności od rodzaju białaczki^{1,2}. Wyzwaniem dla hematologii są pacjenci z lekooporną lub nawrotową postacią choroby. Z tego względu istotnym jest poszukiwanie nowych substancji działających przeciwbiałaczkowo.

Jednym z możliwych punktów uchwytu dla leków przeciwbiałaczkowych są białkowe fosfatazy tyrozynowe (PTPs, ang. Protein Tyrosine Phosphatases), które regulują poziom fosforylacji reszt tyrozynowych w komórce i pełnią kluczową rolę w sygnalizacji komórkowej. Limfoidalna fosfataza tyrozynowa (Lyp) jest kodowana przez gen PTPN22. Jej ekspresję obserwuje się w limfocytach T, B, NK i komórkach dendrytycznych. Dokładne szlaki sygnalizacyjne, które reguluje PTP Lyp nie są w pełni poznane, natomiast podejrzewa się, że może brać ona udział w patogenezie chorób rozrostowych krwi i chorób autoimmunologicznych³. Wzmożona ekspresja Lyp występuje m.in. w białaczkowych limfocytach T.

Ostatnie badania na komórkach Jurkat (linia ludzkich komórek ostrej białaczki limfoblastycznej T-komórkowej) wykazały, że zahamowanie fosfatazy Lyp zmniejsza proliferację i indukuje apoptozę tych komórek, co może być wykorzystane jako potencjalny cel terapii przeciwbiałaczkowej czy chorób autoimmunologicznych⁴.

¹ D. I. Marks, C. Rowntree, *Blood*, 2017, 129, 1134-1142.

² A. Mato, *Haematologica*. 2018, 103(10), 462-465.

³ R. Negro, *Blood*, 2012, 119(26), 6278-6287.

⁴ E. Baghbani et al., *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 2017, 86, 41-47.

WYKORZYSTANIE WŁAŚCIWOŚCI MIEDZI W MATERIAŁACH PRZECIWDROBNOUSTROJOWYCH

Katarzyna Szafrńska¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
katarzyna.aleksandra.szafranska@student.uj.edu.pl

Zakażenia szpitalne są coraz częstszą przyczyną powikłań występujących podczas hospitalizacji – dotyczą one średnio od 5 do 10% pacjentów. Jednym z potencjalnych źródeł zakażeń jest skażone otoczenie pacjenta^[1].

Istotnym sposobem na zminimalizowanie liczby zakażeń jest więc zadbanie o sterylność wokół pacjenta poprzez dezynfekcję powierzchni dotykowych i/lub zastosowanie specjalnych materiałów przeciwdrobnoustrojowych – najczęściej stopów miedzi, co wynika z jej właściwości antybakteryjnych, ale i wirusobójczych, spowodowanych głównie przez jej potencjał redoks.

Toksyczność miedzi wobec niebezpiecznych patogenów wynika m. in. z jej zdolności do generowania rodników hydroksylowych, czy też z reakcji jonów miedzi z grupami tiolowymi cysteiny bądź glutationu. Śmierć komórki następuje na skutek uszkodzeń błony komórkowej oraz DNA^[2].

Mechanizmy te sprawiają, że bakterie, jak np. *E. coli*, pozostawione na powierzchni miedzianej, ulegają dezaktywacji nawet w ciągu kilku minut do pół godziny, dzięki czemu stopy miedzi zdają się być obiecującym środkiem w walce z zakażeniami szpitalnymi^[3].

¹ Narodowa Izba Kontroli, *Informacja o wynikach kontroli. Zakażenia w podmiotach leczniczych*, 13/2018/p/17/060/KZD.

² G. Grass, C. Rensing, M. Scholz, *Applied and environmental microbiology*, 2011, 1541–1547.

³ A.L. Casey, D. Adams, T.J. Karpanen, P.A. Lambert, B.D. Cookson, P. Nightingale, L. Miruszenko, R. Shillam, P. Christian, T.S.J. Elliott, *Journal of hospital infection*, 2010 (74), p. 72-77.

ZASTOSOWANIE HYDROŻELI W MEDYCYNIE

Lucyna Szwedo¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii,
Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
lucyna.szwedo@student.uj.edu.pl

Hydrożele są to trójwymiarowe sieci polimerowe produkowane na drodze polimeryzacji monomerów w obecności środka sieciującego oraz podczas syntezy polegającej na sieciowaniu łańcuchów polimerowych.^[1]

Ze względu na swoje właściwości znalazły szerokie spektrum działania, szczególnie w dziedzinach medycyny. Żele tworzą matrycę płynną z żywymi komórkami oraz wykazują zgodność z tkankami człowieka przez co zostały wykorzystane w inżynierii tkankowej. Biokompatybilność hydrożeli użyto w tworzeniu opatrunków na rany (oparzenia, owrzodzenia, odleżyny). Opatrunki hydrożelowe zahamowują parowanie wody, dzięki czemu bakterie z rany przedostają się do opatrunku i pozostają w nim do momentu ściągnięcia okładu. Okazało się również, iż dzięki właściwościom sorpcyjnym stosuje się je jako kleje chirurgiczne oraz uszczelniacze naczyń, które zapobiegają wyciekowi krwi oraz płynów ustrojowych. Z racji na ich wąski reżim temperaturowy znalazły zastosowanie w postaci matryc polimerowych jako nośniki leków, kontrolujących uwalnianie substancji aktywnych. W okulistyce z trójwymiarowych sieci krystalicznych produkuje się soczewki kontaktowe, a dzięki hydrofilowym właściwościom hydrożeli tlen bez oporu przechodzi do gałki ocznej. Możliwość adhezji oraz wzrost lepkości powoduje zwiększenie biodostępności aktywnej substancji przez co użyto hydrożeli w kroplach do oczu.^[2]

Zastosowania hydrożeli w medycynie nie kończą się na wyżej opisanych przykładach, wręcz przeciwnie poszukuje się coraz to lepszych rozwiązań wykorzystania tych materiałów.

¹ J. Pielichowski, A. Puszyński, *Chemia polimerów*, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów, 2012, 220.

² Ł. B. Pilarz, *Wybrane rozwiązania technologiczne w medycynie*, 2018, ISBN 978-83-65932-40-2, 85-93.

SELEKTYWNA CHEMIOTERAPIA, CZYLI ZASTOSOWANIE KONIUGATÓW PRZECIWCIAŁO - LEK W TERAPII PRZECIWNOWOTWOROWEJ

Grzegorz Tynor¹

¹Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński, Gronostajowa 2, 30-397 Kraków
grzegorz.tynor96@gmail.com

Pomimo naszej rozległej wiedzy na temat biologii i patogenezy nowotworów postępy w ich zwalczaniu są wciąż niezadawalające. Współcześnie znany jest szeroki wachlarz małowartościowych leków cytotoksycznych skutecznych w leczeniu różnych typów nowotworów, jednak wiele z nich zawodzi, gdy rozważymy związane z ich stosowaniem efekty uboczne. Efekty te w przypadku większości znanych chemioterapeutyków są wynikiem niezwykle małej selektywności działania, czyli braku rozróżnienia między zmienionymi chorobowo komórkami nowotworowymi a zdrowymi dzielącymi się komórkami ciała. Przełomem w poprawie selektywności terapii przeciwnowotworowych było odkrycie przeciwciał monoklonalnych. Mogą one rozpoznawać i łączyć się ze specyficznymi antygenami na powierzchni komórek guza. Znany jest szereg białek i antygenów występujących w komórkach nowotworowych, które mogłyby posłużyć jako cele terapii przeciwciałami. Aktywność terapeutyczna samych przeciwciał jest jednak umiarkowana dlatego często stosuje się je w połączeniu z tradycyjnymi lekami cytostatycznymi. Dla przykładu w leczeniu raka sutka i piersi, w których stwierdzono nadekspresję receptora HER2 stosunkowo skuteczne okazało się wykorzystanie terapii kombinowanej, polegającej na jednoczesnym podawaniu przeciwciała trastuzumab oraz paklitakselu. Efektywność takich rozwiązań zainspirowała stworzenie cząsteczek zwanych ADC (z ang. antibody drug conjugates). Te łączące w swej strukturze swoistość przeciwciał oraz działanie cytostatyków koniugaty, to obiecująca grupa leków przeciwnowotworowych opartych na schemacie budowy: przeciwciało - linker chemiczny - lek cytotoksyczny. Choć na rynku dostępne są już 4 tego typu leki zaaprobowane przez FDA to poprawa selektywności działania nowych cząsteczek z tej grupy wciąż stanowi wyzwanie. Główne obszary do rozwoju stanowią: poszukiwanie nowych celów molekularnych, optymalizację łączników chemicznych jak również odpowiedni dobór cytostatyków.^{[1] [2]}

¹ J. Lin, H. Guo, Y. Wang, *Curr Pharmacol Rep*, 2018, 4, 10-26.

² H. Nasiri, Z. Valedkarimi, J. Majid, *J. Cell. Physiol*, 2018, 233, 6441-6457.

BADANIA IZOTOPOWE W KRYMINALISTYCE

Izabela Wolańska¹

¹Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii
plac Uniwersytecki 1, 50-137, Wrocław
280005@uwr.edu.pl

Badania izotopowe, które związane są ściśle z budową atomu, mają w kryminalistyce bardzo szerokie zastosowania, np. przy rozwiązywaniu problemów z identyfikacją N.N. zwłok. Najczęściej wykorzystuje się izotopy takich pierwiastków jak: wodór (H), tlen (O), azot (N), i siarka (S), które należą do izotopów trwałych lekkich, sklasyfikowanych na podstawie stosunku liczby neutronów do protonów w jądrze (tj. liczba ta wynosi 1 lub nieznacznie przekracza tę wartość). Ponadto można wykorzystywać także izotopy trwałe cięższe, jak np. stront (Sr), czy neodym (Nd), jednak metodyka badań będzie w tym przypadku inna. Dzięki analizom izotopowym kości, włosów, zębów, czy paznokci (tzw. „markery”) można, opierając się na mapach izotopowych przypuszczalnego terenu przebywania człowieka, poznać z dużym prawdopodobieństwem miejsce pochodzenia zwłok. Dodatkowo unikatowość wyników uzyskiwanych dzięki badaniom izotopowym pozwala na sformułowanie wniosków dotyczących zarówno miejsca produkcji narkotyków, jak i zastosowanych metod syntezy^[1]. Analiza izotopowa narkotyków syntetycznych i półsyntetycznych pozwala na odpowiedź na pytanie, czy dana partia narkotyku pochodzi z jednego źródła oraz z jakiego rejonu świata jest półprodukt naturalny do produkcji takich narkotyków jak kokaina i heroina. Badania izotopowe są także pomocne przy rozpoznawaniu na rynku farmaceutyków sfałszowanych leków, co jest szczególnie ważne dla konsumentów, którzy muszą mieć pewność, że stosowany preparat spełnia wszelkie normy bezpieczeństwa i jego efekty działania na organizm ludzki będą prawidłowe^[2].

¹ Bachliński R., *Fizykochemiczne badania śladów kryminalistycznych*, Wydawnictwo CLKP, Warszawa, 2013, 11-27.

² Jasper J.P., *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 2004, 35, 21-30.

CHEMIA ELEKTRONICZNYCH PAPIEROSÓW – „KOMNATA TAJEMNIC”

Mateusz Worobiczuk¹

¹Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii
Ul. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok
mworobiczuk@gmail.com

Ludzkość już od starożytności była związana z tytoniem. Najpierw został on poznany przez ludy indiańskie, które nadały tej roślinie ważne znaczenie nie tylko kulturowe, ale również i religijne. Wraz z rozwojem cywilizacji znajdowano coraz to nowe sposoby uzyskiwania tego uzależniającego dreszczyku nikotyny. Rozpoczynając od rytualnego palenia fajki, idąc przez cygara, aż do papierosów z filtrem.

Jednakże ludzkość szybko odkryła negatywne skutki regularnego palenia tytoniu. Choroby układu oddechowego, miażdżyca, rak – to tylko niektóre z nich. Część ludzi przechodziła nad tym problemem bez zastanowienia, ponieważ ciężko jest odmówić tak wyczekiwanego papierosa dla człowieka uzależnianego. Jednak część ludzi postanowiła się mu przyrzeć bliżej.

Hon Lik, chiński farmaceuta i wynalazca jest uznawany za stwórcę współczesnej koncepcji papierosów elektronicznych. Urządzenia, które podgrzewając płyn zawierający nikotynę, sprawiają, że ta substancja dostaje się ona do naszego krwioobiegu bez spalania tytoniu i uniknięcia wszystkich wydzielanych w ten sposób substancji smolistych. Jak to widział ich stwórca, powstanie e-papierosów miało być porównywalne do aparatów cyfrowych przejmujących pałeczkę po swoich analogowych poprzednikach.

Jednakże co ten wynalazek tak naprawdę kryje? Co czai się w sprzedawanych do nich olejkach? Jak ich składniki działają na nasz organizm? Jakie sekrety odnajdziemy w tej chemicznej „Komnacie Tajemnic”?

MATERIAŁY ZDOLNE DO SAMOREGENERACJI

Michał Wyskiel

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny
Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego, 27, 50-370, Wrocław
michal.wyskiel.214@gmail.com

Materiały samonaprawiające należą do grupy materiałów inteligentnych, które przez zastosowane rozwiązania w budowie wewnętrznej wykazują zdolność do regeneracji powstających uszkodzeń mechanicznych.^[1]

Tradycyjne badania materiałowe skupiały się na projektowaniu nowych materiałów odpornych na czynniki chemiczne i fizyczne. Jednak ich właściwości w czasie eksploatacji ulegają pogorszeniu. Zastosowanie materiałów samonaprawiających się pozwala na wydłużenie żywotności materiału przez zastosowanie odwrotnego do klasycznego podejścia. Czerpiąc inspirację z naturalnych procesów leczenia ran przez organizmy żywe, naukowcy zamiast starać się zwiększyć odporność materiału na uszkodzenia, opracowują procesy pozwalające na przywrócenie pierwotnych właściwości po wystąpieniu uszkodzenia.^{[2][3]}

Dużym zainteresowaniem jako materiały zdolne do samonaprawy cieszą się żywice epoksydowe. Wynika to z ich szerokiego zastosowania w produkcji różnego typu polimerów. Są one jednak narażone na powstawanie mikropęknięć i w konsekwencji degradację kompozytu. Zastosowanie mechanizmów pozwalających na automatyczną naprawę w całej objętości pozwoliłoby zniwelować ten problem.^[4]

Obecnie najczęściej stosowane systemy, pozwalające na otrzymanie materiałów samonaprawiających się, możemy podzielić na trzy grupy: wykorzystujące mikroziorniki, posiadające sieci mikrokanalikowe i oparte na oddziaływaniach na poziomie cząsteczkowym w sieci polimeru.^[5]

Materiały samonaprawiające mają ogromny potencjał rozwoju i możliwe że w przyszłości ich zastosowanie umożliwi zastosowanie różnego typu materiałów kompozytowych w dziedzinach, w których dzisiaj jest to jeszcze niemożliwe.

¹ B.J. Blaiszik, S.L.B. Kramer, S.C. Olugebefola, J.S. Moore, N.R. Sottos, S.R. White, *Annual Review of Materials Research*, 2010, 40, 179-211.

² R. Sanka, B. Krishnakumar, Y. Leterrier, S. Pandey, S. Rana, V. Michaud, *Frontiers in materials*, 2019, 6, 137.

³ M. M. Caruso, D. A. Delafuente, V. Ho, N. R. Sottos, J. S. Moore, S. R. White, *Macromolecules*, 2007, 40, 8830-8832.

⁴ T. Szmechtyk, N. Sienkiewicz, *Eliksir*, 2015, 1, 26-27.

⁵ S.R. White, N.R. Sottos, J. Moore, P. Geubelle, M. Kessler, E. Brown, S. Suresh, S. Viswanathan, *Nature*, 2001, 409, 794-797.

ASTAKSANTYNA W KOSMETYCE, MEDYCYNIE I ŻYWNOŚCI

Adela Zaręba

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
adelazareba@gmail.com

Astaksantyna to ksantofil, czyli barwnik roślinny z grupy karotenoidów. Ma silne właściwości antyoksydacyjne¹. Również posiada właściwości przeciwzapalne, przeciwnowotworowe, immunomodulacyjne. Swoje właściwości zawdzięcza budowie, ponieważ udowodniono, że karotenoidy zawierające większą liczbę cząsteczek tlenu przy jednakowej liczbie wiązań podwójnych charakteryzują się większą fotostabilnością oraz większym potencjałem antyoksydacyjnym^[2].

Ksantofil ten oprócz swoich właściwości antyoksydacyjnych, zwiększa również aktywność enzymów antyoksydacyjnych. Redukuje on poziom cytokin pro-zapalnych w neutrofilach, zwiększa ich pojemność bakteriobójczą oraz redukuje produkcję przez nich nadtlenu wodoru i anionu ponadtlenkowego³. Hamuje proces powstawania mediatorów prozapalnych. Związek ten dzięki swoim właściwościom może być wykorzystywany do leczenia chorób układu krążenia, nowotworów, cukrzycy oraz chorób oczu.

W żywności ważnymi jej cechami są: jest silnym przeciwutleniaczem, jest bezpieczna w stosowaniu dużych dawek, ma właściwości antyoksydacyjne. Jej właściwości umożliwiły zastosowanie jej do produkcji żywności funkcjonalnej.

W kosmetyce wykorzystuje się ją jako naturalny filtr UV oraz wykazuje ona przeciwdziałanie fotostarzeniu się skóry oraz zapobiega powstawaniu przebarwień, ponieważ zmniejsza produkcję melaniny⁴. Jest również stosowana przy redukcji drobnych zmarszczek powstałych przez redukcję kolagenu przez promienie UV. Astaksantyna powoduje wzrost nawilżenia i elastyczności skóry.

Udział w konferencji został sfinansowany ze środków Dziekana Wydziału Chemii UG.

¹E. Pogorzelska, J. Hamułka, A. Wawrzyniak „Astaksantyna – budowa, właściwości i możliwości zastosowania w żywności funkcjonalnej”, 2016, 1-2.

²E. Camera, A. Mastrofrancesco, C. Fabbri, F. Daubrawa, M. Picardo, H. Sies, W. Stahl, *Exp. Dermatol.*, 2009, 18 (3), 222-231.

³R.C. Macedo, A.P. Bolin, D.P. Marin, R. Otton, *Eur. J. Nutr.*, 2010, 49 (8), 447-457.

⁴E. Posz, A. Pinkowska, A. Stebel. *Wykorzystanie zielenic (Chlorophyta) w kosmetyce.*, 2016, 36-37.



I STOPIEŃ

Lp.	Osoba prezentująca
1	Andrychiewicz Żaneta
2	Doroszko Cyprian
3	Gauza Jakub
4	Gołaszewska Dominika
5	Grzegórska Magdalena
6	Kabański Adam
7	Kaczmarska Milena
8	Krężel Piotr
9	Kuligowski Mateusz
10	Lewandowska Wiktoria
11	Nowak Paweł
12	Orszulak Luiza
13	Pilzak Magdalena
14	Raźna Karolina
15	Smolarkiewicz-Wyczachowski Aleksander
16	Tutek Karol
17	Tymczewska Alicja
18	Wierzbicki Szymon
19	Włodarczyk Katarzyna
20	Ziuzia Patrycja

WPLYW RODZAJU AKTYWATORA NA PRZEBIEG WULKANIZACJI I WLAŚCIWOŚCI UZYSKANYCH WULKANIZATÓW

Żaneta Andrychiewicz¹, Magdalena Maciejewska²

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

²Politechnika Łódzka, Chemiczny, Instytut Polimerów i Barwników
Stefanowskiego 12/16, 90-924, Łódź
andrychiewiczzaneta@gmail.com

Tlenek cynku jest stosowany jako aktywator procesu wulkanizacji siarkowej. Jak dotąd jest on najlepszym aktywatorem siarki w kauczuku naturalnym. Tlenek cynku i kwas stearynowy tworzą stearynian cynku, który przyspiesza wulkanizację siarkową w obecności przyspieszaczy. Jeśli stosuje się samą siarkę wulkanizacja przebiega wolniej.

Dobrze dobrany zespół aktywujący katalizuje przebiegające w układzie kauczuk naturalny/zespół sieciujący reakcje sieciowania. Co więcej, możliwa jest poprawa stopnia zdyspergowania cząstek aktywatora wulkanizacji, czyli w tym przypadku tlenku cynku. Aglomeracja niekorzystnie wpływa na proces wulkanizacji zmniejszając powierzchnię kontaktu między aktywatorem a pozostałymi składnikami zespołu sieciującego, a tym samym zmniejszając jego aktywność.

Głównym celem naszych badań jest zbadanie wpływu rodzaju substancji aktywujących wulkanizację siarkową na charakterystykę tego procesu oraz właściwości użytkowe wulkanizatów z kauczuku butadienowo-akrylonitrowego. Istotą prowadzonych badań jest zastosowanie dwóch typów ZnO – nanometrycznego i mikrometrycznego oraz bromku 1-butylo-3-metyloimidiazoliowego (BmiBR), i eteru koronowego, w celu skrócenia czasu wulkanizacji mieszanek elastomerowych i zwiększenia wydajności sieciowania.



Wykres 1. Wykres przedstawiający zależność przyrostu momentu reometrycznego w trakcie wulkanizacji od użytego zespołu aktywującego.

SYNTEZA I BADANIE AKTYWNOŚCI KATALITYCZNEJ ENANCJOMERYCZNIE CZYSTYCH AZIRYDINYLOALKOHOLI

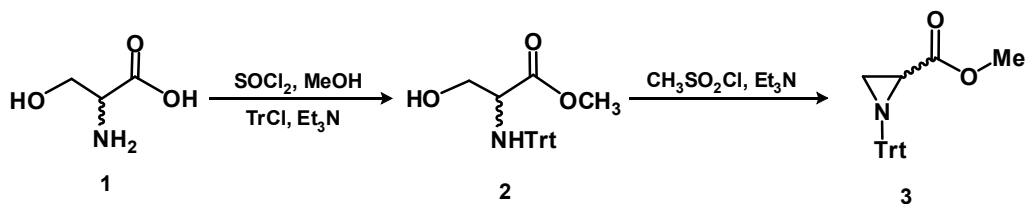
Cyprian Doroszko^{1,2}, Szymon Jarzyński¹

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

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

Otrzymywanie związków enancjomerycznie czystych jest prężnie rozwijającym się kierunkiem badań w nowoczesnej syntezie organicznej ze względu na olbrzymie zastosowanie takich produktów w wielu gałęziach przemysłu. Takie substancje można uzyskiwać z substratów prochiralnych lub mezo na drodze procesów zwanych ogólnie desymetryzacją lub z racemicznych materiałów wyjściowych na drodze deracemizacji.

W ostatnich latach, można zauważyć wzrost zainteresowania badaniami, które dotyczyły syntezy oraz wykorzystania nowej grupy związków organicznych – azirydinyloalkoholi w syntezie asymetrycznej. Zastosowanie pierścienia azirydiny jako kluczowego elementu strukturalnego projektowanych układów, wynika z badań, które pokazują ich szczególnie duże powinowactwo w stosunku do jonów cynku.^[1] Kluczowym związkiem do otrzymania odpowiednich azirydinyloalkoholi był enancjomerycznie czysty ester kwasu N-trityloazirydino-2-karboksylowego **3**, który uzyskano na drodze dwuetapowej syntezy, z łatwo dostępnych i tanich α-aminokwasów L- lub D-seryny **1**. W kolejnych etapach uzyskany azirydinyloester wykorzystano do syntezy odpowiednich enancjomerycznie czystych azirydinyloalkoholi, które przebadano w reakcjach: asymetrycznej reakcji Henry'ego i Aza-Henry'ego.



Schemat 1. Synteza estru kwasu N-trityloazirydino-2-karboksylowego.

¹ S. Leśniak, M. Rachwalski, A. M. Pieczonka *Curr. Org. Chem.*, 2014, 18, 3045.

UKŁADY MAGNETYT-BIOPOLIMERY-FOTOU CZULACZ POCHODZENIA NATURALNEGO JAKO POTENCJALNE LEKI DLA PDT

Jakub Gauza¹, Patryk Rybczyński¹, Marta Ziegler-Borowska¹

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej i Polimerów
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń
kubagauza4@tlen.pl

PDT (ang. Photodynamic therapy) czyli terapia fotodynamiczna jest jedną z form leczenia w terapii przeciwnowotworowej wykorzystującą reakcję fototoksyczną, polegającą na oddziaływaniu substancji fotouczulającej i światła o odpowiedniej dla tej substancji długości fali^[1]. Wykorzystywana jest tutaj zdolność generowania tlenu singletowego przez niektóre z substancji. Tlen singletowy to jeden z najbardziej aktywnych produktów pośrednich reakcji chemicznych i procesów biochemicznych. Główną drogą jego powstawania są reakcje fotosensybilizacji.^[2]

W badaniu skupiono się na ekstrakcji substancji fotouczulającej tj. hiperycyny z ekstraktu Dziurawca zwyczajnego (*Hypericum perforatum*), a następnie na połączeniu go z układem nanocząstek magnetycznych z biopolimerem, którym był chitozan, ze względu na biokompatybilność i nietoksyczność. Nanocząstki magnetyczne pokryte chitozanem otrzymano metodą współwytrącania, po czym na ich powierzchni osadzono uzyskaną z suszu dziurawca hiperycynę. Zbadano właściwości fizyko- i fotochemiczne, scharakteryzowano otrzymany układ „nanocząstki-fotouczulacz pochodzenia naturalnego” przy pomocy analizy ATR-FTIR oraz oznaczono zdolność generowania tlenu singletowego z wykorzystaniem metody spektrofotometrycznej używając 1,3-difenyloizobenzofuranu (DPBF) jako zmiatacz tlenu singletowego.^[3]

Wykorzystano dwa sposoby ekstrakcji hiperycyny ze zmielonego suszu z dziurawca: ekstrakcję z użyciem Aparatu Soxhleta oraz ekstrakcję prostą ciecz-ciało stałe.^[4] Dokonano rozdzielenia ekstraktów za pomocą cienkowarstwowej chromatografii cieczowej (TLC). Porównano wydajności obu sposobów.

¹ D. Dolmans et al., *Nature Rev.*, 2003, 3, 380-387.

² J. Baier et al., *J. Photochem. Photobiol B: Biology*, 2007, 87, 163-173.

³ Ł. Sobotta et al., *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 2013, 269, 9-16.

⁴ A. Smelcerovic et al., *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2006, 2750-2753.

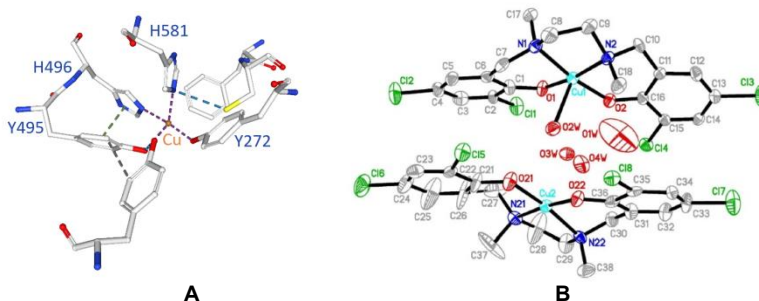
Celem pracy było opracowanie nowych układów kompozytowych typu $\text{WO}_3\text{-MoS}_2$ i $\text{Bi}_2\text{WO}_6\text{-MoS}_2$ charakteryzujących się wysoką aktywnością fotokatalityczną oraz łatwych do separacji po zakończeniu procesu fotokatalitycznego (w postaci cienkiej warstwy). Dotychczasowe badania obejmowały opracowanie metody otrzymywania WO_3 (o strukturze kwiatu, Rysunek 1), Bi_2WO_6 (o strukturze kwiatu), MoS_2 (nanowarstw) oraz kompozytów $\text{WO}_3\text{-MoS}_2$ i $\text{Bi}_2\text{WO}_6\text{-MoS}_2$. Materiały otrzymano wykorzystując odpowiednio metodę utleniania anodowego folii wolframowej, metodę transformacji w warunkach reakcji hydrotermalnej, metodę hydrotermalną oraz metodę powlekania obrotowego. Charakterystyka otrzymanych materiałów obejmowała zbadanie aktywności fotokatalitycznej, zbadanie morfologii powierzchni przy wykorzystaniu skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), zbadanie właściwości optycznych (DRS UV-Vis) oraz strukturalnych (spektroskopia Ramana). Modyfikacja materiałów półprzewodnikowych WO_3 oraz Bi_2WO_6 za pomocą nanowarstw siarczku molibdenu umożliwiła znaczne zwiększenie ich aktywności fotokatalitycznej w reakcji generowania wodoru z rozkładu wody.

BIOMIMETYCZNE KATALIZATORY W PROCESACH PRZERÓBKI ROPY NAFTOWEJ

Magdalena Grzegórska, Karolina Kałduńska, Anna Kozakiewicz

Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej i Polimerów,
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń
magdalenagrzegorska@gmail.com

W procesach przeróbki ropy naftowej niepożądane zanieczyszczenia można usunąć stosując biomimetyczne katalizatory wybranych klas enzymów (np. oksydoreduktazy w tym oksydazy i dioksygenazy). Oksydoreduktazy należą do metaloenzymów zawierających w centrach katalitycznych jony metali d-elektronowych, które pełnią rolę kofaktorów. Przykładem tego typu enzymu jest oksydaza galaktozowa (GOaza), katalizująca aerobowe utlenianie alkoholi pierwszorzędowych do aldehydów, z jednoczesną redukcją O_2 do H_2O_2 , bądź H_2O .^[1] Podstawą do zaprojektowania biomimetycznego związku kompleksowego o potencjalnych właściwościach katalitycznych jest odtworzenie sfery koordynacyjnej kofaktora enzymu. Biomimetyki GOazy posiadają N_2O_2 -donorową sferę koordynacyjną, a podstawniki w ligandach dobierane są tak, by swoimi właściwościami i rozmiarami nie blokowały dostępu do centrum koordynacji. Wysoce prawdopodobne jest, że takie związki będą działały zgodnie z mechanizmem odpowiadającym mechanizmowi działania enzymu.



Rys.1. Miejsce wiązania kofaktora - jonu miedzi(II) w GOazie (A) (1GOG).^[2] Struktura krystaliczna biomimetycznego kompleksu miedzi CuL^{NEC} (B).^[1]

Dla kompleksów CuL^{NEC} i CuL^{NEOB} , posiadających analogiczną N_2O_2 -donorową sferę koordynacyjną do centrum katalitycznego GOazy, wykonano badania strukturalne. Zbadano aktywność katalityczną obu kompleksów względem alkoholu benzylowego i jego pochodnych. Badania wykazały selektywną zdolność do aerobowej konwersji alkoholi pierwszorzędowych. Postęp reakcji w atmosferze tlenowej badano z wykorzystaniem chromatografii gazowej. Uzyskane wyniki wskazują, że efekty elektronowe i steryczne podstawników w pierścieniach aromatycznych istotnie wpływają na wydajność konwersji.^[1] Przeprowadzone badania wykazują, że kompleksy metali przejściowych mogą być użyteczne podczas przeróbki ropy naftowej jako katalizatory.^[3,4]

¹ E. Safaei, A. Wojtczak, et al., *Polyhedron*, 2016, 106, 153-162.

² N. Ito, et al., *Nature*, 1991, 350, 87-90.

³ E. Safaei, A. Wojtczak, et al., *Polyhedron*, 2016, 118, 171-179.

⁴ E. Safaei, A. Wojtczak, et al., *Polyhedron*, 2016, 109, 190-198.

SYNTEZA I BADANIE WŁAŚCIWOŚCI TRYBOLUMINESCENCYJNYCH KOMPLEKSU [Cu(NCS)(Py)₂(PPh₃)] W OTOCZENIU GAZÓW OBOJĘTNYCH

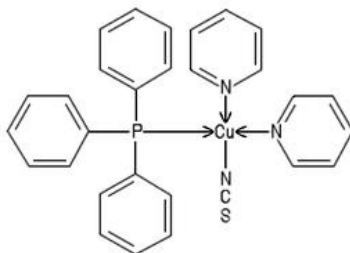
Adam Kabański¹, Marek Adaszyński¹, Julia Goszyk¹,
Milena Kaczmarśka¹, Bartosz Widera¹

¹Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Koło Naukowe Wydziału Chemicznego „Allin”
Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego, 27, 50-370, Wrocław
kabanskiadam@gmail.com

Zjawisko tryboluminescencji polega na emisji promieniowania elektromagnetycznego przez substancję pod wpływem mechanicznej ingerencji w jej strukturę, np. poprzez kruszenie kryształów. Mechanizm opisywanego zjawiska nie jest do końca poznany, ale najprawdopodobniej w wyniku lokalnego wyrównania ładunków między pęknięciami dochodzi do wzbudzenia atomów gazu otaczającego badany materiał. Zjawisko tryboluminescencji wykazują takie związki jak sacharoza oraz kompleks [Cu(NCS)(Py)₂(PPh₃)]^[1].

Przedstawione badania skupiają się na opracowaniu i optymalizacji syntezy rozpatrywanego związku chemicznego, a następnie dokonaniu szeregu badań jego właściwości tryboluminescencyjnych. Do tego celu projektowana jest specjalna komora niskociśnieniowa, w której następuje kruszenie kryształów substancji z określoną siłą i analizowane jest emitowane w tym procesie promieniowanie. Badane są również zależności emitowanego światła od rodzaju otaczającego gazu oraz w obniżonym ciśnieniu.

Poster będzie przedstawiał metodykę prowadzonej syntezy, opis właściwości tryboluminescencyjnych badanej substancji, projekt aparatury badawczej, metodologię prowadzonych badań oraz wstępne wyniki prowadzonych analiz i prób w otoczeniu gazów obojętnych.



Schemat 1. Wzór strukturalny kompleksu [Cu(NCS)(Py)₂(PPh₃)].

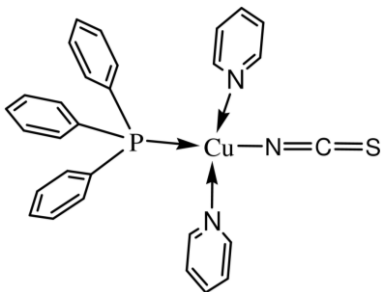
¹ F. Marchetti, C. Di Nicola, R. Pettinari, I. Timokhin, C. Pettinari, *Journal of Chemical Education*, 2012, 89, 652-655.

BADANIE MECHANIZMU TRYBOLUMINESCENCJI W SUBSTANCJACH KRYSTALICZNYCH

**Milena Kaczmarska, Marek Adaszyński, Julia Goszyk,
Adam Kabański, Bartosz Widera**

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny
Wybrzeże Wyspiańskiego, 27, 50-370, Wrocław
kaczmarskamilena@gmail.com

Tryboluminescencja to zjawisko fizyczne, które polega na emisji światła w skutek deformacji substancji krystalicznych na przykład poprzez ściskanie, miażdżenie, pękanie, pocieranie czy łamanie^[1]. Kryształ sacharozy to najbardziej znana substancja, która podczas mechanicznej deformacji emituje światło w kolorze niebieskim, warunkiem zaobserwowania jest całkowite zaciemnienie. Do substancji wykazujących tryboluminescencję należą także między innymi kwarc, który emituje światło koloru pomarańczowego oraz kompleks $[\text{Cu}(\text{NCS})(\text{py})_2(\text{PPh}_3)]$, którego tryboluminescencję można zauważyć bez konieczności całkowitego zaciemnienia pomieszczenia^[2]. Ze względu na silne właściwości tryboluminescencyjne wspomniany kompleks miedzi (I) jest wykorzystywany w prowadzonych badaniach.



Schemat 1. Budowa strukturalna kompleksu $[\text{Cu}(\text{NCS})(\text{py})_2(\text{PPh}_3)]$ ^[144].

Mechanizm tryboluminescencji nie jest całkowicie wyjaśniony. Prezentowany poster będzie zawierał dwa najbardziej prawdopodobne wyjaśnienia emisji światła w skutek deformacji substancji krystalicznych oraz opis prowadzonych badań, które mają na celu zbadanie mechanizmu omawianego zjawiska.

¹ S. Yuen, M. Schreyer, W. H. Finlay, R. Löbenberg, W. Moussa, *Applied Physics Letters*, 2006, 88, 123901.

² C. Pettinari, C. di Nicola, A. Tabacaru, R. Dinica, *The Annals of the "Dunarea de Jos"*, University of Galati, Romania, 2009, 195-199.

WPŁYW 3-BUTYLIDENOFTALIDU NA AKTYWNOŚĆ AMYLAZY TRZUSTKOWEJ

Piotr Krężel¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Chemii
ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
piotr.krezel@outlook.com

Amylaza trzustkowa odgrywa znaczącą rolę w procesie trawienia wielocukrów, które są podstawowym źródłem energii dla człowieka. Enzym ten bierze również udział w procesach antyzapalnych, w które zaangażowana jest m. in. histamina. α -amylaza jest nie tylko niezbędna w wielu procesach fizjologicznych, w tym trawiennych, ale również znalazła liczne zastosowania na skalę przemysłową.^[1]

3-butyldenofthalid to związek o szerokiej aktywności biologicznej, m.in. hipotensyjnej, przeciwzapalnej czy przeciwzakrzepowej^[2,3]. Co więcej, został on akredytowany przez State Food and Drug Administration of China do leczenia chorych po udarze niedokrwiennym mózgu^[3]. Jednym z jego naturalnych źródeł jest korzeń lubczyka ogrodowego (*Levistic Radix*), którego olejki i ekstrakty są stosowane jako środki lecznicze w krajach azjatyckich.^[4]

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu 3-butyldenofthalidu na aktywność enzymatyczną amylazy trzustkowej a zwłaszcza zależności pomiędzy ilością laktonu a wydajnością hydrolityczną enzymu.

Wyrazy wdzięczności składam Pani Prof. dr hab. Teresie Olejniczak
z Katedry Chemii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za opiekę naukową oraz wszelkie rady,
które otrzymałem w trakcie realizacji niniejszej pracy.

¹ Beck IT., *Am J Clin Nutr.*, 1973, 26(3), 311-25.

² J. Min, X. Huo, L. Y. Xiang, Y. Qin, K. Chai, B. Wu, L. Jin, X. Wang, *Scientific Reports*, 2014, 4, 1-9.

³ D. Tsi, B. K. H. Tan, *Phytotherapy Research*, 2014, 11, 576-582.

⁴ A. D. Kinghorn, H. Falk, *104 Progress in the Chemistry of Organic Natural Products*, Springer International Publishing AG, 2017.

SYNTEZA WYBRANYCH POLARNYCH POCHODNYCH KWATERFENYLI Z OBJĘTOŚCIOWYMI PODSTAWNIKAMI LATERALNYMI

Mateusz Kuligowski, Marta Pytlarczyk, Przemysław Kula

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Zakład Chemii
ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa
mateusz.kuligowski@student.wat.edu.pl

Jedną z głównych cech materiałowych związków i mieszanin ciekłokrystalicznych wykazujących fazę nematyczną jest anizotropia optyczna, będąca różnicą pomiędzy nadzwyczajnym i zwyczajnym współczynnikiem załamania. Z molekularnego punktu widzenia, pożądane są związki o dużej anizotropii polaryzowalności elektronowej, co w przełożeniu na budowę strukturalną odpowiada liniowemu rozbudowywaniu π elektronowego układu sprzężonego. Najczęściej do tego celu wykorzystuje się układy oligofenyłowe, w obrębie, których jak najbardziej optymalne właściwości mezomorficzne wykazują bifenyle i terfenyle. Jednakże nie posiadają one zbyt wysokich wartości anizotropii polaryzowalności, aby zapewnić anizotropię optyczną na poziomie >0.35 . W tym celu podjęto próbę syntezy pochodnych kwaterfenyli o poniższym wzorze ogólnym, które zawierają w swojej strukturze boczne podstawniki objętościowe, które mają za zadanie modyfikację właściwości mezomorficznych tj. temperatura topnienia oraz klarowania (przemiany nematyk-ciecz izotropowa) oraz zmniejszenie smektogenności, która zazwyczaj towarzyszy długordzeniowym pochodnym oligofenyli. W prezentowanej pracy zaprezentowano multigramowe metody syntezy związków oraz ich właściwości mezomorficzne, które zostały porównane i skorelowane z budową strukturalną.

Badania zostały sfinansowane z grantu PBS 23-895.

TORYFIKACJA SŁOMY Z OWSA I SŁOMY Z KUKURYDZY W CELU PRODUKCJI PALIWA, DODATKU DO NATURALNEGO NAWOZU ORGANICZNEGO I WĘGLA AKTYWNEGO

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

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii,
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź

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

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

W pracy przedstawiono wyniki badań, które są optymalnymi parametrami procesu toryfikacyjnego z wykorzystaniem słomy owsa i kukurydzy. Najważniejszymi parametrami tego procesu są temperatura i czas przebywania tzw. izoterma. Oba parametry są niezbędne do projektowania i budowy przemysłowych instalacji toryfikacyjnych na biomasę.

Rośliny energetyczne i odpady pochodzące z produkcji rolnej mają najbardziej obiecującą perspektywę ze wszystkich rodzajów odnawialnych źródeł energii w Polsce. W ramach badań eksperymentalnych badamy proces toryfikacyjny dwóch rodzajów biomasy rolniczej, takich jak: owies, kukurydza. Głównym nadrzędnym celem opisanych badań doświadczalnych jest rozwój różnych rodzajów bio-cukrów jako dodatku do nawozów rolniczych, wynikającego z konwersji biomasy z pozostałości rolniczych - słomy owsa i kukurydzy. Wdrażając nowe technologie wskazane w tej pracy i optymalizując zbiór biomasy roślinnej, można ograniczyć negatywny wpływ składowanych odpadów komunalnych na środowisko.

LCA kieruje badaniami wpływu systemu produktów na środowisko w obszarze ekosystemu, zdrowia ludzkiego i zasobów odpadowych i opiera się na rzeczywistych danych wejściowych i wyjściowych danego procesu.

Badania realizuje w nowoczesnej bazie edukacyjnej Politechniki Łódzkiej, LabFactor należącego do Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska.

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

ODDZIAŁYWANIE HSA IMMOBILIZOWANEJ NA NANOCZĄSTKACH MAGNETYCZNYCH Z KETOPROFENEM W WARUNKACH SZTUCZNIE WYWOŁANEGO STRESU OKSYDACYJNEGO

Paweł Nowak¹, Kinga Mylkie¹, Marta Ziegler-Borowska¹

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej i Polimerów
Ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń
Nowak19981411@wp.pl

Nanocząstki magnetyczne są materiałem, którego wielkość nie przekracza 100 nanometrów. Istotną cechą tych materiałów jest superparamagnetyzm oraz możliwość pokrywania ich tworząc powłoki. Mogą być one modyfikowane w celu immobilizacji bioligandów. Polipeptydem często wykorzystywanym do immobilizacji jest albumina surowicy krwi ludzkiej (HSA), która odpowiada za wiele istotnych funkcji w organizmie ludzkim. Jedną z nich jest zdolność do wiązania niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ), do których należy ketoprofen.^[1] Na stopień związania leku z HSA ma wpływ wiele czynników z których bardzo znaczącym jest stres oksydacyjny. Stres oksydacyjny powoduje zaburzenia równowagi między aktywnością wolnych rodników, a zdolnościami biologicznymi białka do neutralizacji ich działania. Stan taki jest niekorzystny metabolicznie, ze względu na dużą łatwość wchodzenia wolnych rodników w reakcje chemiczne ze składnikami komórek. Źródłem wielu rodników są procesy metaboliczne naturalnie zachodzące w organizmie oraz szereg czynników egzogennych.^[2]

W ramach niniejszej pracy otrzymano nanocząstki magnetyczne o powierzchni zdolnej do wiązania bioligandów, które następnie wykorzystano do immobilizacji albuminy z surowicy krwi ludzkiej. Uzyskany materiał przebadano pod kątem oddziaływania z NLPZ, na przykładzie ketoprofenu w warunkach normalnych oraz sztucznie wywołanego stresu oksydacyjnego.

Badania były sfinansowane w ramach Grantu NCN Sonata 8, umowa numer 2014/15/D/NZ7/01805.

¹Sun C, Lee JS, Zhang M., *Adv Drug Deliv Rev*, 2008, 60(11), 1252-1265.

²Simon P., Wolffa A., Garnera R., T. Deanb, *Free radicals, lipids and protein degradation.*, 1986, 11, 1, 27-31.

REAKCJA APEX – ALTERNATYWNA SYNTEZA POCHODNYCH BENZO[GH]PERYLENÓW

Luiza Orszulak¹, Grażyna Szafraniec-Goroł¹, Michał Filapek¹, Stanisław Krompiec¹

¹Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Zakład Chemii Nieorganicznej,
Metaloorganicznej i Katalizy, ul. Bankowa 14, 40-007 Katowice
luiza.orszulak@gmail.com

Dynamiczny postęp technologiczny sprawia, iż nieustannie poszukuje się innowacyjnych materiałów mogących sprostać oczekiwaniom współczesnej elektroniki, która coraz częściej korzysta z zasobów chemii organicznej. Benzo[ghi]perylen oraz jego pochodne to związki, które dzięki swoim właściwościom chętnie są wykorzystywane jako warstwy aktywne w organicznych diodach elektroluminescencyjnych (OLEDs), ogniwach fotowoltaicznych (OPVs) czy też organicznych tranzystorach polowych (OFETs)^[1]. Powyższe związki należą do grupy policyklicznych węglowodorów aromatycznych (ang. PAHs – Polycyclic Aromatic Hydrocarbons), które głównie otrzymuje się poprzez wieloetapowe syntezy (obejmujące kolejno: halogenowanie, reakcje sprzęgania i cyklodehydrogenacje). Ostatnio, coraz częściej jako alternatywną metodę otrzymywania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych stosuje się reakcję APEX (ang. Annulative π -Extension), czyli jednoetapową reakcję poszerzania struktury pierścieniowej^[2].

Celem niniejszych badań była synteza pochodnych benzo[ghi]peryleny z motywem fenylowym, ftaloimidowym, fluorenowym oraz aminowym poprzez cykloaddycję Dielsa-Aldera do wnętrza peryleny. Wszystkie zsyntetyzowane pochodne poddano oczyszczaniu za pomocą chromatografii kolumnowej oraz krystalizacji. Budowę otrzymanych związków potwierdzono za pomocą metod spektroskopowych ¹H NMR i ¹³C NMR oraz analizy HRMS. W wybranych przypadkach udało się otrzymać monokryształ związku spełniający wymagania rentgenowskiej analizy strukturalnej.

Badania były finansowane z grantu NCN OPUS o numerze 2016/21/B/ST5/00805.

¹ S. Hirayama, H. Sakai, *Chem. Eur. J.*, 2014, 20, 9081–9093.

² H. Ito, K. Ozaki, K. Itami, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2017, 56, 11144 – 11164.

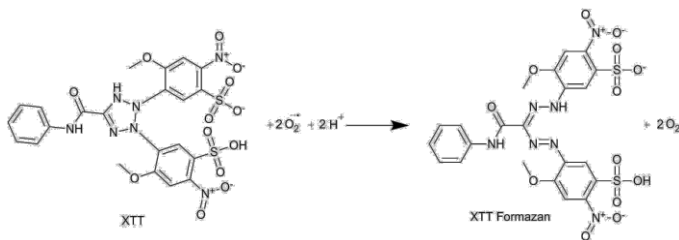
WPLYW INTERAKCJI TiO_2 Z MATERIAŁAMI TYPU MOF NA PROCESY INDUKOWANE ŚWIATŁEM

Magdalena Pilzak¹, Joanna Kunciewicz¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
ul. Gronostajowa 2, 30-387, Kraków
magdalena.pilzak@student.uj.edu.pl

Tlenek tytanu(IV) jest półprzewodnikiem szerokopasmowym szeroko stosowanym w fotokatalizie i fotowoltaice. Charakteryzuje się on wysoką stabilnością fotochemiczną, wytrzymałością mechaniczną oraz niską toksycznością. Jedną z jego odmian polimorficznych, anataz, poddano modyfikacji polegającej na równomiernym pokryciu powierzchni nanokrystalicznego tlenku tytanu(IV) warstwami wybranych struktur MOF (Metal Organic Frameworks), czyli krystalicznych trójwymiarowych polimerów koordynacyjnych utworzonych przez połączenie klastrow metalicznych z organicznymi ligandami mostkującymi.¹ Celem przeprowadzonych badań było zbadanie wpływu modyfikacji na aktywność fotoelektrochemiczną oraz fotokatalityczną półprzewodnika.

W badaniach jako modyfikatory wykorzystano związki UiO-66-Zr oraz $\text{UiO-66-NH}_2\text{-Zr}$ o różnej zawartości defektów klastrowych. Pomiary fotoelektrochemiczne prowadzono w atmosferze argonu i tlenu w środowisku wodnym oraz bezwodnym. We wszystkich warunkach zauważono wygaszenie fotoprądów charakterystycznych dla TiO_2 w wyniku modyfikacji. Fotokatalityczną aktywność otrzymanych układów zbadano wykorzystując reakcję redukcji XTT (2,3-bis(2-methoxy-4-nitro-5-sulfophenyl)-2H-tetrazolium-5-carboxanilide inner salt) (Schemat 1). XTT nie ulegało redukcji w obecności materiałów modyfikowanych.



Schemat 1. Reakcja redukcji XTT.

Praca została wykonana w ramach projektu 2017/26/D/ST4/00642 (SONATA 13) finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

¹ Ch. Janiak, J. K. Vieth, *New J. Chem.*, 2010, 76-79.

SYNTEZA DŁUGORDZENIOWYCH PRĘTOPODOBNYCH POCHODNYCH FLUORENU ORAZ BISFLUORENU

Karolina Rażna, Marta Pytlarczyk, Przemysław Kula

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Zakład Chemii
ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa
karolina.razna@o2.pl

Liniowe wysokosprężone pochodne aromatyczne stanowią ważną rodzinę organicznych materiałów funkcjonalnych. Dłuższe analogi stanowią bazowe rdzenie molekularne organicznych materiałów półprzewodzących oraz materiałów emisyjnych stosowanych w OFET oraz OLED, zaś krótsze analogi znalazły zastosowanie w budowie materiałów ciekłokrystalicznych. Niniejsza praca jest próbą zbudowania pomostu łączącego unikalność kontrolowanego uporządkowania cechującego materiały ciekłokrystaliczne z wyjątkowymi właściwościami elektronowymi rozbudowanych struktur półprzewodnikowo-emisyjnych. W tym celu sięgnięto po często wykorzystywaną w materiałach OLED jednostkę fluorenową, która wciąż stanowi egzotyczny element budulcowy materiałów ciekłokrystalicznych. W prezentowanej pracy przedstawiona została synteza wybranych pochodnych fluorenowych, zawierających od 5 do 8 elementów pierścieniowych w rdzeniu molekularnym. Znakomita większość otrzymanych związków przejawia enancjotropowy mezomorfizm, wykazując przy tym dużą zdolność do przechładzania się. Zestawienie tych cech umożliwia otrzymanie materiałów o interesujących właściwościach mezomorficzno-spektralnych.

Badania zostały sfinansowane z grantu PBS 23-895.

WPLYW PODSTAWIENIA JODEM PIERŚCIENIA W ZWIĄZKACH TYPU BODIPY NA ICH FOTOSTABILNOŚĆ

Aleksander Smolarkiewicz-Wyczachowski¹, Patryk Rybczyński¹,
Marta Ziegler-Borowska¹

Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej i Polimerów
ul. Gagarina 7, 87-100, Toruń
asmolarkiewicz@gmail.com

BODIPY to związki zawierające jednostkę fluoroborylową BF_2 podstawioną pierścieniami pirolowymi (ang. *boron-dipyrromethane*, BODPIY). Charakteryzują się różnymi podstawnikami w pozycji 2 i 6 oraz różnym łańcuchem bocznym w pozycji 8 (pozycja meso) układu 4,4-difluoro-4-boro-3a,4a-diaza-s-indacenu. Związki te posiadają ciekawe właściwości fotochemiczne, co czyni je częstym obiektem badań pod kątem zastosowań biomedycznych, między innymi, jako potencjalne fotouczulacze do terapii fotodynamicznej (PDT). Często również stosowane są do budowy ogniw fotowoltaicznych, a także do konstrukcji sensorów.

Celem prezentowanych badań było sprawdzenie wpływu podstawników w pierścieniach opisywanych związków na ich fotostabilność, uprzednio charakteryzując je metodami spektroskopowymi, badając ich właściwości absorpcyjne i emisyjne. Cztery różne układy typu BODIPY rozpuszczono w dwóch rozpuszczalnikach: metanolu, acetonitrylu i poddano działaniu promieniowania polichromatycznego, śledząc zmiany widm absorpcyjnych w czasie naświetlania. Zaobserwowano, że fotostabilność badanych związków zależy od podstawnika w pozycjach 2 i 6, którym był jod. Wyniki eksperymentalne zostały porównane z danymi uzyskanymi na drodze obliczeń teoretycznych. Zaproponowano również mechanizm fotodegradacji dla badanych struktur^[1].

Badania fotochemiczne zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr 2015/19/N/NZ7/02934. Synteza badanych związków została sfinansowana ze środków Narodowego Centrum nauki na podstawie umowy 2016/21/D/NZ7/01540.

¹ S.Mula, A. K. Ray, M. Banerjee, T. Chaudhuri, K. Dasgupta, S. Chattopadhyay, *J.Org. Chem.*, 2008, 73, 2146.

BADANIA NAD ZJAWISKIEM WYKWITANIA SIARKI W WULKANIZATACH KAUCZUKU S-SBR

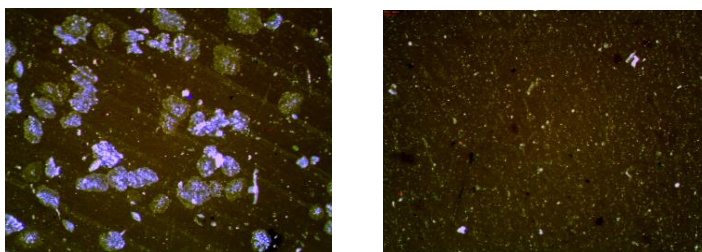
Karol Tutek, Jakub Wręczycki, Dariusz Bieliński

Politechnika Łódzka, Chemiczny, Instytut Polimerów i Barwników
Stefanowskiego 12/16, 90-924, Łódź
karol.daniel.tutek@gmail.com

Siarka elementarna jest jednym z najpowszechniej wykorzystywanych w przemyśle chemicznym pierwiastków. Ważnym kierunkiem jej wykorzystania jest wulkanizacja kauczków dienowych, podczas której w podwyższonej temperaturze pierścienie siarki ulegają otwarciu z utworzeniem reaktywnych dirodników siarkowych, tworzących następnie tzw. mostki siarczkowe pomiędzy makrocząsteczkami kauczuku ($-C-S_n-C-$ gdzie $n \geq 1$). Prowadzi to do utworzenia sieci przestrzennej w strukturze wulkanizatu i nadania mu właściwości charakterystycznych dla tworzyw elastomerowych.

Proces wulkanizacji wykorzystywany jest w przemyśle gumowym do produkcji różnego rodzaju wyrobów, w tym do produkcji opon samochodowych. Wprowadzenie zbyt dużej ilości siarki małowartościowej do mieszanki kauczukowej (tj. powyżej granicy jej rozpuszczalności w kauczuku) wiąże się z ryzykiem jej migracji i krystalizacją na powierzchnię wyrobu gumowego (tzw. zjawisko wykwitania siarki). Zjawisko to jest niepożądane i problematyczne nie tylko ze względu na obniżenie walorów estetycznych wyrobów, ale przede wszystkim ze względu na pogorszenie właściwości adhezyjnych pomiędzy poszczególnymi warstwami w fabrykacjach wielowarstwowych.

Celem prowadzonych badań było zniwelowanie występowania wykwitów siarki na powierzchni wulkanizatów kauczuku s-SBR, poprzez zastąpienie małowartościowej siarki jako substancji sieciującej, wielkowartościowymi związkami siarkoorganicznymi, przy jednoczesnym zachowaniu właściwości wulkanizatów.



Schemat 1. Porównanie wykwitów siarkowych w wulkanizatach sieciowanych siarką elementarną (S_8) (po lewo) oraz kopolimerem siarkowo-organicznym (po prawo). Powiększenie 200-krotne.

AKTYWNE OPAKOWANIA Z ŻELATYNY WZBOGACANE ŚRUTĄ RZEPAKOWĄ

Alicja Tymczewska¹, Aleksandra Szydłowska-Czerniak¹, Jacek Nowaczyk²,
Katarzyna Włodarczyk¹

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

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej i Fizykochemii Polimerów
Gagarina 7, 87-100, Toruń
alicjatymczewska@gmail.com

Opakowania do żywności stanowią niezbędny element procesu technologicznego, który odpowiada za utrwalenie lub podwyższenie jakości produktów spożywczych. Ze względu na zmieniające się preferencje konsumentów, a także wymagania dotyczące jakości żywności, opakowania muszą podlegać pewnym modyfikacjom i ulepszeniom. Opakowania aktywne to innowacyjny rodzaj opakowań, stosowany przede wszystkim do produktów spożywczych. Ich zadaniem jest wydłużanie terminu przydatności do spożycia, a także zachowanie, a nawet ulepszenie jakości¹.

Istnieje wiele mechanizmów odpowiadających za psucie się żywności. Jednym z nich jest proces utleniania głównie tłuszczów dominujących w olejach, nasionach oleistych, orzechach, ale także mleku, czy rybach, czego skutkiem jest jęczenie. Aby temu zapobiec, stosuje się opakowania aktywne, które bazują na działaniu antyoksydantów lub absorbowaniu niepożądanych związków².

Celem badań była synteza biodegradowalnych opakowań aktywnych na bazie żelatyny z dodatkiem produktu ubocznego przemysłu tłuszczowego - śruty rzepakowej bogatej w antyoksydanty, do przechowywania nasion oleistych i olejów z nich tłoczonych. Wykonano testy przechowalnicze nasion rzepaku opakowanych w nowe folie oraz opakowania komercyjne z polietylenu. Oznaczono metodą ABTS aktywność przeciwutleniającą nasion rzepaku przechowywanych w nowych opakowaniach i oleju rzepakowego, a także stopień jego utlenienia na podstawie charakterystycznych liczb: nadtlenkowej (PV) oraz anizydynowej (p-AnV). Porównano również właściwości antyoksydacyjne otrzymanych filmów za pomocą metody Quencher-ABTS.

Wyniki badań wskazują, że olej rzepakowy wytłoczony z nasion przechowywanych w nowym opakowaniu na bazie żelatyny z dodatkiem śruty rzepakowej, posiada największy potencjał antyoksydacyjny ($1547 \pm 48 \mu\text{mol TE}/100 \text{ g}$) po 2 tygodniach trwania testu. Natomiast najmniejszą zdolność przeciwutleniającą wykazywał olej otrzymany z nasion pakowanych w komercyjne opakowanie polietylenowe ($1213 \pm 30 \mu\text{mol TE}/100 \text{ g}$). Ilość pierwotnych i wtórnych produktów utleniania w analizowanych olejach po 2 tygodniach mieściła się w granicach norm ($\text{PV} < 5 \text{ meq O}_2/\text{kg}$ i $\text{pAnV} < 8$).

¹ J. Gomez-Estaca i in., *Trends in Food Science & Technology*, 2014, 35, 42-51.

² J. Han, *Innovations in Food Packaging*; Elsevier Science & Technology Books, 2005, 63-65.

ZASTOSOWANIE ELEKTRONOWEGO REZONANSU PARAMAGNETYCZNEGO DO BADANIA MECHANIZMU DEGRADACJI MEMBRAN POLIMEROWYCH STOSOWANYCH W OGNIWACH PALIWOWYCH

Szymon Wierzbicki¹, John Douglin², Dario Dekel², Krzysztof Kruczała¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków

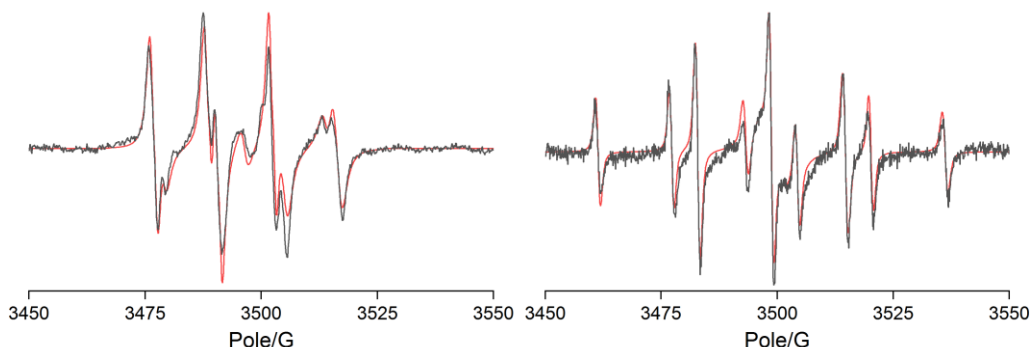
²Department of Chemical Engineering, Technion – Israel Institute of Technology
Haifa 3200003, Israel
szymonwmail@gmail.com

Jednym z najbardziej obiecujących źródeł energii, mogącym sprostać rosnącym potrzebom energetycznym ludzkości, są ogniwa paliwowe — ogniwa elektrochemiczne zasilane paliwem oraz utleniaczem dostarczany z zewnątrz.

Obecnie najpopularniejsze są ogniwa paliwowe z membranami protonoprzewodzącymi, które wykorzystują katalizatory oparte o platynę. Alternatywą dla nich są membrany anionoprzewodzące, które pozwalają na inny mechanizm reakcji oraz stosowanie katalizatorów nie zawierających metali szlachetnych^[1].

W trakcie pracy ogniwa oprócz podstawowych reakcji elektrodowych zachodzą reakcje poboczne, których produktami są m.in. rodniki powodujące degradację membran. Proces ten został dobrze opisany w literaturze dla membran protonoprzewodzących^[2], jednak nie przeprowadzono jak dotąd podobnych badań dla membran anionoprzewodzących.

Tworzenie się rodników podczas pracy ogniwa zbadano w ogniwie pracującym we wnętrzu rezonansowej spektrometru elektronowego rezonansu paramagnetycznego, metodą pułapkowania spinowego.



Rysunek 1. Widma elektronowego rezonansu paramagnetycznego adduktów DMPO-OOH i DMPO-H eksperymentalne (czarny) i symulowane (czerwony), zarejestrowane podczas pracy ogniwa.

Badania finansowane z grantu NCN numer 2017/27/B/ST5/01004.

¹ Y. Yang et al., *PNAS USA*, 2019.

² Ł. Łańcucki, S. Schlick, M. Danilczuk, K. Kruczała, *Polymer Degradation and Stability*, 2013, 98, 3-11.

PORÓWNANIE POTENCJAŁU ANTYOKSYDACYJNEGO MAJONEZÓW KOMERCYJNYCH I NISZOWYCH MAJONEZÓW WEGAŃSKICH

**Katarzyna Włodarczyk¹, Alicja Tymczewska¹,
Aleksandra Szydłowska-Czeriak¹**

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej i Spektroskopii
Stosowanej, Gagarina 7, 87-100 Toruń
katarzyna.wlodarczyk25@gmail.com

Majonez jest emulsją oleju w wodzie, która ze względu na dużą zawartość tłuszczu może szybko ulegać procesom utleniania. Aby utrzymać jak najwyższą jakość majonezów, do ich produkcji należy używać świeżych olejów bogatych w antyoksydanty. Dodatek antyutleniaczy takich jak tokoferole^[1], olejek rozmarynowy^[1] czy ekstrakt z czarnej kukurydzy^[2] do majonezu spowalnia procesy utleniania, dzięki czemu zostaje zachowana wysoka jakość produktu.

Celem pracy było porównanie potencjału antyoksydacyjnego majonezów dostępnych komercyjnie oraz niszowych majonezów bezjajecznych. Porównano także podstawowe parametry fizykochemiczne fazy tłuszczowej – zawartość pierwotnych i wtórnych produktów utleniania oraz ilość wolnych kwasów tłuszczowych.

Materiałem badanym były komercyjnie dostępne majonezy- 2 tradycyjne (MDW1 oraz MK2) i 1 wegański majonez MW3. Badano również bezjajeczne majonezy. W pierwszym rolę emulgatora pełniła aquafaba, a do przygotowania użyto rafinowany olej rzepakowy i 7% dodatek zimnotłoczonego oleju rzepakowy (MAQ4). Drugi przygotowano z napojem sojowym i rafinowanym olejem rzepakowym (MSD5).

Aktywność przeciwutleniającą majonezów oznaczono spektrofotometryczną metodą QUENCHER-DPPH. Oznaczono także zawartość wolnych kwasów tłuszczowych oraz ilość pierwotnych i wtórnych produktów utleniania w fazie olejowej każdego z majonezów za pomocą charakterystycznych liczb: kwasowej (LK), nadtlenkowej (LOO) i anizydynowej (LA).

Najbogatszym źródłem antyoksydantów okazał się majonez tradycyjny MDW1. ($\text{DPPH}_{\text{QUENCHER}} = 828 \pm 42 \text{ } \mu\text{mol Troloxu na } 100 \text{ g}$). Komercyjne majonezy MK2 i MW3 wykazywały około 20% mniejszą aktywność przeciwutleniającą, odpowiednio 692 ± 28 i $626 \pm 26 \text{ } \mu\text{mol Troloxu}/100 \text{ g}$. Majonez z dodatkiem aquafaby MAQ4 charakteryzował się podobnym potencjałem antyoksydacyjnym wynoszącym $617 \pm 10 \text{ } \mu\text{mol Troloxu}/100 \text{ g}$, zaś najmniejszą aktywność antyoksydacyjną równą $535 \pm 26 \text{ } \mu\text{mol Troloxu}/100 \text{ g}$ posiadał MSD5. Parametry fizykochemiczne fazy tłuszczowej majonezów MW3, MAQ4 i MSD5 nie przekraczały dopuszczalnych norm tj.: $\text{LK} < 0.3 \text{ mg NaOH/g}$, $\text{LOO} < 5 \text{ meq O}_2/\text{kg}$ i $\text{LA} < 8$. Wartość liczby kwasowej majonezów MDW1 i MK2 przekroczyła wartość dopuszczalną ($\text{LK} < 0.3 \text{ mg NaOH/g}$).

¹ L. Alizadeh, *Food Chemistry*, 2019, 285, 46-52.

² L. Chun-Yinh, *Food Chemistry*, 2014, 152, 592-596.

OTRZYMYWANIE δ -LAKTONÓW METODĄ HODOWLI WGLĘBNEJ I NA PODŁOŻU STAŁYM

Patrycja Ziuzia, Dawid Hernik, Agnieszka Leśniak, Filip Boratyński

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

W świecie roślin szczególnie powszechnie występuje liczna grupa związków naturalnych z ugrupowaniem laktonowym. W ostatnich latach wzrasta liczba procesów stosujących biokatalizę jako użyteczną metodę otrzymania optycznie czystych związków na skalę przemysłową. Produkty wykorzystywane w przemyśle chemicznym, spożywczym lub farmaceutycznym można otrzymywać zarówno metodą hodowli wglębnej (Submerged Liquid Fermentation, SmF), jak i technologią uwzględniającą prowadzenie hodowli na podłożu stałym (Solid State Fermentation, SSF). Opcja druga stanowi alternatywne rozwiązanie względem hodowli SmF, ponieważ jako podłoża wykorzystywane są odpady przemysłu rolno-spożywczego. Dzięki temu hodowla na podłożu stałym wypada korzystniej pod względem ekologicznym, jak i ekonomicznym – zastosowanie produktów ubocznych przemysłu jako podłoż eliminuje koszty związane z zakupem ich syntetycznych odpowiedników.

Prowadzone przez nasz zespół badania miały na celu opracowanie metody otrzymywania enancjomerycznie wzbogaconych δ -laktonów wykazujących interesujące właściwości sensoryczne. Metodyka prowadząca do uzyskania optycznie czynnych laktonów polegała na enancjoselektywnej mikrobiologicznej laktonizacji odpowiednich δ -ketokwasów z zastosowaniem katalizatorów w postaci komórek drożdży. W badaniach jako podłoże stałe wykorzystano makuchy roślin oleistych: lnu, rzepaku i wiesiołka, które jako pozostałość po tłoczeniu oleju wykorzystywane są głównie jako dodatek do pasz dla zwierząt. Analiza porównawcza wyników z hodowli SmF i SSF miała na celu wykazanie różnic między dwiema metodami prowadzenia hodowli pod kątem otrzymanych w wyniku biotransformacji produktów.

*Podziękowania dla Pani dr inż. Agnieszki Leśniak
za syntezę substratów i badania nad mikrobiologiczną redukcją ketokwasów
na podłożach płynnych.*

II STOPIEŃ

Lp.	Osoba prezentująca
21	Augustyniak Karolina
22	Barzowska Agata
23	Detlaff Grzegorz
24	Domżańska Marta
25	Drozdowski Dawid
26	Filip Paulina
27	Filipczuk Patrycja
28	Gajewska Julia
29	Gąsior Karolina
30	Góralik Monika
31	Gruca Anna
32	Kiczor Anna
33	Leśniewski Bartosz
34	Łoś Dominika
35	Paszek Karolina
36	Pogrzeba Jerzy
37	Rychłowiec Natan
38	Sroczyńska Zuzanna
39	Steć Aleksandra
40	Swebocki Tomasz
41	Sycz Jordan
42	Szarlán Bartłomiej
43	Warszyńska Marta

TRACKING EXTRACELLULAR MATRIX REMODELING IN LUNGS INDUCED BY BREAST CANCER METASTASIS. FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPIC STUDIES

Karolina Augustyniak¹, Karolina Chrabaszcz¹, Katarzyna Kaminska²,
Monika Kujdowicz^{1,3}, Marta Smeda², Agnieszka Jasztal², Stefan Chlopicki^{2,4},
Katarzyna M. Marzec², Kamilla Malek¹

¹ Jagiellonian University, Faculty of Chemistry, 2 Gronostajowa St, 30-387 Krakow

² Jagiellonian University, Jagiellonian Centre for Experimental Therapeutics,
14 Bobrzynskiego St, 30-384 Krakow,

³ Jagiellonian University Medical College, Medical Faculty, Department of Pathology,
16 Grzegorzeczka St, 31-531, Krakow,

⁴ Jagiellonian University Medical College, Chair of Pharmacology, 16 Grzegorzeczka St, 31-531 Krakow
karolinakatarzyna.augustyniak@student.uj.edu.pl

ECM is a three-dimensional, non-cellular macromolecular network composed of three major components - proteins, glycosaminoglycans and glycoconjugates.¹ The abnormal changes in the amount and composition of the extracellular matrix (ECM) in the primary tumor tissue and metastasis places were found.^{2,3} ECM remodeling, is directly linked to tumor progression in the lungs. Due to complicated mechanisms of ECM-cancer interactions, remodeling process requires the application of sensitive and non-destructive methods, in order to recognize not only its impact on the chemical composition of the entire tissue but also to define tissue sub-structures and their distribution within lung parenchyma.

A combination of the FTIR spectrometer, a microscope with Cassegrain objectives and Focal Plane Array (FPA) detector enable simultaneous chemical detection and projecting the distribution of components in an examined sample. Such a solution enable imaging of cancer affected lung tissue. Studies were carried out on cross sections of paraffin-embedded lung tissues derived from murine model, in which 4T1 tumor cells of metastatic breast cancer were orthotopically injected to BALB/cAnNCrl mice. Control tissue and cross-sections after 1-5 weeks after injection were examined. Infrared spectroscopy was employed to record IR images of cross sections in standard magnification mode with pixel size of 5.5 x 5.5 μm^2 . Measurements were conducted in transmission mode. Collected spectra were analyzed with the use of chemometric methods.

This work was funded by the National Science Centre, Poland (UMO 2016/23/B/NZ4/01379) and the Polish Ministry of Science and Higher Education (grant No IP2015 048474).

¹ Dunsmore S. E. & Rannels D. E, *Am J Physiol.*, 1996, 270(1 Pt 1), L3-27.

² Murata T, *Sci. Rep. Whale Res. Inst.*, 1951, 6, 35-47.

³ Lu P., Weaver V. M. & Werb Z, *J. Cell Biol.*, 2012, 196, 395-406.

AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA MODYFIKOWANYCH POCHODNYCH BAKTARIOCHLORYN WOBEC KOMÓREK NOWOTWOROWYCH O ZWIĘKSZONEJ OPORNOŚCI WIELOLEKOWEJ

**Agata Barzowska¹, Barbara Pucelik^{1,2}, Mariette M. Pereira³, Luis G. Arnaut³,
Janusz M. Dąbrowski¹**

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Gronostajowa 2, 30-387 Kraków

²Uniwersytet Jagielloński, Małopolskie Centrum Biotechnologii, Gronostajowa 7A, 30-387 Kraków

³Uniwersytet w Coimbrze, Wydział Chemii, Coimbra 3004-535, Portugal

agata.barzowska@student.uj.edu

Terapia fotodynamiczna (PDT) jest jedną z metod leczenia nowotworów. Obecnie należy do terapii komplementarnych, jednak coraz częściej wskazywana jest jako terapia głównego nurtu walki z nowotworami. Wymaga trzech elementów: fotosensybilizatora, tlenu rozpuszczonego w tkance oraz promieniowania elektromagnetycznego o długości fali dopasowanej do pasm absorpcji fotosensybilizatora. Generowane na skutek reakcji fotochemicznych reaktywne formy tlenu (ROS) są głównymi czynnikami cytotoksycznymi, ponieważ prowadzą do uszkodzeń ważnych struktur biologicznych. Grupą najlepiej poznanych fotosensybilizatorów do PDT są układy tetrapiolowe-porfiryny i ich zredukowane pochodne (m.in. bakteriochloryny). W nowoczesnych trendach leczenia nowotworów coraz większą uwagę skupia się na nanomedycynie. Dlatego też w prezentowanej pracy przedstawiono charakterystykę spektroskopową pochodnej bakteriochloryny modyfikowanej grupami aminokwasowymi (F2BGly) w kontekście jej zastosowania jako ukierunkowanego fotosensybilizatora do PDT. W testach biologicznych *in vitro* przeprowadzonych na komórkach nowotworowych o zwiększonej oporności (m.in. MCF-7, B16F10) określono aktywność biologiczną badanego związku oraz możliwość zwiększenia jego skuteczności poprzez enkapsulację w nanomicelach polimerowych. Uzyskane wyniki akumulacji i lokalizacji komórkowej, cytotoksyczności w ciemności oraz fototoksyczności wskazują, że badany fotosensybilizator wykazuje pożądane właściwości spełniające zarówno chemiczne jak i biologiczne kryteria stawiane potencjalnym fotosensybilizatorom do terapii fotodynamicznej nowotworów.^[1,2]

Praca realizowana w ramach grantu NCN nr 2016/22/E/NZ7/00420.

¹ J.M. Dąbrowski et al., *Coord. Chem. Rev.*, 2016, 325, 67-107.

² B. Pucelik et al., *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2016, 8, 22039-55.

Tworzenie i charakterystyka chlorków *N*-(2-acetamido-3,4,6-tri-O-acetylo-2-deoksy- β -D-glukopiranozylo)amoniowych

Grzegorz Detlaff¹, Barbara Dmochowska¹, Janusz Madaj¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej, Pracownia Chemii Cukrów
ul. Wita Stwosza 63, 80-308, Gdańsk
gregory.detlaff@gmail.com

Czwartorzędowe sole amoniowe ze względu na cechujący je charakter amfifilowy wykazują duże powinowactwo do struktur komórkowej, co jednocześnie powoduje, że są aktywne biologicznie.^[1] Z tego też względu poszukuje się nowych czwartorzędowych soli amoniowych.

Klasyczna synteza wykorzystująca węglowodany jako substraty zakłada reakcję trzeciorzędowej aminy z aktywną pochodną cukru, np. chlorkiem 2,3,4,6-tetra-O-acetylo- α -D-glukopiranozyłu. W wyniku ataku nukleofilowego trzeciorzędowej aminy na anomeryczny atom węgla następuje reakcja czwartorzędowania, którą jako pierwsi, w zeszłym stuleciu, przeprowadzili Fisher i Raske.^[2,3]

Reakcję otrzymywania czwartorzędowych soli amoniowych można przeprowadzić również poprzez wyczerpujące *N*-alkilowanie odpowiedniej pochodnej, np. działając heksyloaminą na 2,3-O-izopropylideno-5-O-tosylo- β -D-rybofuranozyd metylu otrzymuje się 5-deoksy-5-*N*-heksyloamino-2,3-O-izopropylideno- β -D-rybofuranozyd metylu, a następnie w wyniku wyczerpującego *N*-alkilowania jodkiem metylu powstaje czwartorzędowa sól amoniowa.

Najmniej poznaną metodą z użyciem pochodnych cukrowych jest przeprowadzanie reakcji Menshutkina w piecu mikrofalowym, w którym następuje stapianie substratów w wyniku działania promieniowania mikrofalowego. Szczególną zaletą syntez z wykorzystaniem mikrofali jest znaczne skrócenie czasu reakcji.^[4]

¹ E. Obląg, A. Gamina, *Postępy High Med. Dosw.*, 2010, 64, 201-211.

² B. Dmochowska, D. Bednarczyk, A. Nowacki, A. Konitz, W. Wojanowski, A. Wiśniewski, *Carbohydr. Res.*, 2000, 329, 703-707.

³ E. Fisher, K. Raske, *Chem. Ber.*, 1910, 43, 1750-1753.

⁴ S. A. Galema, *Chem. Soc. Rev.*, 1997, 26, 233-238.

ELEKTROCHEMICZNE SPOSOBY MODYFIKACJI ELEKTROD Z WĘGLA SZKLISTEGO STYMULUJĄCE CZUŁOŚĆ OZNACZEŃ ANALITYCZNYCH

Marta Domžalska^{1,2}, Agnieszka Chylewska¹

¹ Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Bionieorganicznej
Ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

² Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
marta.domzalska4@wp.pl

Metody elektroanalityczne odgrywają obecnie istotną rolę w analityce klinicznej, umożliwiając ocenę zawartości i aktywności biocząsteczek w organizmie.^[1] W związku z tym, iż pomiary z zastosowaniem typowych elektrod szklistych węglowych (GCE) nie zawsze przynoszą zadowalające efekty, podejmuje się liczne próby modyfikacji stosowanych sensorów elektrochemicznych.

Jednym z chemicznych sposobów modyfikacji GCE jest proces elektropolimeryzacji jej powierzchni, w efekcie czego powstaje nowa powłoka poli-(L-aminokwasowa).^[2,3] Wykorzystanie nowo powstałych sensorów skutkuje polepszeniem zakresu wykrywalności analizowanej substancji (leku)^[2], o czym donosi aktualna literatura naukowa.

Głównym celem badań własnych jest uzyskanie elektrokatalitycznych sensorów do określania zawartości substancji biologicznie aktywnych posiadających w strukturze pierścieni pirazyny obecnych w lekach i/lub farmaceutykach. W etapie wstępnym przeprowadzono elektropolimeryzację GCE z użyciem L-glicyny celem uzyskania nowego sensora elektrochemicznego (PGGCE) do oznaczeń analitycznych substancji aktywnej preparatu o charakterze przeciwgrzybiczym tj. pirazyno-2-amidooksymu (PAOX).^[3] Uzyskane wyniki pomiarów metodą woltamperometrii cyklicznej (CV) zaprezentowane zostaną w formie analizy porównawczej wykonanych oznaczeń z użyciem GCE oraz PGGCE.

Badania finansowane z NCN 2019/03/X/ST4/00038 oraz DS/531-8731-D601-19.

¹ Narouzi P. et al., *Current Analytical Chemistry*, 2017, 14, 1, 70-80.

² Bergamini M.F. et al., *Bioelektrochemisty*, 2010, 77, 133-138.

³ Chylewska A. et al., *Journal of Molecular Liquids*, 2019, 276, 453-470.

ZBADANIE WPŁYWU METODY SYNTEZY NA WŁAŚCIWOŚCI SPEKTROSKOPOWE DIFOSFORANÓW $\text{Cs}_2\text{MP}_2\text{O}_7$ ($\text{M} = \text{Ca}, \text{Sr}$) DOMIESZKOWANYCH JONAMI Eu^{2+}

Dawid Drozdowski^{1,2}, Adam Watras²

¹Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Koło Naukowe Wydziału Chemicznego „Allin”
ul. C. K. Norwida 4/6, 50-373 Wrocław

² Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN we Wrocławiu, Oddział Spektroskopii Optycznej
ul. Okólna 2, 50-422 Wrocław
d.drozdowski96@gmail.com

Fosforany wykorzystywane są w nauce i przemyśle jako m. in. materiały ceramiczne i fluorescencyjne, substancje dielektryczne, a także jako nawozy, detergenty i dodatki do żywności^[1]. Domieszkowanie fosforanów jonami metali ziem rzadkich (do których należy m. in. Europ) pozwala na uzyskanie znakomitych właściwości optycznych i magnetycznych^[2].

Potencjalnym zastosowaniem tego typu związków chemicznych mogą być m in. nowoczesne diody LED, gdzie fosforany domieszkowane Europem (głównie dzięki łatwości produkcji oraz jej niskim kosztom) mogą pełnić rolę luminoforów, czyli substancji wykazujących luminescencję^[3].

W wystąpieniu zostaną przedstawione metody syntezy difosforanów (fosforanów o wzorze ogólnym $[\text{P}_2\text{O}_7]^{4-}$) domieszkowanych jonami Eu^{2+} z podziałem na tzw. metody suche (*solid state*) oraz metody mokre (mocznikowa, cytrynianowa, strąceniowa, hydrotermalna).

¹ Onoda H., Nariai H., Maki H., Motooka I., *Journal of Materials Synthesis and Processing*, 2002, 10, 121.

² Wang X., Li Y., *Chemistry – A European Journal*, 2003, 9(22), 5627.

³ Averburch-Pouchot M. T., Durif A., *Topics in Phosphate Chemistry*, World Scientific Pub Co Inc, 1996.

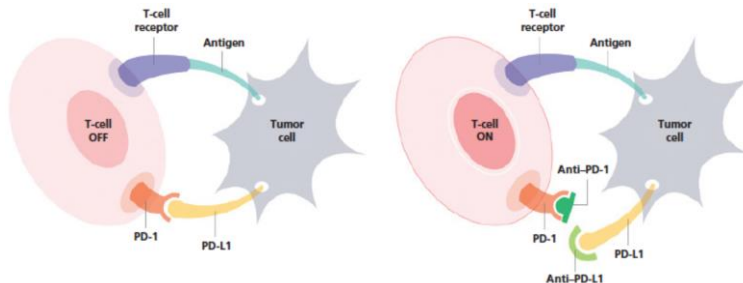
SYNTEZA MAŁOCZĄSTECZKOWYCH INHIBITORÓW PD-1/PD-L1 JAKO POTENCJALNYCH LEKÓW PRZECIWNOWOTWOROWYCH

Paulina Filip¹, Łukasz Skalniak¹, Magdalena Konieczna¹, Tadeusz Holak¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Organicznej
ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
paulina.filip@frysztak.pl

Odkrycie i wprowadzenie do terapii przeciwciał monoklonalnych (ang. mAb) działających na punkty kontrolne układu odpornościowego (ang. immune checkpoint) pokazało, że modulowanie odpowiedzi immunologicznej może stanowić skuteczną metodę leczenia nowotworów. Jednym z kluczowych celów takiej terapii stał się kompleks PD-1/PD-L1.

Wiązanie PD-L1 z receptorem programowanej śmierci PD-1 odgrywa ważną rolę w hamowaniu proliferacji limfocytów T, wydzielania cytokin i cytotoksyczności, powodując funkcjonalne wyczerpanie, a nawet apoptozę limfocytów T^[1]. Proces ten jest wykorzystywany przez komórki nowotworowe, które w ten sposób uwalniają się spod nadzoru układu immunologicznego, co może prowadzić do niekontrolowanej progresji guza w ludzkim organizmie^[2]. Zablokowanie interakcji pomiędzy PD-1/PD-L1 skutkuje natomiast tym, że komórki T odzyskują swoją aktywność przeciwnowotworową i ponownie wykazują zdolność do niszczenia komórek nowotworowych^[3]



Schemat 1. Regulacja szlaku PD-1/PD-L1 w chorobie przeciwnowotworowej.⁴

Synteza małowcząsteczkowych inhibitorów PD-1/PD-L1 o rdzeniu benzodooksanu jako potencjalnych leków przeciwnowotworowych jest ciekawą alternatywą dla terapii wykorzystującej przeciwciała monoklonalne. Dodatkowo syntetyczne inhibitory mogą wykazywać podobny charakter działania i w znaczny sposób zniwelują typowe wady immunoterapii opartej na mAb.

¹ Wherry, E.J, *Nat. Immunol.*, 2011, 131, 492-499.

² Tu, Y. K.; Hong, Y. Y.; Chen Y. C, *Life Sci. J.*, 2009, 6(4), 23-27

³ Sakuishi, K.; Apetoh, L.; Sullivan, J. M.; Blazar, B. R.; Kuchroo, V. K.; Anderson, A. C. *J. Exp. Med.*, 2010, 207, 2187-2194.

⁴ www.smartpatients.com/targets/PD-1. Accessed May 26, 2018. (17.11.2019 r)

SPECTROSCOPIC ANALYSIS OF SILVER NANOCLUSTERS SYNTHESIZED ON CYTOSINE-RICH DNA TEMPLATE (AgNCs-DNA)

Patrycja Filipczuk, Angelika Świtalska, Anna Dembska

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Pracownia Chemii Bioanalitycznej
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
filipczukpati@gmail.com

Metal nanoclusters (NCs) are small atom assemblies (e.g. Au, Ag, Pt and Cu) which consist of a few to 100 of atoms^[1] and typically measure less than 2 nm in size^[2].

In addition to metal, appropriate scaffolding is needed to obtain stable metal nanoclusters. One of example are oligonucleotides, which show great potential in nanotechnology, because of their small sizes and their ability to assemble into distinct nanostructures^[3]. Strong interactions of metal cations with bases as well as phosphate groups of DNA allow the design and fabrication of various DNA-based nanostructures and nanosensors^[4]. For example, Ag⁺ possess a preferred high affinity to cytosine base (C) over adenine (A), guanine (G) and thymine (T) bases^[5]. The AgNCs synthesized using DNA as the template (DNA-AgNCs) possess the advantages of facile synthesis, tunable fluorescence emission (ranging from visible to near-IR), high fluorescence quantum yields, low toxicity, good photostability, and biocompatibility^[6], so they are extensively applied in the detections of metal ions, small biomolecules such as ATP, adenosine, biological thiols, theophylline, DNA^[8] and microRNA^[9].

In this research, C-rich sequences have been developed as capping scaffolds for the generation of fluorescent AgNCs: 5'CCCACCCACCC3' (ONC9), 5'CCCACCCACCCACCCA3' (ONC12) and 5'CCCCCCCCCCCC3' (C12). It is interesting field that small difference in sequence can entail big differences in optical properties. Spectroscopic analysis of the resulting AgNCs-DNA has been compared using absorption, fluorescence and circular dichroism spectra.

This work was supported by National Science Center (grant No. 2015/19/N/ST4/00407).

¹ J.T. Petty, J. Zheng, N.V. Hud, R.M. Dickson, *Journal of the American Chemical Society*, 2004, 126 (16), 5207-5212.

² J.J. Zheng, C.W. Zhang, R.M. Dickson, *Phys. Rev. Lett.*, 2004, 93, 077402.

³ T.J. Bandy, A. Brewer, J.R. Burns, G. Marth, T. Nguyen, E. Stutz, *Chem. Soc. Rev.*, 2011, 40, 138.

⁴ J. Peng, J. Ling, Q.-L. Wen, Y. Li, Q.-E. Cao, Z.-J. Huang, Z.-T. Ding, *Royal Society of Chemistry Adv.*, 2018, 8, 41464-41471.

⁵ A. Ono, S. Cao, H. Togashi, M. Tashiro, T. Fujimoto, T. Machinami, S. Oda, Y. Miyake, I. Okamoto, Y. Tanaka, *Chem. Commun.*, 2008, 4825.

⁶ W.W. Guo, J.P. Yuan, Q.Z. Dong, E.K. Wang, *J. Am. Chem. Soc.* 132, 2010, 932-933.

⁷ H.C. Yeh, J. Sharma, J.J. Han, J.S. Martinez, J.H. Werner, *Nano Lett.* 10, 2010, 3106-3110.

⁸ P. Shah, A. Rorvig-Lund, S.B. Chaabane, P.W. Thulstrup, H.G. Kjaergaard, E. Fron, J. Hofkens, S.W. Yang, T. Vosch, *ACS Nano* 6, 2012, 8803-8814.

SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA NANOSTRUKTURALNYCH NOŚNIKÓW LIPIDOWYCH PRZEZNACZONYCH JAKO NOŚNIKI DLA WANKOMYCYN.

Julia Gajewska¹, Kamalinder Singh²

¹Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

²University of Central Lancashire
School of Pharmacy and Biomedical Sciences
Fylde Rd, Preston PR1 2HE
julgaj2@st.amu.edu.pl

Nanostrukturalne nośniki lipidowe są stosunkowo nowymi nośnikami substancji czynnych, które wykorzystywane są w przemyśle farmaceutycznym oraz kosmetycznym^[1]. Łatwy sposób ich wytwarzania oraz fizykochemiczne właściwości pozwoliły na innowacje w dziedzinie aktywnych systemów transportu substancji. Przede wszystkim możliwe stało się uniknięcie niepożądanych cech emulsji, liposomów i innych tradycyjnych form farmaceutyków opartych na lipidach takich jak niekontrolowane uwalnianie substancji czynnych, problem z stabilnością oraz użycie toksycznych substratów, które ograniczają ich zastosowanie na skalę przemysłową^[2].

NLC (ang. Nanostructured Lipid Carriers) to częściowo skryształizowane cząsteczki lipidów o średnim promieniu 100 nm, które są zdyspergowane w fazie wodnej zawierającej odpowiednie surfaktanty, mające na celu stabilizację układu^[3]. Są one w stanie zamknąć substancję aktywną w swoim wnętrzu, dodatkowo dzięki całkowicie biodegradowalnemu składowi stanowią atrakcyjne materiały. Przede wszystkim znalazły zastosowanie jako nośniki dla leków^[4].

Badanie zakładało syntezę NLC o optymalnym składzie pozwalającym na uzyskanie stabilnego układu umożliwiającego zamknięcie cząsteczek leków wewnątrz nośników lipidowych. Celem było uzyskanie nanocząstek o odpowiednich rozmiarach oraz możliwie małym rozkładzie średnicy. W tym celu użyto ciekłych oraz stałych lipidów w odpowiednich proporcjach oraz surfaktantów. Następnie przygotowano NLC, wewnątrz których zamknięto cząsteczki wankomycyny - antybiotyku szeroko stosowanego jako preparat antybakteryjny. Redukcja rozmiarów cząsteczek lipidów była przeprowadzona za pomocą ultradźwięków, natomiast ilość zakotwiczonej wankomycyny określono używając techniki HPLC.

Badanie było przeprowadzone w ramach programu Erasmus +.

¹ Y. Rosiaux; V. Janin; S. Hughes, *J. Control. Release*, 2014, 188, 18-30.

² R.H. Müller; K.Mader; S.H. Gohla, *Eur. J. Pharm. Biopharm.*, 2000, 50, 161-177.

³ M.D. Joshi; R.H. Müller, *J. Pharm. Biopharm.*, 2009, 71, 161-172.

⁴ M.R. Gasco, *Adv. Drug Deliv. Rev.* 2007, 59, 377-378.

WIDMA OSCYLACYJNO-ROTACYJNE CZĄSTECZEK DIATOMOWYCH W UJĘCIU WARIACYJNYM

Karolina Gąsior

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii
Plac Marii Skłodowskiej-Curie, 2, 20-031 Lublin
karolina.gasior714@interia.pl

Drgania cząsteczek diatomowych można opisać modelem oscylatora harmonicznego, dla którego funkcje falowe i odpowiadające im energie można wyznaczyć rozwiązując w sposób ścisły równanie Schrödingera. Podczas analizy krzywych energii potencjalnej (KEP) dla cząsteczek diatomowych można zauważyć, że występują pewne niezgodności pomiędzy kształtem KEP dla oscylatora harmonicznego (tj. paraboli) i badanej cząsteczki. Znaczne różnice zauważalne są przy dużych wartościach długości wiązania, gdyż model harmoniczny nie przewiduje zjawiska dysocjacji cząsteczki. Odstępstwa od modelu harmonicznego nazywamy anharmonicznością. Częstości drgań wyznaczone w przybliżeniu harmonicznym zawyżają na ogół częstości obserwowane. Zgodność z eksperymentem można poprawić stosując różne techniki.

Celem badań było wyznaczenie teoretycznych parametrów spektroskopowych: długości równowagowych wiązań i częstości drgań harmonicznym dla 6 wybranych cząsteczek diatomowych, wykorzystując pakiet obliczeniowy PQS. Wielkości te zostały następnie porównane do wartości eksperymentalnych uzyskanych w drodze ekstrapolacji. Następnie wyznaczone zostały teoretyczne częstości fundamentalne, tj. faktycznie obserwowane na widmie. Dokonano tego rozwijając KEP cząsteczek w szereg Taylora do rzędu szóstego, a następnie wykorzystując metodę wariacyjną przybliżonego rozwiązania równania Schrödingera dla ruchów jąder atomowych. Uzyskane w ten sposób wartości teoretyczne również porównano z danymi eksperymentalnymi.

OTRZYMYWANIE NANORUREK WĘGLOWYCH Z PRZEZNACZENIEM DO CELÓW DIAGNOSTYKI MEDYCZNEJ ORAZ ADSORPCJI I KATALIZY

Monika Góralik, Anna Rokicińska, Piotr Kuśtrowski

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Technologii Chemicznej
ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
monika.goralik@student.uj.edu.pl

Nanorurki węglowe (ang. *carbon nanotubes*, CNTs) stanowią obecnie jeden z najbardziej obiecujących aplikacyjnie typów materiałów węglowych, których struktura tworzona jest wskutek zwinięcia jednego (ang. *single-walled CNTs*, SWCNTs) lub pakietu arkuszy grafenu (ang. *multi-walled CNTs*, MWCNTs). Najszerzej stosowaną metodą syntezy nanorurek jest chemiczne osadzanie z fazy gazowej (ang. *chemical vapor deposition*, CVD), polegające na katalitycznym rozkładzie prekursora węgla (np. metanu) w temperaturze rzędu 500-1000°C. Otrzymywane materiały węglowe, charakteryzujące się małą gęstością, rozwiniętą powierzchnią właściwą, znaczną wytrzymałością mechaniczną i odpornością chemiczną^[1], mogą znaleźć szerokie zastosowanie m.in. w katalizie^[2], adsorpcji^[3], czy medycynie^[4].

W ramach niniejszej pracy przeprowadzono syntezę nanorurek węglowych poprzez rozkład metanu w obecności katalizatorów o zakładanej wartości 20% mas. żelaza bądź niklu. Katalizatory otrzymano metodą impregnacji pierwszej wilgotności z użyciem wodnych roztworów $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ i $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, jak również trzech nośników o odmiennej kwasowości powierzchni (SiO_2 , $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ i MgO). Zsyntetyzowane preparaty po procesie kalcynacji w powietrzu w temperaturze 900°C scharakteryzowano pod kątem składu chemicznego (XRF), parametrów teksturalnych (niskotemperaturowa adsorpcja N_2), struktury (XRD) i właściwości powierzchniowych (XPS) oraz poddano testom katalitycznym w celu wybrania najaktywniejszego z materiałów. Podczas kolejnego etapu badań dokonano optymalizacji warunków otrzymywania CNTs: zawartości fazy aktywnej katalitycznie, jak również czasu oraz temperatury pre-redukcji katalizatora. Wydajność tworzenia produktu węglowego zbadano za pomocą analizy termicznej (TGA). Największą aktywność w tworzeniu nanorurek odnotowano dla preparatu Fe/MgO zawierającego 20% mas. Fe, pre-redukowanego przez 1 godzinę w temperaturze 600°C.

¹ K. Kurzydłowski, M. Lewandowska, *Nanomateriały inżynierskie*; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011, 291-294.

² Y. Zhai, Z. Zhu, S. Dong, *ChemCatChem*, 2015, 7, 2806-2815.

³ X. Zhang, B. Gao, A.E. Creamer, C. Cao, Y. Li, *J. Hazard. Mater.*, 2017, 338, 102-123.

⁴ G. Lamanna, A. Battigelli, C. Ménard-Moyon, A. Bianco, *Nanotechnol. Rev.*, 2012, 1, 17-29.

BIOPOLIMEROWE MIKRONOŚNIKI STEROWALNE MAGNETYCZNIE PRZEZNACZONE DO APLIKACJI BIOMEDYCZNYCH

Anna Gruca¹, Elżbieta Gumieniczek-Chłopek^{1,2}, Joanna Odrobińska¹, Czesław Kapusta², Szczepan Zapotoczny¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Gronostajowa 2, 30-387 Kraków

²Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej,
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
anka.gruca@student.uj.edu.pl

Biopolimerowe mikronośniki sterowalne magnetycznie, do których należą biopolimerowe kapsuły oparte na ciekłych olejowych rdzeniach mogą stanowić innowacyjne podejście w rozwiązywaniu wielu ograniczeń w dziedzinie biomedycyny. Badane układy mają za zadanie chronić zawartą w nich substancję czynną i zapewnić kontrolowane uwolnienie w organizmie w miejscach do tego przeznaczonych.

Tworzone układy swoje właściwości magnetyczne zawdzięczają obecności hydrofobowych superparamagnetycznych nanocząstek tlenków żelaza, otrzymanych metodą termicznej dekompozycji oleinianu żelaza(III) w temperaturze 317°C.^[1] Dodatkowym atutem jest zastosowanie w charakterze stabilizatora olejowych rdzeni, amfifilowych biopolimerów szczepionych, co pozwala uniknąć stosowania niepożądanych w aplikacjach biomedycznych małowielkocząsteczkowych związków powierzchniowo czynnych – surfaktantów.^[2] Ponadto, dzięki obecności ładunku na powierzchni nośnika, poprzez nakładanie naprzemiennie naładowanych warstw biopolimerów, możliwa jest kontrola zewnętrznego ładunku całego układu.

Głównym celem przeprowadzonych badań było otrzymanie amfifilowego biopolimeru wykorzystanego do stabilizacji nośnika, synteza hydrofobowych nanocząstek magnetycznych oraz optymalizacja procedury tworzenia kapsuł. Charakterystyka otrzymanych układów została przeprowadzona poprzez pomiary dynamicznego rozpraszania światła (DLS) i pomiary potencjału Zeta, obrazowanie mikroskopią konfokalną i skaningową transmisyjną mikroskopią elektronową (STEM), właściwości magnetyczne nanocząstek określono magnetometrią (VSM), natomiast do przeprowadzenia analizy strukturalnej wykorzystano dyfraktometrię rentgenowską (XRD).

¹ B. Leszczyński, *PhD thesis*, 2016.

² J. Szafranec, J. Odrobińska, D. Lachowicz, G. Kania, S. Zapotoczny, *Polimery*, 2017, 7-8, 509.

WPLYW WARUNKÓW SYNTEZY NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE YF₃ DATOWANEGO JONAMI ER(III)

Anna Kiczor¹, Renata Łyszczyk¹, Paweł Mergo²

¹ UMCS, Wydział Chemii, Zakład Chemii Ogólnej i Koordynacyjnej,
pl. Marii Curie – Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin

² UMCS, Wydział Chemii, Pracownia Technologii Światłowodów,
pl. Marii Curie – Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
akiczor14@gmail.com

W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój nowoczesnych technologii fotonicznych, w których jednym z głównych kierunków są technologie światłowodowe. Prowadzone prace mają na celu otrzymanie światłowodów o coraz lepszych właściwościach i parametrach dostosowanych do konkretnych zastosowań. Jednym ze sposobów modyfikowania światłowodów jest dodawanie do nich różnych domieszek, m.in. jonów pierwiastków ziem rzadkich. W ten sposób wytwarza się tzw. światłowody aktywne, w których wykorzystuje się luminescencję lantanowców. Światłowody aktywne stanowią podstawowe elementy wzmacniaczy i laserów światłowodowych umożliwiających bezpośrednie wzmocnienie światła wewnątrz światłowodu. Ponadto rozwój technologii materiałów optycznych pozwala na wytwarzanie światłowodów z różnych materiałów. Niestety większość z nich negatywnie wpływa na luminescencję lantanowców. W szczególności widoczne jest znaczne skrócenie czasów życia stanów wzbudzonych. Rozwiązaniem tego problemu może być „zamknięcie” jonu lantanowca w strukturze nanokryształu, który nie będzie znacząco wpływał na właściwości luminescencyjne, jednocześnie izolując jon aktywny od materiału konstrukcyjnego.^[1]

Celem pracy było zoptymalizowanie warunków syntezy nanokrystalicznych fluorków itru(III) domieszkowanych jonami lantanowców(III) jako aktywnych dodatków do światłowodów. Praca obejmowała określenie wpływu różnych czynników takich jak: rodzaj substratów, rodzaj rozpuszczalnika oraz sposób dostarczania energii w trakcie syntezy na: morfologię, strukturę krystaliczną, powierzchnię właściwą i właściwości luminescencyjne otrzymanych fluorków. W pracy zostaną przedstawione wyniki badań zsyntezowanych materiałów metodami: XRF, XRD, izotermi adsorpcji/desorpcji azotu w 77K oraz spektroskopią luminescencyjną.^[2,3]

¹ P. Mergo, *Optical Materials*, 2019, 87, 35 – 41.

² S. Cotton, *Lanthanide and actinide chemistry*, Wiley, Chichester, 2006, 1-236.

³ W. Brzyska, *Lantanowce i aktywne*, wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1996, 10-138.

SYNTEZA NOWYCH MAKROCZĄSTECZKOWYCH POCHODNYCH KRZEMOWYCH – POTENCJALNYCH KOMPONENTÓW DLA POLIMEROWYCH ABSORBERÓW ENERGII MECHANICZNEJ

Bartosz Leśniewski

Uniwersytet imienia Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Pracownia Chemii i Technologii
Polimerów Nieorganicznych
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
barpoi1@wp.pl

Najbardziej atrakcyjną metodą syntezy funkcjonalizowanych związków krzemooorganicznych jest reakcja hydrosililowania polegająca na addycji organicznych i nieorganicznych wodorków krzemu $\text{H-Si}\equiv$ do wiązań wielokrotnych takich jak węgiel - węgiel ($\text{C}=\text{C}$, $\text{C}\equiv\text{C}$), węgiel - heteroatom ($\text{C}=\text{O}$, $\text{C}=\text{N}$, $\text{C}\equiv\text{N}$) lub heteroatom - heteroatom ($\text{N}=\text{O}$, $\text{N}=\text{N}$). Jest on promowany inicjatorami wolnorodnikowymi lub katalizowany za pomocą kwasów Lewisa oraz katalizatorów heterogenicznych lub homogenicznych np. kataliza kompleksami metali bloku d, głównie platyny, rodu i irydu. Reakcja hydrosililowania olefin jest procesem egzotermicznym i może prowadzić do tworzenia produktów zgodnych z regułą Markownikowa (izomer α) oraz izomeru β .

Reakcja hydrosililowania jest bardzo tolerancyjna na różnorodność grup funkcyjnych, ponieważ możemy modyfikować związki poprzez addycję alkenów zawierających w swojej strukturze atomy chloru, azotu, grupy epoksydowe, fluoroalkilowe oraz aromatyczne. Dzięki temu reakcja ta ma ogromne zastosowanie w projektowaniu i syntezie materiałów o określonych właściwościach, głównie silanów i polisiloksanów, które posiadają istotne znaczenie przemysłowe.

W niniejszej pracy przedstawiono syntezę organofunkcyjnych polisiloksanów otrzymanych na drodze reakcji hydrosililowania olefin katalizowanej platynowym katalizatorem Karstedt'a. W pracy zastosowano szereg alkenów posiadających określone grupy funkcyjne, będące nośnikami specyficznych właściwości fizyko - chemicznych (eter allilowo-glicydylowy, ester 2-metylo-2,4-pentadiolowy kwasu winyloboronowego, eter chloroetylowinyłowy, allilodietanoloaminę, eter allilowo - oktafluoropentylowy). Wykorzystując spektroskopię FT - IR in - situ, określono reaktywność alkenów, a na podstawie widm magnetycznego rezonansu jądrowego, pochodzących od wyizolowanych produktów, określono selektywność procesu. Uzyskane organofunkcyjne polisiloksany zostały wyizolowane i scharakteryzowane spektroskopowo.

SYNTEZA NOWYCH MAŁOCZĄSTECZKOWYCH POCHODNYCH KRZEMOWYCH – POTENCJALNYCH KOMPONENTÓW DLA POLIMEROWYCH ABSORBERÓW ENERGII MECHANICZNEJ

Dominika Łoś

Uniwersytet imienia Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Pracownia Chemii i Technologii
Polimerów Nieorganicznych
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
dominikalos97@gmail.com

Hydrosililowanie jest to reakcja addycji organicznych i nieorganicznych krzemowodorów do związków zawierających wiązania wielokrotne węgiel-węgiel i węgiel-heteroatom. To dogodna metoda otrzymywania pochodnych krzemowych o dobrze zdefiniowanej strukturze oraz o sprecyzowanych właściwościach produktów, dopasowanych do ich zastosowań. Jest to jedna z ważniejszych reakcji w chemii krzemooorganicznej, pozwalająca na utworzenie wiązań C-Si, produkty której obecnie mają szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach życia codziennego, m.in. jako absorbery energii mechanicznej.

W niniejszej pracy jako materiał wyjściowy zastosowano komercyjnie dostępny 1,1,3,3-tetrametylodisiloksan, zawierający dwa reaktywne ugrupowania wodorosililowe, natomiast jako modyfikatory disiloksanu zastosowano olefiny komercyjne (1-okten, eter allilowo-glicydyłowy, eter chloroetylowinyłowy, ester pinakolowy kwasu alliloboronowego oraz ester 2-metylo-2,4-pentadiolowy kwasu winyloboronowego), a także zsyntezowane w ramach niniejszej pracy (allilodietanoloamina oraz eter allilowo-2,4,6-trifluoropentylowy). Szeroki zakres funkcyjnych alkenów pozwolił określić wpływ struktury na reaktywność oraz selektywność procesu. Związki zostały otrzymane w wyniku katalitycznego hydrosililowania olefin, promowanego kompleksami metali bloku d. Otrzymane funkcjonalizowane związki krzemooorganiczne wyizolowano i scharakteryzowano spektroskopowo.

ZASTOSOWANIE MODYFIKOWANEJ POCHODNEJ GLUKOZAMINY JAKO BLOKU BUDULCOWEGO W CHEMII CLICK

Karolina Paszek^{1,2}, Katarzyna Koroniak-Szejn¹

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

²Naukowe Koło Chemików UAM
karolinapaszek21@gmail.com

Węglowodany to jedne z najbardziej rozpowszechnionych związków organicznych w przyrodzie, zarówno w świecie zwierząt, jak i roślin. Pełnią one w organizmach różnorodne funkcje: od materiału zapasowego i transportującego energię, po jednostkę budulcową celulozy i chityny oraz jako składnik DNA i RNA^[1]. Rola, jaką węglowodany odgrywają w wielu procesach biologicznych pozwala na opracowanie nowych systemów dostarczania leków, mających kluczowe znaczenie w generowaniu rozległych macierzy związków o potencjale biologicznym^[2].

Reakcje chemii click są procesami charakteryzującymi się wysoką wydajnością, prostotą prowadzenia, łatwością oczyszczania produktów i ich stabilnością w warunkach fizjologicznych^[3]. Przeprowadzone badania opierają się na jednej z tych reakcji - 1,3-dipolarnej cykloaddycji HUISGENA katalizowanej jonami miedzi (I) pomiędzy azydkiem i terminalnym alkinem^[2,4].

Celem badań była synteza pochodnej glukozaminy oraz modyfikacja jej cząsteczki z wykorzystaniem reakcji chemii click. W wyniku przeprowadzonych reakcji powstała mieszanina cyklicznych produktów, głównie pochodnej dimerycznej i trimerycznej, zawierających 1,4-dipodstawiony pierścień triazolowy, których struktura została potwierdzona wykonaniem widm IR oraz MS (MALDI-TOF). Uzyskane wyniki dowodzą, że zapewniona specyficzność, szybkość i różnorodność reakcji click pozwala na tworzenie produktów o lepszym i bezpieczniejszym profilu ryzyka do zastosowań biomedycznych. Otrzymany produkt mógłby spełniać rolę jednostki budulcowej leków, środka terapeutycznego lub narzędzia do diagnozowania chorób.

Poprzez zaprezentowanie wyników badań nad syntezą modyfikowanej pochodnej glukozaminy jako bloku budulcowego do reakcji click, poster będzie dawał możliwość zapoznania się z metodami otrzymywania zbioru związków o potencjalnych właściwościach. Ze względu na łatwość z jaką węglowodany tworzą koniugaty z tłuszczami i białkami, a także ulegają przekształceniom chemicznym, znalazły one zastosowanie w doskonaleniu oraz w projektowaniu nowych metod leczenia.

¹ U. Wrzeciono, L. Zaprutko, *Chemia związków naturalnych: zagadnienia wybrane*; UM Poznań, 2001.

² G. C. Tron, T. Pirali, R. A. Billington, P. L. Canonico, *Inc. Med Res Rev.*, 2008, 28, 2, 278–308.

³ H. C. Kolb, M. G. Finn, K. B. Sharpless, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2001, 40, 2004–2021.

⁴ K. Koroniak-Szejn, J. Tomaszewska, J. Grajewski, H. Koroniak, *J. Fluorine Chem.*, 2019, 219, 98–105.

BIOKATALIZOWANA REDUKCJA JONÓW PALLADU NA POWIERZCHNI KOMÓREK HALOFILNYCH CYJANOBAKTERII

Jerzy Pogrzeba¹, Emilia Niemczyk¹, Jacek Lipok¹

¹Uniwersytet Opolski, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej i Ekologicznej
ul. Oleska 48, 45-042 Opole
118088@student.uni.opole.pl

Cyjanobakterie to grupa prokariotycznych samożywnych organizmów które cieszą się coraz większym zainteresowaniem nie tylko w naukach biologicznych, ale również chemicznych i farmaceutycznych. Fenomen tej grupy organizmów polega na zróżnicowaniu gatunkowym, łatwością adaptacji do zmian w środowisku, mnogością wytwarzanych metabolitów oraz ciekawymi właściwościami biokatalitycznymi^[1].

Jednym z przykładów wykorzystania wspomnianych cech cyjanobakterii jest ich zastosowanie do pozyskiwania nanocząstek metali. Dotychczasowe doświadczenia wykazały, iż niektóre gatunki sinic zdolne są do redukcji, a następnie akumulacji na powierzchni ścian komórkowych jonów metali szlachetnych. Powstałe w ten sposób - na matrycy biologicznej, nanocząstki złota, srebra lub palladu, mogą być wykorzystywane jako katalizatory reakcji chemicznych, środki antyseptyczne lub jako aktywatory nowoczesnych leków przeciwnowotworowych. Pallad jest pierwiastkiem chemicznym, szczególnie często wykorzystywanym jako katalizator m.in. w reakcjach sprzęgania krzyżowego Suzukiego - Miyaury, reakcjach redoks, jako składnik kompleksów metaloorganicznych oraz proleków. Najczęściej jest stosowany w formie kubicznych nanocząstek, prostych soli lub nanocząstek umieszczonych w wnękach mikronowych drobin żywicy zbudowanej z polistyrenu i glikolu polietylenowego. Niestety, takie formy połączeń palladu nie zawsze wykazują pożądane właściwości, szczególnie w przypadku zastosowania w układach biologicznych, a zwłaszcza w organizmach stałocieplnych, dla których wymienione formy palladu bywają toksyczne. Dlatego też rosnącym zainteresowaniem cieszą się studia dotyczące możliwość zastosowania nanocząstek palladu w procesach biokatalitycznych^{[2][3]}.

W niniejszym wystąpieniu zaprezentowano wyniki doświadczeń poświęconych możliwości redukcji jonów palladu obecnych w odpadach pogalwanizacyjnych i tworzenia nanocząstek tego metalu na powierzchni komórek cyjanobakterii z rodzaju *Arthrospira*.

Badania finansowane w ramach projektu 2016/23/B/ST5/02847 Narodowego Centrum Nauki.

¹ J. Lipok, E. Niemczyk, *Na pograniczu chemii i Biologii*, Wydawnictwo UAM, Poznań, 2016, 135-142.

² T. Kalabegishvili, I. Murusidze, et al., *ECOL CHEM ENG S.*, 2013, 20(4), 621-631.

³ M.A. Miller, B. Askevold, et al., *Nature Communications*, 2017, 8, 15906.

ENANCJOSELEKTYWNA SYNTEZA WYBRANYCH HETERO[4]HELICENÓW

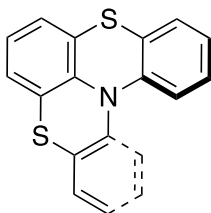
Natan Rychłowicz¹, Laura Masi², Caterina Viglianisi², Stefano Menichetti²

¹Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Zakład Chemii
ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2, 00–908 Warszawa

²Universita degli studi di Firenze, Dipartimento di Chimica „Ugo Schiff”
Via della Lastruccia, 3-13, 50019 Sesto Fiorentino (FI), Włochy
natan.rychlowicz@student.wat.edu.pl

Heliceny są klasą policyklicznych orto-skondensowanych związków aromatycznych, w których kolejne pierścienie ułożone są kątowo w taki sposób, że cząsteczka przyjmuje helikoidalną strukturę, której konsekwencją jest występowanie chiralności osiowej. Heteroheliceny posiadają w swojej strukturze atomy innych pierwiastków, które najczęściej odpowiadają za odmienne właściwości w stosunku do ich odpowiedników bez heteroatomów. Prezentowana klasa hetero[4]helicenów (Rys. 1) posiada w swojej strukturze atomy azotu i siarki, które pozwalają przypuszczać o możliwości ich wykorzystania w organicznych urządzeniach elektronicznych(OED) czy katalizie^[1]. Z aplikacyjnego punktu widzenia korzystne jest wykorzystanie enancjomerycznie czystych związków, które uzyskuje się poprzez rozdzielanie mieszanin racemicznych.

Celem badań jest opracowanie ścieżki syntezy pozwalającej na enancjoselektywną syntezę hetero[4]helicenów. Zastosowane podejście polegało na użyciu chiralnych kwasów Lewisa do tworzenia wiązania węgiel-siarka. Prowadzone badania polegały na opracowaniu metody syntezy chiralnych kwasów Lewisa i użyciu ich w reakcji, a następnie oczyszczeniu i charakteryzacji produktów, w tym sprawdzeniu zdolności skręcającej otrzymanych związków. Wykorzystana metoda pozwoliła na otrzymanie produktów końcowych, z wydajnością mniejszą niż dla achiralnych kwasów Lewisa, nie uzyskując nadmiaru enancjomerycznego.



Schemat 1. Rdzeń klasy syntezowanych hetero[4]helicenów.

¹ S. Menichetti *et al.*, *European J. Org. Chem.*, 2019, 1, 168–175.

NOWOCZESNA SYNTEZA ORGANICZNA METALOCENOWYCH POCHODNYCH S-TRYTYLO-L-CYSTEINY

Zuzanna Sroczyńska^{1,2}, Damian Plażuk¹

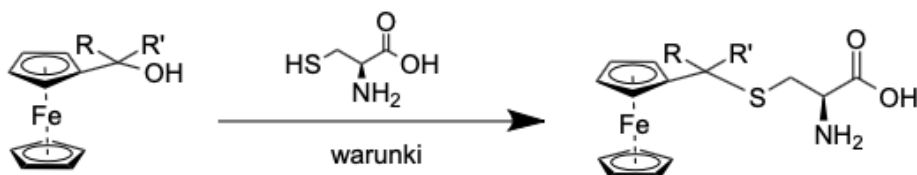
¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź

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

Metalloceny to związki metaloorganiczne (inaczej kompleksy sandwiczowe) złożone z jednego lub dwóch pierścieni aromatycznych oraz atomu metalu. Mają one szerokie zastosowanie w syntezie organicznej m.in. związków o działaniu cytotoksycznym. Tego typu związkami są na przykład ferroceny, pochodne paklitakselu, monastrolu czy S-trytylo-L-cysteiny. Wymienione związki są niskocząsteczkowymi inhibitorami kinezy-5.¹

Kinezy-5 (Eg5) to białko motoryczne mające zdolność poruszania się wzdłuż mikrotubuli i dzięki temu pełni funkcję transportową w komórce. Eg5 pełni kluczową rolę w procesie mitozy, ponieważ bierze udział w tworzeniu wrzeciona kariokinetycznego. Badania wykazały, że przyłączenie niskocząsteczkowego inhibitora w centrum allosterycznym Eg5 blokuje jej aktywność a tym samym powoduje zatrzymanie podziału mitotycznego. Właściwość ta jest wykorzystywana w terapii przeciwnowotworowej.²

W komunikacie zaprezentuję ścieżkę ferrocenylowej modyfikacji jednego z inhibitorów kinezy-5, S-trytylo-L-cysteiny.



Schemat 1. Ogólny schemat syntezy pochodnych S-trytylo-L-cysteiny

Podziękowania: badania finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (NCN) na podstawie umowy
UMO-2015/17/B/ST5/02331.

¹ D. A. Skoufias, S. DeBonis, Y. Saoudi, L. Lebeau, I. Crevel, R. Cross, R. H. Wade, D. Hackney and F. Kozielski, *J. Biol. Chem.* 2006, 281, 17559-17569

² M. Patra, G. Gasser, *ChemBioChem*, 2012, 13, 1232-1252

BADANIA KONFORMACYJNE FRAGMENTÓW HOMOLOGÓW GLIKOPROTEINY N BYDLĘCEGO HERPESWIRUSA 1

Natalia Karska¹, **Aleksandra Steć¹**, Franciszek Kasprzykowski¹,
Magdalena J. Ślusarz¹, Sylwia Rodziewicz Motowidło¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej, Gdańsk
Wita Stwosza, 63, 80-308, Gdańsk
aleksandra.ewa.stec@gmail.com

Herpeswirusy to najbardziej rozpowszechnione wirusy zakażające organizm człowieka oraz wywołujące choroby u zwierząt hodowlanych i dziko żyjących. Uznawane są one za tzw. „mistrzów ucieczki immunologicznej”, gdyż w toku ewolucji wykształciły różnorodne mechanizmy hamowania wrodzonej oraz nabytej odpowiedzi immunologicznej zaatakowanego organizmu^[1]. Jedną z charakterystycznych cech herpeswirusów, jest blokowanie transportera peptydów antygenowych (TAP). Białka wirusowe blokujące transporter TAP stosują swój unikalny, molekularny mechanizm działania^[2]. Przykładem może być białko UL49.5, kodowane przez bydlęcy herpeswirus typu 1, które unieruchamia transporter TAP w konformacji niezdolnej do translokacji peptydu oraz stymuluje degradację proteasomalną białek TAP. Poznanie struktury białka UL49.5 umożliwia lepsze poznanie molekularnych podstaw mechanizmu hamowania odpowiedzi immunologicznej przez herpeswirusy. Model 3D UL49.5 został ustalony przy użyciu magnetycznego rezonansu jądrowego 2D (NMR) i dynamiki molekularnej (MD) w środowisku naśladującym błonę. W badaniach NMR UL49.5 był reprezentowany przez dwa fragmenty: region zewnątrzkomórkowy (reszty 1–35) i fragment transbłonowo-wewnątrzkomórkowy (reszty 36–75), pełniący różne funkcje podczas infekcji wirusowej. Po określeniu struktury empirycznej zastosowano procedurę dokowania molekularnego, aby przewidzieć kompleks UL49.5 z heterodimerem TAP.

¹ B.D. Griffin, *VET MICROBIOL*, 2010, 143, 89-100.

² M.C. Verweij, *Molecular Immunology*, 2011, 48, 2038-2051.

ELECTROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF TRANSPARENT CONDUCTIVE SURFACES MODIFIED WITH AGAROSE GEL

Tomasz Swebosci, Anna Wcisło, Anna Cirocka,
Marta Karman, Tadeusz Ossowski

University of Gdansk, Faculty of Chemistry, Department of Analytical Chemistry
63 Wita Stwosza St., 63, 80-308, Gdansk
tomasz.swebosci@etoh.chem.univ.gda.pl

Agarose (**fig. 1**) is the main ingredient of agar. It is a polymer, consisting of D-galactose and 3,6-anhydro-L-galactopyranose molecules, linked by β -(1 $\rightarrow$ 4) and α -(1 $\rightarrow$ 3) glycosidic bonds. The polymer strain is usually made up of ca. 800 galactose molecules and reaches up to 120 kDa. Like many polymers it is not soluble in water, however under increased temperature it forms a gel.

Agarose gels are widely used in many different industries. Its use includes but is not limited to plant germination^[1], microorganisms motility assays^[2], agarose gel electrophoresis^[3], and as growth medium for various microorganisms like bacteria and fungi^[4].

Electrochemical methods focused on measurements of capacitance of adsorbed layers are a valuable way of determining the parameters of gels. In our research we focused on characterization of surface of fluorine-doped tin oxide electrodes (FTOe) modified with agarose gel. An emphasis was put on the charge-transfer resistance (R_{CT}), capacitor/insulator behavior as well as on reversibility of the redox probe used.

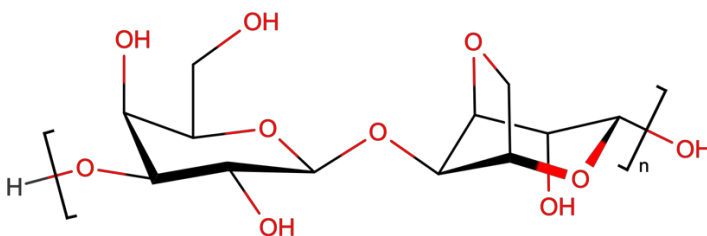


Fig. 1. Structure of agarose monomer.

- ¹ R. Armisen, F. Gaiatas, *Handbook of Hydrocolloids*, Woodhead Publishing, Cambridge, 2009, 82-107.
- ² N. Morales-Soto, M.E. Anyan, A.E. Mattingly, et al., *J. Vis. Exp.*, 2015, 98(e52338), 1-10.
- ³ B.G. Johansson, *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, 1972, 29(124), 7-19.
- ⁴ M. Balouiri, M. Sadiki, S.K. Ibsouda, *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 2016, 6(2), 71-79.

ZASTOSOWANIE TECHNIK SEPARACYJNYCH ORAZ SPEKTROSKOPOWYCH W WYKRYWANIU ZAFALSZOWAŃ OLEJKÓW ETERYCZNYCH

Jordan Sycz¹, Antoni Szumny¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Chemii,
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
jordansycz@gmail.com

W ostatnich latach obserwuje się wzrost ilości publikacji dotyczących badań nad zafałszowaniami produktów pochodzenia naturalnego. Olejki eteryczne jako mieszaniny wielu związków chemicznych wykorzystywane są zarówno w przemyśle żywnościowym, perfumeryjnym jak i w ziołolecznictwie. Monitorowanie składu olejków eterycznych jest kluczowe dla bezpieczeństwa konsumentów oraz pozwala na ścisłą kontrolę rynku olejarskiego^[1].

Niezgodności w deklarowanym przez producenta składzie dotyczą często dodatku syntetycznych odpowiedników substancji naturalnych w celu zredukowania kosztów wytwarzania produktu końcowego. Wykrycie potencjalnych zafałszowań bywa bardzo trudne i wymaga użycia specjalnych technik analitycznych.

Analiza związków optycznie czynnych dostarcza wielu cennych informacji o rodzaju i jakości surowca, sposobie produkcji olejku czy jego pochodzeniu. Oznaczenie nadmiaru badanych enancjomerów jest procedurą diagnostyczną i pozwala na rozróżnienie substancji naturalnej od jej syntetycznego odpowiednika^[2].

W niniejszej pracy przedstawiono zastosowanie metod separacyjnych oraz spektroskopowych, w weryfikacji składu oraz stosunków enancjomerycznych związków markerowych znajdujących się w wybranych olejkach eterycznych takimi technikami jak GC/MS oraz ¹³C- i ¹H-NMR z odczytnikami przesunięć chemicznych^[3].

¹ P. D. Georgios, A. S. Tsagkaris, F. Camin, V. Brusic., C. A. Georgiou, *Trends in Analytical Chemistry*, 2016, 85, 123–132.

² T. D. Kieu Tiën; F. Hadji-Minaglou, S. Antoniotti, X. Fernandez, *Trends in Analytical Chemistry*, 2015, 66, 146–157.

³ M. C. Blanc, P. Bradesi, J. Casanova, *Magnetic Resonance in Chemistry*, 2005, 43 (2), 176–179.

SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA NOWYCH FLUOROWANYCH POCHODNYCH SILSESKWIOKSANÓW

Bartłomiej Szarlan^{1,2}, Julia Duszcza^{1,3}, Beata Dudziec^{1,3}

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

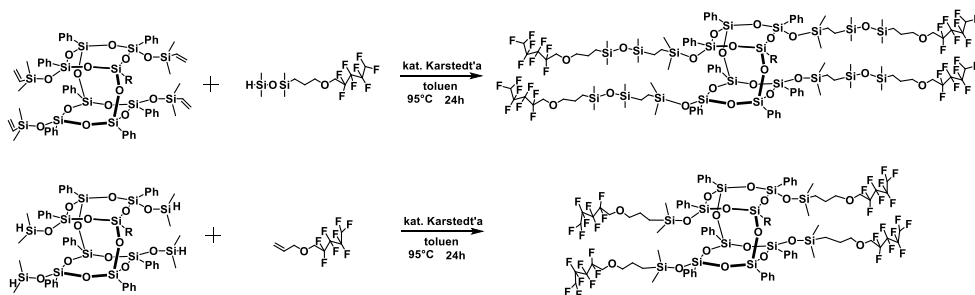
²Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza

³Centrum Zaawansowanych Technologii UAM

ul. Uniwersytetu Poznańskiego 10c, 61-614 Poznań

kabarkatek@gmail.com

Silsekwioksany są częścią szerokiej gamy związków krzemooorganicznych. Są one związkami hybrydowymi, złożonymi z nieorganicznego rdzenia, do którego przyłączać możemy grupy organiczne¹. Mogą one przyjmować różne struktury począwszy od niezorganizowanych, do tych o dobrze zdefiniowanej strukturze przestrzennej. Związki te używane są jako dodatki do polimerów wpływające na wiele różnych właściwości materiału², spośród których wymienić możemy np. kąt zwilżenia. Na posterze pragnę omówić syntezę wybranych fluorowanych pochodnych silsekwioksanów na drodze reakcji hydrosililowania³, różniących się liczbą oraz strukturą podstawników. Scharakteryzuję ich właściwości oraz zwrócę uwagę na ich dalsze możliwości aplikacyjne w procesie tworzenia kompozytów.



Schemat 1. Schemat reakcji otrzymywania pochodnych tetra- podstawionych.

Praca finansowana przez NCN grant OPUS UMO-2016/23/B/ST5/00201.

¹ R.H. Baney, M. Itoh, A. Sakakibara, T. Suzuki, *Chem. Rev.*, 1995, 95, 1409–1430.

² C. Hartmann-Thompson, *Applications of Polyhedral Oligomeric Silsesquioxanes vol3*, Springer, London New York, 2011.

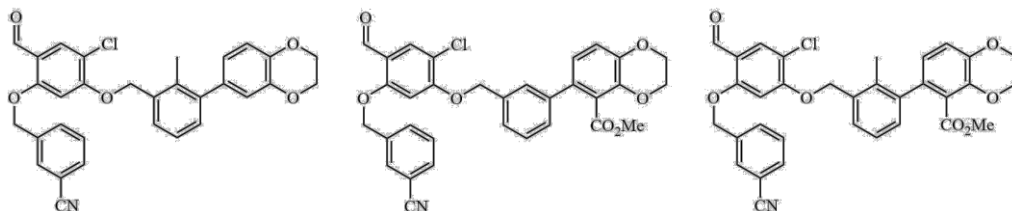
³ J. Duszcza; K. Mituła; R. Januszewski; B. Szarlan; Ł. Marczak; B. Dudziec, *Chem. Commun.* 2019 (w przygotowaniu).

SYNTEZA POCHODNYCH 2,3-DIHYDROBENZO[B][1,4]DIOKSANU JAKO MAŁOCZĄSTECZKOWYCH INHIBITORÓW ODDZIAŁYWANIA PD-1/PD-L1

Marta Warszyńska¹, Łukasz Skalniak¹, Ewa Surmiak¹, Tad A. Holak¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Biologii Chemicznej i Projektowania Leków
Gronostajowa 2, 30-387, Kraków
m.warszyńska@gmail.com

Komórki nowotworowe (czerniak, białaczka, nowotwory nerek) posiadają mechanizmy obrony przed układem immunologicznym organizmu człowieka. Jednym z takich mechanizmów jest hamowanie punktu kontrolnego PD-1/PD-L1. Naturalnie, chroni on zdrowe komórki przed cytotoksycznym działaniem limfocytów. Jednak nadekspresja białka PD-L1 na powierzchni komórki nowotworowej, a następnie jego połączenie z PD-1 prowadzi do deaktywacji limfocytów T, które w efekcie tracą zdolność niszczenia komórek nowotworowych^[1] W celu przywrócenia naturalnej odpowiedzi przeciwnowotworowej, poszukuje się związków, będących inhibitorami oddziaływania PD-1/PD-L1^[2]. W tym celu, na podstawie patentu firmy Bristol-Mayer-Squibb^[3] oraz modelowania molekularnego zaczęto syntezę małowcząsteczkowych związków mogących hamować to oddziaływanie.



Schemat 1. Wzory strukturalne związków będących potencjalnymi małowcząsteczkowymi inhibitorami oddziaływania PD-1/PD-L1.

W syntezie wykorzystano reakcję Suzuki-Miyaura oraz reakcję Williamsona, natomiast uzyskane w pracy struktury były potwierdzane dzięki spektroskopii NMR.

¹ K. Zak, *Structure*, 2015, 23(12), 2341–2348.

² K. Guzik, *Journal of Medicinal Chemistry*, 2017, 60(13), 5857–5867.

³ LS. Chupak (Bristol-Myers Squibb Company), WO2015034820 A1, 2015.

III STOPIEŃ

Lp.	Osoba prezentująca
44	Adamczyk Justyna
45	Baranowska Karolina
46	Bogunia Małgorzata
47	Borgul Paulina
48	Buchcic Aleksandra
49	Cieślak Maciej
50	Czarnecka Elżbieta
51	Dygas Dawid
52	Fajkis Nikola
53	Filipczak Paulina
54	Hajtuch Justyna
55	Kaczmarek Katarzyna
56	Kafka Anna
57	Karman Marta
58	Koselak Karolina
59	Koterwa Adrian
60	Kowalewska Karolina
61	Kubiś Agnieszka
62	Kulpa Amanda
63	Marchwicka Aleksandra
64	Marciniak Lena
65	Mech Paulina
66	Mosińska Magdalena
67	Nowicki Mateusz
68	Nowosielski Bartosz
69	Parnicka Patrycja
70	Pilis Weronika
71	Piotrowska Marta
72	Przydacz Martyna
73	Skibiszewska Sandra
74	Skowierzak Grzegorz

Lp.	Osoba prezentująca
75	Słowiński Daniel
76	Soszka Emilia
77	Szczepańska Elżbieta
78	Świerczyńska Małgorzata
79	Wilczewska Patrycja
80	Zagórska-Dziok Martyna
81	Ziemlewska Aleksandra
82	Żygowska Justyna

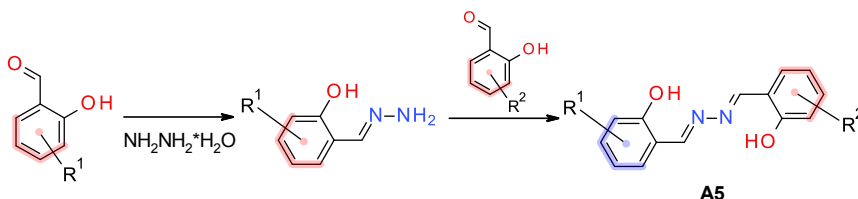
NEW SALICYLALDEHYDE AZINE DERIVATIVES WITH FLUORESCENT PROPERTIES

Justyna Adamczyk, Adam Marek Pieczonka, Michał Rachwalski

University of Łódź, Faculty of Chemistry, Department of Organic and Applied Chemistry
 Tamka 12, 91-403 Łódź
 jadamczyk73@gmail.com

Salicylaldehyde azines are highly stable condensation products with hydrazine which display several advantages such as easy synthesis and product purifications, low costs or high melting points^{[1],[2],[3]}. They exhibit strong aggregation induced fluorescence in aggregate/solid state which were used in various applications such as optoelectronics^[4], chemosensors^[5] or for bio-imaging^[6].

New group of nonsymmetrical salicylaldehyde azine derivatives were prepared starting from differently substituted salicylaldehydes (*Scheme 1*).



Scheme 1. Synthesis pathway of nonsymmetrical azines

The introduction of two different substituents into the fluorescent core has a significant effect on the physicochemical properties of the obtained compounds.

¹ J. Safari, S. Gandomi-Ravandi, *RSC Advances*, 2014,4, 46224-46249.

² W. Tang, Xiang, A. Tong, *The Journal of Organic Chemistry*, 2009, 74 2163-2166.

³ S. Poojary, D. Sunil, D. Kekuda, S. Sreenivasa, *Optical Materials*, 2018, 85, 1-7.

⁴ T. Zheng, J. L. Xu, X. J. Wang, J. Zhang, X. Jiao, T. Wang, D. Chen, *Chemical Communications*, 2016, 52, 6922.

⁵ X. Ma, J. Cheng, J. Liu, X. Zhou, H. Xiang, *New Journal of Chemistry*, 2015, 39, 492-500.

⁶ Q. Hu, M. Gao, G. Feng, B. Liu, *Angewandte Chemie - International Edition*, 2014,53, 14225-14229.

SPECTROSCOPIC STUDIES OF EXCITED-STATE INTRAMOLECULAR PROTON AND ELECTRON TRANSFER PROCESSES OF METHYL BENZOATE DERIVATIVES IN SUPRAMOLECULAR CAGE OF CUCURBIT[7]URIL

Karolina Baranowska¹, Michał Mońka¹, Agnieszka Kowalczyk², Nikola Szpakowska², Zbigniew Kaczyński², Marek Józefowicz¹

¹Institute of Experimental Physics, University of Gdańsk,
ul. Wita Stwosza 57, 80-306 Gdańsk

²Department of Biomedical Chemistry, University of Gdańsk,
ul. Wita Stwosza 62, 80-308 Gdańsk
karolina.baranowska@phdstud.ug.edu.pl

In the last several years, there has been a very intensive increase in the development of research on macrocyclic compounds. The main representatives of macrocyclic compounds include: cyclodextrins, cucurbit[n]urils, calix[n]arenes and pilliarens. These molecules are widely studied for supramolecular self-assembly, thanks to which these molecules are able to form inclusion complexes with other smaller organic compounds.

In this report, the inclusion complexes between cucurbit[7]urils (CB7) and four methyl benzoate derivatives (methyl o-methoxy p-methylaminobenzoate (I), methyl o-hydroxy p-methylaminobenzoate (II), methyl o-methoxy p-dimethylaminobenzoate (III) and methyl o-hydroxy p-dimethylaminobenzoate (IV)) have been studied using steady-state, time-resolved and ¹H NMR spectroscopic techniques. The spectroscopic properties of investigated molecules in neat solvents of different polarity have been a subject of previous reports¹². It has been shown that these compounds, in the excited state, undergo conformational changes caused by intramolecular proton transfer reaction (II and IV) and/or twisted intramolecular charge transfer (TICT) processes (III and IV). Radiative depopulation of these excited species give rise to three independent emission modes: F(LE) – the normal (locally excited) fluorescence, the F(PT) – fluorescence from the proton transfer tautomer ($S_1(\text{PT}) \rightarrow S_0$) and F(ICT) – fluorescence from the species where intramolecular charge-transfer process appears ($S_1(\text{ICT}) \rightarrow S_0$). In first step of our studies, spectroscopic measurements were employed to investigate inclusion complexes between benzoate derivatives and cucurbit[7]urils. The obtained results were used to calculate, according to Benesi–Hildebrand's plot, equilibrium constants of the fluorophore-CB7 inclusion complexes. Performed analysis indicates also that 1:1 inclusion complexes were formed between studied compounds and CB7. In order to determine the orientation of the investigated molecules inside cucurbit[7]uril it was carried out NMR experiment.

¹ M. Józefowicz, M. Aleksijew, J. R. Heldt, J. Heldt, *Journal of Molecular Liquids*, 2010, 157, 61-66.

² K. Baranowska, M. Józefowicz, *Journal of Molecular Liquids*, 2018, 265, 140-150.

WPLYW SIŁY JONOWEJ NA ODDZIAŁYWANIA HYDROFOBOWE

Małgorzata Bogunia¹, Mariusz Makowski¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Bionieorganicznej
Ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
malgorzata.bogunia@phdstud.ug.edu.pl

Oddziaływania hydrofobowe można zdefiniować jako tendencję dwóch lub więcej niepolarnych cząstek do wzajemnego przyciągania w środowisku wodnym.^[1] Mają one ogromne znaczenie w biologii, chemii jak i biochemii. Oddziaływania hydrofobowe odgrywają znaczącą rolę m.in. w rozpoznaniu molekularnym, koagulacji, kompleksowaniu czy agregacji surfaktantów. W dużej mierze wpływają one również na stabilność błon biologicznych.^[2,3,4,5] W latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku Scheraga oraz jego współpracownicy sformułowali hipotezę o kluczowej roli oddziaływań hydrofobowych w inicjowaniu procesu zwijania białek.^[6]

Badania eksperymentalnych dotyczących oddziaływań hydrofobowych nie można przeprowadzać w sposób bezpośredni. Wynika to ze słabej rozpuszczalności związków niepolarnych w wodzie. Badania teoretyczne pozostają więc najczęściej wykorzystywanym narzędziem służącym do zgłębiania wiedzy na temat tych oddziaływań.^[2]

W prezentowanych badaniach skupiliśmy się na określeniu wpływu siły jonowej na oddziaływania hydrofobowe w modelowych układach, w zależności od wielkości i kształtu cząsteczek. Wyznaczyliśmy potencjały średniej siły (ang. *potential of mean force*, PMF) na podstawie oddziaływań par niepolarnych cząsteczek takich jak metan, neopentan, adamantan, fuleren, etan, propan oraz butan. Badania przeprowadzone zostały z użyciem metod symulacji dynamiki molekularnej w polu siłowym AMBER 16.0, w modelu wody TIP3P.

Praca została sfinansowana z projektu BMN nr 539-8730-B248-19.

¹ Scheraga, H. A., *J. Biomol. Struct. Dyn.*, 1998, 16, 447–460.

² Makowski, M., Czaplewski, C., Liwo, A., Scheraga, H. A., *J. Phys. Chem. B*, 2010, 114, 993–1003.

³ A. Bartosik, M. Wiśniewska, M. Makowski, *J. Phys. Org. Chem.*, 2015, 28, 10-16.

⁴ W. Blokzijl, J. B. F. N. Engberts, *Angew Chem. Int. Ed. Engl.*, 1993, 32, 1545-1579.

⁵ L. Wang, R. A. Friesner, B. J. Berne, *Faraday Discuss.*, 2010, 146, 247-262.

⁶ Tanaka, S., Scheraga, H. A., *Macromolecules*, 1977, 10, 291–304.

POLYHEXAMETHYLENE GUANIDINE BEHAVIOUR AT THE ELECTRIFIED LIQUID/LIQUID INTERFACE IN THE PRESENCE OF PHOSPHATE IONS

Paulina Borgul, Sławomira Skrzypek, Łukasz Półtorak

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

The subject of this study was to determine the behaviour of polyhexamethylene guanidine (PHMG) at the electrified liquid/liquid interface. Electrochemistry at the interface between two immiscible electrolyte solutions (ITIES) is an individual section of electrochemistry. It is used to explain the charge transfer reactions happening at this soft junction. For example, in our experiment, we have created a liquid/liquid interface between an aqueous solution of sodium chloride and a solution of highly hydrophobic salt (bis-(triphenylphosphoranylidene)-ammonium tetrakis-(4-chlorophenyl)-borate) dissolved in 1,2-dichloroethane. Such interface can be polarized and used to study the ionic transfer reactions e.g. from the water phase to the organic phase. [1,2]

Polyhexamethylene guanidine with a guanidine functional group, is fully charged (positively) within almost entire conventional pH scale ($pK_a \sim 13$). In our work, we try to choose the experimental conditions facilitating the interaction between PHMG and phosphate ions both present in the water phase. Next step is to create the thin polymer multilayers on fiberglass membranes. This is achieved via layer-by-layer (LBL) technique using poly(styrene sulfonate) (PSS) as the negatively and PHMG as the positively charged polyelectrolyte respectively. Modified membranes are characterized with ion transfer voltammetry, infra-red spectroscopy and few other characterisation techniques. With low toxicity and disinfecting properties, PHMG containing multilayers could be potentially used for the phosphate containing waste water treatment systems. [3]

¹ S. Liu, Q. Li, Y. Shao, *Chem. Soc. Rev.*, 2011, 40, 2236-2253.

² L. Półtorak, A. Gamero-Quijano, G. Herzog, A. Walcarius, *Appl. Mater. Today.*, 9, 2017, 533-550.

³ D. Wei et al., *Materials Science and Engineering C*, 2009, 29, 1776-1780.

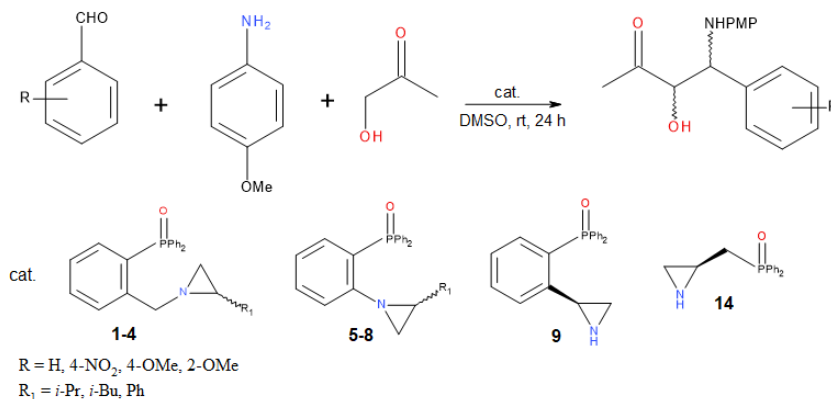
HIGHLY ENANTIOSELECTIVE MANNICH REACTION CATALYZED BY CHIRAL PHOSPHINOYL-AZIRIDINES

Aleksandra Buchcic, Anna Zawisza, Stanisław Leśniak, Justyna Adamczyk, Adam Marek Pieczonka, Michał Rachwalski

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej
Ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
aleksandra.buchcic.ul@gmail.com

Organocatalysis still remains one of the most interesting fields of asymmetric synthesis since there is no traces of metal cations. It is noteworthy that catalyst molecules are usually quite simple and easy to synthesize. Over the last decade, one of more organocatalytic approaches were applied in biologically active species^[1]. The organocatalyzed enantioselective Mannich reaction constitutes one of the ways of constructing nitrogen-containing systems. Various molecules, e.g. proline, glucosamine derivative or protease were tested in this transformations.

The chiral aziridines containing phosphinoyl moiety are only scarcely mentioned in chemical literature. Taking into account our knowledge in the area of asymmetric organocatalysis we decided to prepare series of chiral phosphinoyl-functionalized aziridines in order to investigate their activity in the direct asymmetric Mannich reaction of *p*-anisidine, hydroxyacetone and various aromatic aldehydes (Scheme 1).



Scheme 1. Asymmetric Mannich reaction promoted by chiral phosphinoyl-aziridines.

The influence of the catalyst structure on absolute configuration and enantioselectivity is discussed^[2].

This project is supported by National Science Centre (NCN) (Grant no. 2016/21/B/ST5/00421).

¹ V. Da Gama Oliveira, M. F. do Carmo Cardoso, L. da Silva Magalhães Forezi, *Catalysts*, 2018, 8, 605.

² A. Buchcic, A. Zawisza, S. Leśniak, J. Adamczyk, A. M. Pieczonka, M. Rachwalski, *Catalysts*, 2019, 9, 837.

SYNTHESIS OF „BOLA” - TYPE PEPTIDE DENDRIMERS AS NANOCARRIERS FOR DRUGS

Maciej Cieślak¹, Magdalena Stolarska¹, Zofia Lipkowska¹

¹ Institute of Organic Chemistry, Polish Academy of Sciences,
Kasprzaka 44/52, 01-224 Warsaw, Poland
mcieslak@icho.edu.pl

Treatment of many diseases including cancer represents major therapeutic challenge in modern medicine. In recent years search for nanomolecular drug delivery systems has become a vivid research area.

Dimeric bola-type molecules where two bulky fragments are connected with flexible spacer have aroused great attention as potential nanocarriers for drugs or genetic material. Moreover, it was discovered that such unique structure may improve cargo/carrier complex stability and transfection efficiency^[1]. However, biomedical applications of such macromolecules require high quality synthesis and well determined structures^[2].

Reliable methodology for the synthesis and purification of amphiphilic cationic peptide dendrons and bola-type dimers based on poly-L-lysine or poly-L-ornithine scaffolds was developed. Subsequently, further functionalization with various organic residues to obtain high affinity for cell membranes and the ability to form supramolecular complexes with drug molecules was optimized. After purification and characterization by NMR, mass spectroscopy (MS) and analytical HPLC, we performed HPLC complexation experiments of bola-dimers with known anticancer drugs.

The selected examples of methodology for the synthesis of the bola-dimers of various structure will be briefly presented and discussed.

*Financial support from the National Science Centre, grant
No 2015/19/B/ST5/03547 is acknowledged.*

¹ Yong-Guang Gao et al., *Org. Biomol. Chem.*, 2018, 16, 7833.

² S. Svenson, *Chem. Soc. Rev.*, 2015, 44, 4131.

BIODEGRADABLE DISPOSABLE DIAPER

Elżbieta Czarnecka¹, Jacek Nowaczyk²

¹ Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej i Fizykochemii Polimerów
Ul. Gagarina 7, 87-100, Toruń

² Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej i Fizykochemii Polimerów
Ul. Gagarina 7, 87-100, Toruń
elzbieta.czarnecka@tzmo-global.com

The main purpose of the research was to select biodegradable disposable diapers available on the market and examine the composition of individual layers. All materials were examined for hydrolytic degradation, biodegradation in the compost, characteristic functional groups were determined by infrared spectroscopy, thermogravimetric analysis was performed, and surface topography was examined by scanning electron microscopy. A number of tests were also carried out on liquid absorption, liquid absorption, retention, liquid absorption time, and moisture recovery.

Absorbent hygiene products (AHP) improved the quality of people's lives all over the world by protecting the skin, improving hygiene conditions. Every year, the amount of AHPs (disposable diapers, adult incontinence products, feminine hygiene products) increases in landfills^[1]. Over several decades, the diaper weight has been reduced by almost 50%, resulting in a reduction of life cycle environmental impacts from 38% to 71%^[2]. The highest production growth was recorded in developing countries: China, Russia and Latin America. It is calculated that 95% of households use disposable diapers for children. A child consumes 3796 diapers in 2.5 years^[2].

Absorbent hygiene products are used to store urine and feces. They appear in the form of diapers and incontinence products made with slightly different composition. Incontinence products are usually thinner and contain more cellulose pulp than disposable diapers. Disposable diaper consists of: topsheet, acquisition and distribution layer, absorbent core, backsheet, leak guards, elastics, ear tabs, fasteners^[3].

¹ P. Kashyap, T.K. Win, C. Visvanathan, *Absorbent Hygiene Products - An emerging urban waste management issue*, Asia-Pacific Conf. Biotechnol. Waste Convers. 2016, Hong Kong SAR, P.R. China, December 2016, 5–8, 58–61.

² J.M.F. Mendoza, S.A. Popa, F. D'Aponte, D. Gualtieri, A. Azapagic, *J. Clean. Prod.*, 2019, 210, 916–928.

³ M. Cordella, I. Bauer, A. Lehmann, M. Schulz, O. Wolf, *J. Clean. Prod.*, 2015, 95, 322–331.

OPTIMALIZACJA BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA BARWNIKÓW BETALAINOWYCH

Dawid Dygas¹, Piotr Dziugan¹

¹Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Technologii Fermentacji
i Mikrobiologii

ul. Wólczajska 171/173, 90-924 Łódź

dg.dygas@gmail.com

Dla podniesienia jakości żywności często stosuje się wzmocnienie barwy produktów spożywczych, syntetycznymi i naturalnymi substancjami barwiącymi. Rosnąca świadomość konsumentów powoduje, że coraz większe znaczenie odgrywają barwniki naturalne. Bardzo dobrym źródłem czerwonych i żółtych barwników betalainowych (Betanina i Wulgaksantyna) są buraki ćwikłowe.^[1] Surowy sok z buraka może zostać dodany bezpośrednio do produktu, jednak zawiera inne związki balastowe nie będące barwnikami, takie jak cukry, białka oraz substancje mineralne.^{[2][3]}

Celem przeprowadzonych badań było sprawdzenie możliwości wykorzystania procesu fermentacji etanolowej dla eliminacji cukrów i utrzymania stabilności barwników. Do tego celu wykorzystano różne szczepy drożdży: *Metschnikowia pulcherrima*, *Scheffersomyces stipitis*, *Kluyveromyces marxianus*, *Kluyveromyces lactis* oraz *Saccharomyces cerevisiae*.

W trakcie badań przeprowadzono fermentację z wykorzystaniem ww. szczepów drożdży. Przebieg procesu kontrolowano poprzez pomiar ekstraktu pozornego, a po jego zakończeniu zmierzono zawartość cukrów metodą Luffa-Schoorla. Zdolność produkcji etanolu sprawdzono w 3. dniu fermentacji i po zakończeniu procesu. Zbadano również stabilność barwników betalainowych metodą Nillsona. W celu determinacji wpływu procesu sterylizacji i fermentacji oraz określenia stabilności termicznej betalain, wykonano dodatkowe próby badawcze uwzględniające te parametry.

Badania wykonane w ramach projektu badawczego na zlecenie firmy Vin-Kon S.A.

¹ M.I. Khan, P. Giridhar, *Phytochemistry*, 2015, 117, 267-295.

² N. Chhikara, K. Kushwaha, P. Sharma, Y. Gat, A. Panghal, *Food chemistry*, 2019, 272, 192-200.

³ V. Liato, M. Aider, *Chemosphere*, 2017, 181, 9-18.

NOWA STRATEGIA TERAPEUTYCZNA UDARU NIEDOKRWIENNEGO MÓZGU OPARTA NA SELEKTYWNEJ MODULACJI RECEPTORA GABA-A

Nikola Fajkis, Barbara Mordyl, Monika Głuch-Litwin, Marcin Kołaczkowski,
Monika Marcinkowska

Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Wydział Farmaceutyczny,
Katedra Chemii Farmaceutycznej, Zakład Chemii Leków
Ul. Medyczna, 9, 30-688, Kraków
nikola.fajkis@doctoral.uj.edu.pl

Najczęstszą przyczyną długotrwałej niepełnosprawności i kalectwa u osób dorosłych jest niedokrwienny udar mózgu. Ogromne inwestycje i wysiłki badawcze do tej pory nie pozwoliły na opracowanie skutecznej farmakoterapii promującej rekonwalescencję po udarze. Istnieje zatem ogromna potrzeba poszukiwania nowych, skutecznych rozwiązań terapeutycznych^[1].

Następstwem ostrej fazy udaru jest zwiększona ekspresja receptorów $\alpha 1\beta 2\gamma 2$ -GABA-A, a ich selektywna stymulacja może przyspieszać regenerację neuronów oraz poprawiać dysfunkcję neurologiczną poprzez działanie neuroprotektoryjne, przeciwzapalne oraz zwiększoną fazową sygnalizację GABA-ergiczną. W związku z tym selektywne ligandy receptora $\alpha 1\beta 2\gamma 2$ -GABA-A stanowią obiecującą strategię rekonwalescencji po udarze niedokrwiennym^[2].

Badania *in vitro* zostały przeprowadzone na komórkowym modelu udaru niedokrwiennego, linii komórkowej mysiego mikrogleju BV2 oraz za pomocą wieloparametrowej analizy obrazu. Wykazały one działanie neuroprotektoryjne ligandów poprzez obniżenie poziomu komórkowych reaktywnych form tlenu (ROS), zmniejszenie wewnątrzkomórkowego stężenia wapnia, obniżenie poziomu enzymów apoptycznych. Dodatkowo, ligandy te wykazały działanie przeciwzapalne, zmniejszając poziom ROS, tlenu azotu oraz interleukiny IL-1 β . Wykazano również, że ligandy zachowują odpowiednią morfologię neuronów oraz zwiększają ich funkcje przeżyciowe. Uzyskane wyniki sugerują obiecujący potencjał terapeutyczny ligandów receptora $\alpha 1\beta 2\gamma 2$ -GABA-A.

Badania finansowane z środków Narodowego Centrum Nauki, numer projektu 2018/30/E/NZ7/00247.

¹ A. Neuhaus, et al. *Brain*, 2017, 140, 8, 2079-2092.

² T. Hiu, et al. *Brain*, 2016, 139(2), 468-480.

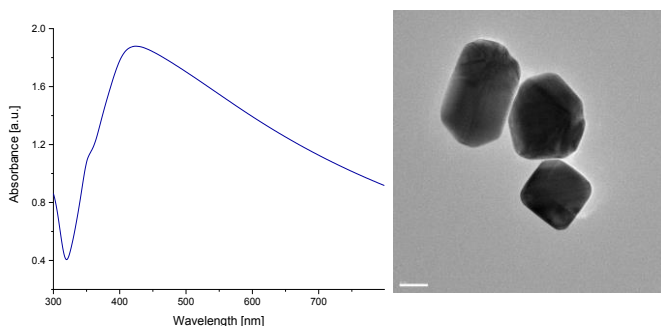
SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA NANOCZĄSTEK SREBRA I ZŁOTA

Paulina Filipczak, Marcin Kozanecki

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej,
ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź
paulina.filipczak@edu.p.lodz.pl

Nanocząstki metali znajdują coraz liczniejsze zastosowanie w wielu dziedzinach życia. Nanocząstki srebra (AgNPs) i złota (AuNPs) są wykorzystywane m. in. w elektronice, fotonice czy medycynie.^[1-2] Nanostruktury metali szlachetnych mogą służyć jako podłoża dla powierzchniowo wzmocnionej spektroskopii Ramana (SERS), gdzie dzięki plazmonom powierzchniowym możliwe jest osiągnięcie silnego wzmocnienia sygnału ramanowskiego analizowanej substancji w bardzo małym stężeniu (nawet na poziomie nanomolowym). Jest wiele metod syntez pozwalających na otrzymanie nanocząstek o określonym rozmiarze oraz kształcie. Zależnie od pożądaných parametrów, nanocząstki mogą być stabilizowane elektrostatycznie, sterycznie lub elektro-sterycznie.

W ramach badań przeprowadzono syntezę oraz charakterystykę wodnych dyspersji nanocząstek srebra oraz złota o różnym rozmiarze oraz kształcie. Właściwości optyczne otrzymanych nanocząstek zbadano przy pomocy spektrofotometrii UV-Vis, natomiast analizę kształtu oraz oszacowanie rozmiarów przeprowadzono na podstawie zdjęć transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM).



Rysunek 1. Widmo absorpcyjne oraz zdjęcie TEM otrzymanych nanocząstek srebra (skala – 50 nm).

Wykonane analizy stanowią część badań dotyczących wpływu nanocząstek metali na strukturę ciekłej wody.

*Badania sfinansowano z grantu Narodowego Centrum Nauki PRELUDIUM,
umowa nr UMO-2017/25/N/ST4/01125.*

¹ A.H. Alshehri, M. Jakubowska, et al., *Appl. Mater. Interfaces* 2012, 4, 7007-7010.

² X. Chen, H.J. Schluesener, *Toxicology Letters* 2008, 176, 1-12.

WPLYW FUNKCJONALIZOWANYCH NANOCZĄSTEK SREBRA NA FUNKCJE LUDZKICH PŁYTEK KRWI

Justyna Hajtuch¹, Iwona Inkielewicz-Stępnia¹

¹Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski, Katedra i Zakład Chemii Medycznej
ul. M. Skłodowskiej-Curie, 3a, 80-210 Gdańsk
justyna.hajtuch@gumed.edu.pl

Żyłna choroba zatorowo-zakrzepowa (ŻCHZZ) stanowi obecnie jeden z ważniejszych, problemów współczesnej medycyny. Powikłania zakrzepicy są najczęstszą przyczyną nagłych zgonów hospitalizowanych pacjentów. Metoda cewnikowania również niesie ryzyko powikłań do których należą zatorowość i infekcje. Nanocząstki srebra (AgNps) znane i wykorzystywane są w medycynie ze względu na szerokie spektrum aktywności przeciwdrobnoustrojowej. Istnieją pojedyncze informacje naukowe, które wskazują na działanie przeciwwakrzepowe AgNps.

Celem badań była synteza funkcjonalizowanych AgNps (zredukowanym glutationem (GSH), glikolem poklietylenowym (PEG), kwasem liponowym (LA)), określenie interakcji pomiędzy nanocząstkami a układem hemostazy i ocena cytotoksyczności w zależności od ich rozmiaru, właściwości fizyko-chemicznych i funkcjonalizacji.

Do pomiaru wpływu AgNps na agregację płytek zastosowano mikrowagę z kryształem kwarcu. Obecność płytek krwi na powierzchni czujnika została potwierdzona i zobrazowana za pomocą mikroskopii z kontrastem fazowym. Cytometrię przepływową wykorzystano do oznaczenia powierzchniowych receptorów płytkowych. Test dehydrogenazy mleczanowej zastosowano do oceny potencjalnej cytotoksyczności AgNps na ludzkich płytkach krwi i komórkach śródbłonna. Do pomiaru poziomów tromboksanu B2 i metaloproteinaz (MMP-1, MMP-2) uwalnianych przez płytki krwi użyto dostępnych komercyjnie testów ELISA.

Wszystkie przebadane funkcjonalizowane AgNps hamowały agregację płytek krwi, zależny od kolagenu wzrost całkowitej selektyny P i GPIIb/IIIa, tworzenie TXB2, uwalnianie MMP-1 i MMP-2 w stężeniach nietoksycznych dla komórek śródbłonna.

Uzyskane wyniki wskazują, że sfunkcjonalizowane AgNps mogą potencjalnie być stosowane jako środek przeciwplatek lub w projektowaniu urządzeń medycznych, takich jak stenty, zastawki serca i cewniki.^[1]

Badania zostały sfinansowane w ramach grantu NCN 2017/26/M/NZ7/01030.

¹ J. Hajtuch, N. Hante, E. Tomczyk, M. Wojcik, M.W. Radomski, M.J. Santos-Martinez, I. Inkielewicz-Stępnia, *Int J Nanomedicine*, 2019, 14, 7399-7417.

WPLYW OBRÓBK POWIERZCHNIOWEJ TLENKU CYRKONU NA JEGO MIKROSTRUKTURĘ ORAZ WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI

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

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

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

katarzyna.kaczmarek@chemia.uni.lodz.pl

Białe i pełne uzębienie jest ważnym czynnikiem wpływającym na urodę każdego człowieka. Ze względu na coraz popularniejsze stosowanie implantów oraz protez zębowych rosną obawy dotyczące reakcji toksycznych i alergicznych używanych metali. Od pewnego czasu rozpoczęto zastępowanie metalowych protez dentystycznych ceramiką. Wśród ceramiki dentystycznej - tlenek cyrkonu stał się wszechstronnym i obiecującym materiałem ze względu na swoje właściwości biologiczne, mechaniczne i optyczne, co z pewnością przyspieszyło jego rutynowe zastosowanie w technologii CAD/CAM do różnych rodzajów leczenia protetycznego.¹ Tlenek cyrkonu obecnie stosuje się jako materiał konstrukcyjny do mostów, koron, wkładek i implantów dentystycznych, głównie ze względu na jego biokompatybilność, wysoką odporność na złamania i nieprzepuszczalność radiologiczną.² Jest on nieorganicznym związkiem krystalicznym o mlecznobiałej barwie, posiadającym trzy odmiany alotropowe: jednoskośna, tetragonalna i regularna. W warunkach normalnych najtrwalsza jest odmiana jednoskośna, która w trakcie ogrzewania przechodzi w temperaturze ok. 1100°C w tetragonalną, a ta kolejno w temperaturze 2370°C w odmianę regularną.³

W ramach badań przeprowadzono ocenę morfologii powierzchni za pomocą skaningowej mikroskopii sił atomowej AFM przygotowanych próbek z tlenku cyrkonu, otrzymanych technologią CAD/CAM, poddawanych kolejno spiekaniu oraz glazurowaniu. Tak przygotowane próbki mogą podlegać obróbkom powierzchniowym, takim jak: szlifowanie, polerowanie czy piaskowanie. Według doniesień z literatury obróbki te mogą powodować zmiany w składzie fazowym materiału wyjściowego, a tym samym zmiany w właściwości mechanicznych i topografii powierzchni. W związku z tym celem niniejszej pracy było zbadanie, jak najczęściej stosowane obróbki powierzchniowe tlenku cyrkonu wpływają na jego mikrostrukturę, a przy tym na zmiany topografii powierzchni. W tym celu wyznaczono podstawowe parametry topograficzne tj. współczynnik chropowatości i współczynnik rozwinięcia powierzchni.

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

¹ C. A. Maziero Volpato, L. G. D'Altoé Garbelotto, M. C. Fredel, F. Bondioli, *InTech*, 2011, 397-420.

² A. D. Bona, O. E. Pecho, R. Alessandretti, *Materials*, 2015, 8(8), 4978-4991.

³ A. Kulczycki, *Mater. Elektr.*, 1982, 3/4 35/36, 64-76.

PHOSPHORIC PROFILES OF THE DRY SEEDS OF SOME CROP PLANTS

Anna Kafka, Dorota Wieczorek, Jacek Lipok

Uniwersytet Opolski, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej i Ekologicznej
Oleska 48, 45-052 Opole
anna.kafka@student.uni.opole.pl

Phosphorus, besides carbon, oxygen and nitrogen is one of the most important elements essential for the proper functioning of living organisms. It can be found mainly in the form of phosphate groups, which are usually some parts of various biomolecules such as: nucleic acids, derivatives of nucleotide, proteins, fat or carbohydrates. These substances – most often of phosphoester character, play crucial role in cells' development, growth and proliferation. A much less abundant group of natural organophosphorus compounds are phosphonic compounds, in which the direct bond between the phosphorus atom and the carbon atom is existed. Interestingly those substances usually possess specific biological activity^[1].

Seeds are the resting stage organs of plants. The germination process begins under appropriate environmental conditions and it is induced by specific amount of water during imbibition. Germination as the process of high demand of energy, promotes specific conversions of the set of substances naturally retained in the seeds during their maturation. This process require especially dynamic transformation of a high amount of phosphorus^[2]. Hence it is possible that various phosphorus compounds present in the seeds act as the reservoir energy, moreover that those substances vary depending on the taxonomical belonging of the plant.

Therefore the information on the running set of phosphorus compounds present in the seeds during appropriate stage of germination can reflect their metabolic status. Moreover thus obtained phosphorus profile can be treated as a kind of diagnostic fingerprint of the studied plants.

This work was supported by National Science Centre (NCN) UMO-2017/27/B/NZ4/00698.

¹ R. L. Bielski, Plant Physiology, 1968, 43, 1309-1316

² V. O. Ebuele; A. Santoro; V. Thoss, *Analytical Letters*, 2017, 50.6: 999-1012

SYNTEZA, STRUKTURA I AKTYWNOŚĆ KATALITYCZNA CHIRALNYCH KOMPLEKSÓW CIS-DIOKSOMOLIBDENU(VI) Z TRÓJKLESZCZOWYMI ZASADAMI SCHIFFA.

Marta Karman¹, Grzegorz Romanowski¹, Grzegorz Skowierzak², Tomasz Swebocki²

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej, Pracownia Chemii i Analityki Kosmetyków

Wita Stwosza 63, 80-308

²Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej, Pracownia Chemii Supramolekularnej

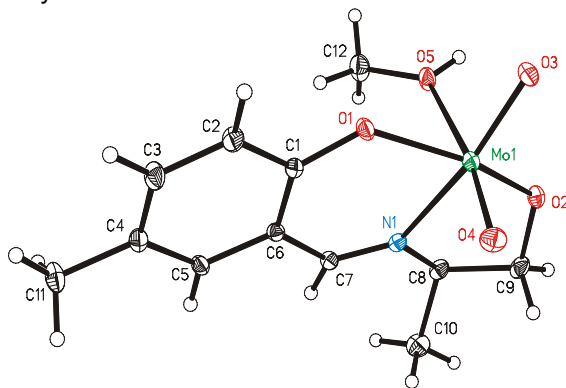
Wita Stwosza 63, 80-308

marta.karman@phdstud.ug.edu.pl

Molibden jest pierwiastkiem niezbędnym we wzroście roślin. Bierze udział w procesach asymilacji azotu przez reduktazę azotanową oraz wiązania azotu atmosferycznego przez nitrogenazę bakteryjną^[1]. Z kolei kofaktor molibdenowy (Moco) jest obecny w oksydoreduktazie, oksydazie i dehydrogenazie ksantynowej, które katalizują utlenianie hipoksantyny do ksantyny, ksantyny do kwasu moczowego lub uczestniczą w metabolizmie puryn^[2].

Na posterze przedstawione zostaną nowe katalizatory: chiralne kompleksy cis-dioksomolibdenu(VI) z trójkleszczowymi zasadami Schiffa zsyntezowane poprzez monokondensację R(-)-2-amino-1-propanolu z aldehydem salicylowym i jego pochodnymi oraz rentgenograficzna analiza jednego z otrzymanych monokryształów która wykazała geometrię sfery koordynacyjnej zniekształconego oktaedru z koordynującą cząsteczką metanolu.

Zaprezentowana zostanie również aktywność katalityczna tych kompleksów w reakcjach sulfoksydacji na przykładzie tioanizolu oraz utleniania olefin na przykładzie styrenu i cykloheksenu.



Rys 1. Struktura cząsteczkowa kompleksu dioksomolibdenu(VI) wykonana przy użyciu programu ORTEP.

¹ R.R. Mendel, R. Hänsch, *J. Exp. Bot.*, 2002, 53, 1689.

² R.R. Mendel, G. Schwarz, *Coord. Chem. Rev.*, 2011, 255, 1145.

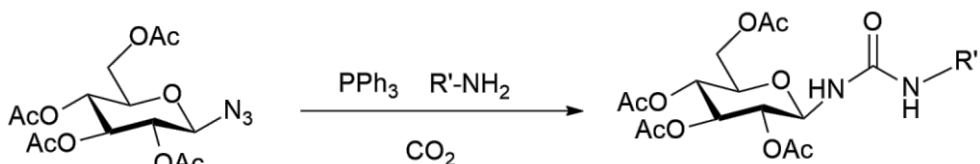
POCHODNE MOCZNIKOWE CUKRÓW JAKO SELEKTYWNE ORGANOKATALIZATORY W ASYMETRYCZNYCH SYNTEZACH

Karolina Koselak¹, Stanisław Porwański¹, Anna Zawisza¹

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej,
ul. Tamka 12, 91-403, Łódź
karolina.koselak@chemia.uni.lodz.pl

W badaniach nad aspektami syntezy asymetrycznej bardzo ważnym elementem jest odpowiedni promotor reakcji pozwalający otrzymywać zaplanowane produkty w sposób enancjoselektywny. Śledząc uważnie doniesienia literaturowe ostatniego dziesięciolecia, obserwujemy nie zmniejszające się zainteresowanie organokatalizatorami czy chiralnymi ligandami. Wśród nich ważną grupę stanowią pochodne cukrów w tym także struktury z fragmentem mocznika, które w naszym zespole są głównym nurtem badawczym. Nasze prace zaowocowały pozyskaniem dużej biblioteki organokatalizatorów zawierających w swej budowie zarówno pierścienie mono jak i disacharydowe. Pochodne te testowane były w wielu asymetrycznych reakcjach takich jak: aza-Henry'ego, Michaela i innych^[1].

Moje badania są kontynuacją prac zespołu z Zakładu Katalizy i Syntezy Organicznej w Katedrze Chemii Organicznej i Stosowanej UŁ. Wspomniane wyżej katalizatory otrzymywane są w wyniku reakcji Staudingera-aza-Wittiga z odpowiedniego azydku cukrowego i nukleofila azotowego w obecności trifenylofosfiny i dwutlenku węgla^[2].



Schemat 1. Reakcja Staudingera-aza-Wittiga.

Ich skuteczność w wybranych reakcjach asymetrycznych była zróżnicowana pod względem wydajności jak i nadmiarów enancjomerycznych i wahała się od wartości średnich do bardzo dobrych.

¹ (a) S. Porwański, *Carbohydr. Res.*, 2014, 394, 7-12; (b) J. Robak, B. Kryczka, B. Świerczyńska, A. Zawisza, S. Porwański, *Carbohydr. Res.*, 2015, 404, 83-86.

² J. Kovacs, I. Pinter, A. Messmer, G. Toth, *Carbohydr. Res.*, 1985, 141, 57.

ELEKTROCHEMICZNA MODYFIKACJA ELEKTRODY GC (GLASSY CARBON) MOCZNIKIEM W CELU DETEKCJI KOFEINY, KWASU MOCZOWEGO I TEOBROMINY

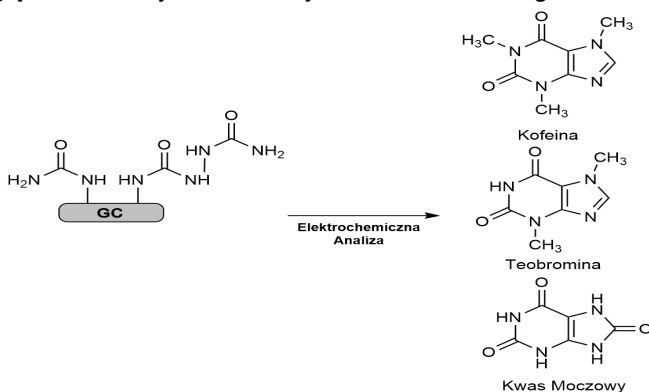
Adrian Koterwa, Tadeusz Ossowski, Paweł Niedziałkowski

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
a.koterwa.477@studms.ug.edu.pl

Kofeina i teobromina to związki należące do grupy alkaloidów purynowych, które popularnie występują w produktach spożywczych, takich jak kawa, herbata czy kakao. Anality te wykazują szerokie zastosowanie farmakologiczne m.in. stymulowanie centralnego układu nerwowego oraz zmniejszanie napięcia mięśni gładkich naczyń krwionośnych^[1]. Popularne jest również zastosowanie tych związków jako dodatku do leków na kaszel i przeziębienie^[2].

W wyniku metabolizmu kofeina i teobromina ulegają rozkładowi do kwasu moczowego a jego nadmierna obecność w organizmie prowadzi do rozwoju dny moczowej, zaburzeń czynności nerek, nadciśnienia, cukrzycy i otyłości^[3].

Poszukiwanie nowych skutecznych metod wykrywania analitów na bardzo niskim poziomie stężeń z wykorzystaniem modyfikacji powierzchni jest aktualnym tematem badań wielu naukowców na całym świecie. Głównym celem prowadzonych badań było opracowanie najlepszej metody modyfikacji elektrody z węgla szklistego - GC za pomocą mocznika oraz otrzymanie powierzchni, która będzie wysoce czuła i selektywna względem kofeiny, teobrominy i kwasu moczowego.



Schemat 1. Elektroda z węgla szklistego (Glassy Carbon - GC) modyfikowana mocznikiem oraz wzory strukturalne badanych analitów.

¹ Gokulakrishnan S., Chandraraj K., Sathyanarayana N.G., *Enzyme Microb. Technol.*, 2005, 37, 225-232.

² Usmani O., Belvisi M., Crispino N., Birrell M., Korbonits D., Barnes P., *FASEB J.*, 2005, 19 (2), 231-233.

³ J. Su, Y. Wei, M. Liu, J. Li, Y. Ji i J. Liang, *Arch. Pharm. Res.*, 2014, 37, 1336-1344.

REDISCOVERING NYLON SYNTHESIS AT THE LIQUID-LIQUID INTERFACE. ELECTROCHEMICAL POINT OF VIEW

Karolina Kowalewska, Sławomira Skrzypek, Łukasz Półtorak

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

Nylon was invented by Wallace Hume Carothers in 1934, which was supposed to be a replacement for a silk in the military sector. This discovery was commercially successful. Interestingly, Nylon® is a commercial name of synthetic polyamides derived from the names of two cities: New York and London.

Nylon is formed as a result of condensation polymerization, also known as polycondensation. It is a product of the reaction between dicarboxylic acids and diamines, polycondensation of ω -amino acids or polymerization of lactams. The very nice example of the polyamide synthesis is the reaction between adipic acid and 1,6-diaminohexane both separated by the liquid – liquid interface. The resulting product is Nylon 6.6 (commercial name where 6.6 informs about the number of carbon atoms in monomers). Nylon has a very high tensile strength and high resistance to a number of organic solvents. Correspondingly, it has found a number of industrial applications e.g. in the production of stockings, guitar strings, lines, membranes or toothbrushes among many other.

V. J. Cunnane and U. Evans have shown that it is possible to generate conducting polymers at the interface between two immiscible electrolyte solutions (ITIES) using electrochemistry as the reaction driving force.^[1] Inspired by this report, we combined the electrochemically controlled interfacial diamine transfer reaction (initially dissolved in the water phase) to the organic phase containing adipoyl chloride. Resulting material reside at the liquid – liquid interface enriching the toolbox of the ITIES modification techniques.^[2] During our experiment, we optimize a number of parameters (pH of the water phase, experimental scan rate or 1,6-dihexamine and adipoyl chloride concentration in water and organic phase respectively). In future we plan to use formed polymeric films for molecular separation applications.

¹ C. Johans, J. Clohessy, S. Fantini, K. Kontturi, V.J. Cunnane, *Electrochemistry Communication*, 2002, 4, 227–230.

² L. Poltorak, A. Gamero-quijano, G. Herzog, A. Walcarius, *Applied Material Today*, 2017, 9, 533–550.

WIELOFUNKCYJNY MATERIAŁ KOMPOZYTOWY O WŁAŚCIWOŚCIACH PROREGENERACYJNYCH DO ODBUDOWY KOŚCI

**Agnieszka Kubiś¹, Natalia Karska¹, Franciszek Kasprzykowski¹,
Sylwia Rodziewicz-Motowidło¹**

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk,
agnieszka.szczepanik@phdstud.ug.edu.pl

Reakcja organizmu na uszkodzenie kości charakteryzuje się nakładającymi się procesami biologicznymi: po uszkodzeniu tkanki, tworzy się krwiak i następuje odpowiedź zapalna umożliwiającą uwolnienie prozapalnych cytokin i czynników wzrostu, które inicjują proces gojenia się ran. Głównym celem leczenia ubytku kości jest przywrócenie jej normalnej morfologii i funkcji^[1]. Zapotrzebowanie na przeszczepy kostne jest bardzo duże i stanowi drugą co do częstości wykonywaną procedurę po przeszczepach krwi^[2]. Na rynku jest dostępnych wiele biomateriałów do leczenia ubytków kostnych, jednak wciąż brakuje biomateriału, który spełniałby wszystkie wymagania nowoczesnego bioimplantu. Częstym problemem występującym przy stosowaniu biomateriałów jest powolna integracja oraz bardzo szybki wyrzut substancji aktywnej zawieszonej w implancie, przez co działają one krótkotrwale^[3].

Projekt ma na celu opracowanie i produkcję biologicznie aktywnego materiału, który zastąpi utraconą kość i będzie działał jak matryca komórkowa, pomagając jednocześnie w regeneracji uszkodzonej tkanki. Zastosowanie takiego biomateriału zawierającego bioaktywne peptydy znacznie przyspieszy proces gojenia i wyeliminuje szereg powikłań pooperacyjnych.

*Badania są finansowane z projektu pt.: „Wielofunkcyjny materiał kompozytowy o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych i proregeneracyjnych do odbudowy tkanki kostnej”.
Nr umowy TECHMATSTRATEG2/406384/7/NCBR/2019.*

¹ R. Chen, J.Wang, C.Liu, Adv. Funkt. Mater. 2016, 26, 8810–8823.

² O.Chaparro, I.Linero, Advanced Techniques in Bone Regeneration, wyd. InTech, 2016, 253-274.

³ L.Hench, J.Polak, Science, 2002, 295, 1014-7.

NOWE NANOMATERIAŁY MAGNETYCZNE O POTENCJALNYCH ZASTOSOWANIACH SENSORYCZNYCH

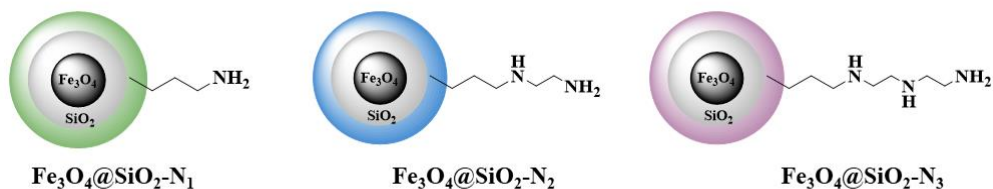
Amanda Kulpa¹, Paweł Niedziałkowski¹, Elżbieta Szczepańska¹, Tadeusz Ossowski¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej, Pracownia Chemii Supramolekularnej
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
amanda.kulpa@phdstud.ug.edu.pl

W ciągu ostatnich kilku dziesięcioleci zaobserwowano wzrost zanieczyszczenia metalami ciężkimi środowiska naturalnego. Metale ciężkie stanowią poważny problem ze względu na ich niską biodegradowalność, tendencję do bioakumulacji oraz potencjalną rakotwórczość i mutagenność. Bardzo ważnym aspektem naukowym jest próba selektywnego i skutecznego usuwania metali ciężkich ze ścieków i wód^[1].

Jedną z metod usuwania jonów metali (Cu^{2+} , Cd^{2+} , Cr^{3+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Ag^{+}) ze środowiska jest zastosowanie modyfikowanych magnetycznych nanocząstek Fe_3O_4 używanych jako adsorbentów^[2]. W porównaniu do tradycyjnych adsorbentów, magnetyczne materiały mają przewagę ze względu na łatwość ich usunięcia poprzez przyłożenie zewnętrznego pola magnetycznego.

Zbadano serię magnetycznych nanocząstek $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ o zmodyfikowanej powierzchni, różniących się ilością grup aminowych w łańcuchach terminalnych: $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2\text{-N}_1$, $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2\text{-N}_2$, $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2\text{-N}_3$ (Schemat 1.), pod względem ich zdolności do wiązania jonów Cd^{2+} , Pb^{2+} i Cu^{2+} za pomocą różnicowej woltamperometrii pulsowej DPV z wykorzystaniem kapiącej elektrody rtęciowej HDME.



Schemat 1. Schemat budowy badanych nanocząstek $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2\text{-N}_1$, $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2\text{-N}_2$ i $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2\text{-N}_3$.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w zależności od ilości grup aminowych obecnych na powierzchni nanocząstek, wykorzystane nanostruktury są zdolne do selektywnego wiązania jonów metali.

Badania zostały sfinansowane z grantu badawczego BMN przyznanego na podstawie decyzji numer 538-8210-B281-18 oraz 539-8210-B281-19.

¹N. K. Srivastava, C. B. Majumder, *Journal of Hazardous Materials*, 2008, 151, 1, 1-8.

²E. Ghasemi, A. Heydari, M. Sillanpää, *Microchemical Journal*, 2017, 131, 51-56.

MODYFIKACJE FOSFONOKARBOKSYLANOWYCH INHIBITORÓW RAB GERANYLOGERANYLOTRANSFERAZY I ICH AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA

Aleksandra Marchwicka¹, Edyta Gendaszewska-Darmach¹, Katarzyna Błażewska²

¹Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Biotechnologii
Molekularnej i Przemysłowej
ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Organicznej
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
marchwicka.aleksandra@outlook.com

Rab geranylogeranylotransferaza (RGGT) jest enzymem dokonującym potranslacyjnej modyfikacji białek Rab. Polega ona na przyłączeniu, poprzez wiązanie tioeterowe, jednego lub dwóch 20-węglowych łańcuchów geranylogeranylowych do C-terminalnych reszt cysteinowych tej klasy białek. Prenylacja zwiększa lipofilowy charakter białek Rab, umożliwiając ich zakotwiczenie w odpowiedniej membranie i prawidłowe funkcjonowanie. Białka Rab są to monomeryczne białka G o aktywności GTPazy, które spełniają kluczową rolę w regulowaniu procesu organizacji transportu w komórkach eukariotycznych. Mutacje i zmiany w poziomie ekspresji genów kodujących białka Rab lub ich efektorów zidentyfikowano w licznych chorobach, np. nowotworowych, neurologicznych, neurodegeneracyjnych.

Jednym ze sposobów ograniczenia niekorzystnego funkcjonowania białek Rab jest inhibicja aktywności enzymatycznej RGGT. Pierwszymi selektywnymi inhibitorami powyższej prenylotransferazy były kwasy α -fosfonokarboksylowe (PC). Wśród nich największą aktywność wykazywały analogi kwasu minodronowego i zoledronowego^[1].

Celem przedstawionych badań było określenie wpływu modyfikacji dwóch wiodących inhibitorów z klasy PC na aktywność prenylotransferaz. Dokonano wytypowania najbardziej obiecujących modyfikacji skutkujących powstaniem związków hamujących RGGT w niskich stężeniach, określono selektywność powyższych związków względem RGGT oraz oznaczono cytotoksyczność wszystkich nowo zsyntetyzowanych analogów w stosunku do nowotworowej linii komórkowej HeLa wywodzącej się z nabłonka raka szyjki macicy. Wyniki badań biologicznych pozwoliły zidentyfikować nowe inhibitory RGGT oraz optymalną pozycję w pierścieniu heterocyklicznym imidazo[1,2-a]pirydyny do dalszych modyfikacji tej klasy związków^[2,3].

Badania zostały sfinansowane z grantu badawczego Narodowego Centrum Nauki 2014/14/E/ST5/00491.

¹ F.P. Coxon, i in. *Eur J Med Chem*, 2014, 84, 77-89.

² A. Kaźmierczak, i in. *J Med. Chem*, 2017, 60, 8781-8800.

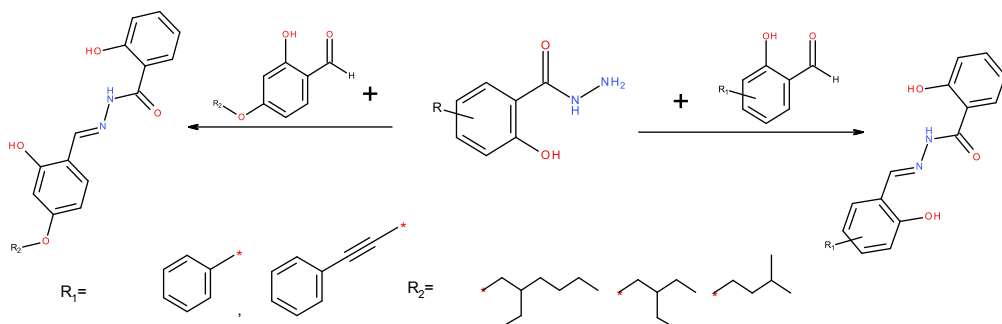
³ Ł. Joachimiak, i in. *ChemMedChem*, 2018, 13, 842-851.

SYNTEZA I WŁAŚCIWOŚCI NOWYCH HYDRAZONÓW POCHODNYCH HYDRAZYDU KWASU SALICYLOWEGO

Lena Marciniak, Adam Pieczonka, Michał Rachwański

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej,
Zakład Katalizy i Syntezy Organicznej
ul. Tamka 12, 91-403, Łódź
lena.marciniak@onet.pl

Małocząsteczkowe związki organiczne są materiałami stosowanymi w zakresie elektroniki organicznej do produkcji mniejszych urządzeń, takich jak smartfony, w przeciwieństwie do powszechnie stosowanych wielocząsteczkowych polimerów do produkcji dużych wyświetlaczy. Istnieje wiele publikacji dotyczących syntezy molekuł, które mimo prostej, nieskomplikowanej struktury, wykazują niezbędne do wykorzystania w urządzeniach właściwości. Celem badań była synteza nowych, małocząsteczkowych związków organicznych, pochodnych hydrazydów kwasów karboksylowych, które nie były wcześniej testowane pod kątem zastosowania w elektronice organicznej. Ideą było znalezienie związków organicznych, których struktura chemiczna pozwoliłaby na uzyskanie silnego efektu fluorescencji oraz wytwarzanie jednolitych, cienkich warstw ciała stałego, co jest istotne przy wytwarzaniu warstw aktywnych w diodach OLED. W celu otrzymania zróżnicowanych pod względem budowy związków organicznych, posiadających zarówno duże układy chromoforowe jak i rozbudowane łańcuchy węglowe, modyfikowano fluorescencyjny rdzeń hydrazonowy (Schemat). Docelowe związki luminescencyjne- hydrazony hydrazydowe posiadają wiele właściwości, które warunkują ich predyspozycje do zastosowania w elektronice organicznej.



Schemat 1. Synteza prezentowanych układów.

2-HYDRAZYNOPIRAZYNA - MOLEKUŁA BEZPIECZNA FIZJOLOGICZNIE

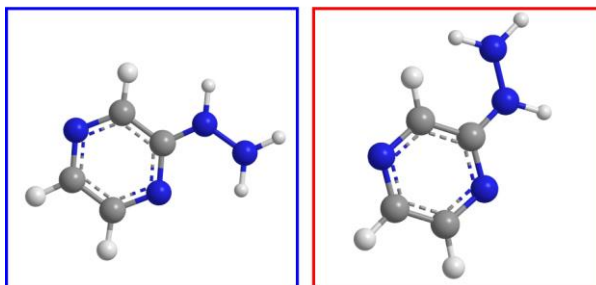
Paulina Mech¹, Mariusz Makowski¹, Anna Kawiak², Agnieszka Chylewska¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Bionieorganicznej
Ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

²Uniwersytet Gdański i Gdański Uniwersytet Medyczny, Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii,
Instytut Biotechnologii UG, Katedra Biotechnologii
Ul. Abrahama 58, 80-307 Gdańsk
paulina.mech@phdstud.ug.edu.pl

Od lat naukowców zajmuje poszukiwanie nowych związków wykazujących aktywność biologiczną, zarówno o potencjalnym działaniu leczniczym, zastosowaniu farmakologicznym lub środowiskowym, jak i mogących być substratami w syntezie organicznej (reakcji kompleksowania), które prowadzą do otrzymania substancji biologicznie czynnych. Bardzo liczną grupę stanowią związki, które w swojej strukturze zawierają ugrupowanie pirazyne (1,4-diazynę, heterocykliczny związek aromatyczny) i które wykazują aktywność biologiczną. Można tu wyróżnić działanie przeciwnowotworowe, przeciwzapalne, przeciwwgrzybicze, przeciw pasożytnicze, przeciwutleniające czy przeciwbakteryjne.^[1] W związku z powyższym, interesująca wydaje się być jedna z pochodnych pirazyny, 2-hydrazynopirazyne, o dość nieskomplikowanej budowie i potencjale biologicznym:

Izomery 2-hydrazynopirazyny



Prezentowane badania dotyczą charakterystyki fizykochemicznej oraz wstępnych badań biologicznych wspomnianego związku. Wyniki badań strukturalnych, charakterystyka właściwości kwasowo-zasadowych oraz lipofilowości uzyskano na podstawie symulacji DFT. Obliczenia prowadzone były z użyciem metody B3LYP, bazy funkcyjnej 6-311+G** oraz modelu rozpuszczalnikowego PCM. Wyniki badań cytotoksyczności 2-hydrazynopirazyny uzyskano dzięki współpracy naukowej z Wydziałem Biotechnologii UG i GUMed.

¹ S.B. Ferreira, C.R. Kaiser, *Expert Opin. Ther. Pat.*, 2012, 22, 1033–1051.

ZASTOSOWANIE NOWYCH KATALIZATORÓW NIKLOWYCH DO PRODUKCJI WODORU W REAKCJI TLENOWO - PAROWEGO REFORMINGU LNG

Magdalena Mosińska¹, Natalia Stępińska¹, Magdalena Nowosielska¹, Waldemar Maniukiewicz¹, Jacek Rogowski¹, Małgorzata I. Szynkowska¹, Paweł Mierczyński¹;

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej,
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
e-mail: m.mosinska@op.pl

Rozwój cywilizacji przyczynia się do zanieczyszczenia środowiska w wyniku nadmiernej eksploatacji paliw kopalnych. Jednym z rozwiązań tego problemu jest wytwarzanie energii za pomocą ogniw paliwowych zasilanych wodorem otrzymywanym w procesie reformingu gazu ziemnego. Wykorzystanie wodoru prowadzi bezpośrednio do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery w wysoce zurbanizowanych miastach. Ogniwa paliwowe ze względu na wysoką wydajność, trwałość i niezawodność mogą potencjalnie przyczynić się do szybkiego rozwoju różnych gałęzi przemysłu. Obecnie wodór jest wytwarzany w procesie parowego reformingu metanu [1,2]. Alternatywą dla tego procesu jest produkcja wodoru w reakcji reformingu LNG, który jest mieszaniną metanu, lekkich węglowodorów (etanu, propanu, butanu) i azotu. W wyniku procesu reformingu LNG uzyskuje się bardzo czyste, bezbarwne i bezwonne paliwo, bez właściwości toksycznych i żrących. Oczyszczony LNG jest łatwy w transporcie i magazynowaniu co przemawia za tym że może stać się jednym z dostępnych źródeł energii.

Głównym celem badań było określenie wpływu zawartości niklu i składu nośnika na właściwości fizykochemiczne i katalityczne przygotowanych katalizatorów w reakcji reformingu tlenowo - parowego LNG. Właściwości fizykochemiczne zostały określone następującymi technikami: BET, TPR-H₂, TPD-NH₃, XRD, SEM-EDS i XPS. Testy aktywności katalitycznej w reformingu tlenowo - parowym LNG przeprowadzono z wykorzystaniem mikroreaktora pod ciśnieniem atmosferycznym w zakresie temperatur: 500 – 900°C. Analiza produktów powstałych w trakcie procesu wykazała 100% konwersję LNG w temperaturze 800°C. Badania TPR katalizatorów wykazały, iż ich redukowalność zależy od składu nośnika oraz zawartości Ni w układzie. Wyniki XRD oraz ToF-SIMS potwierdziły obecność oddziaływań pomiędzy fazą aktywną, a nośnikiem katalizatora.

*Projekt sfinansowany ze środków NCN z programu „OPUS” (Nr. 2018/29/B/ST8/01317).
Magdalena Mosińska dziękuje PŁ za stypendium naukowe z WFS PŁ (Nr. RNN/WFS/25/2018).*

¹ P. Mierczyński, K. Vasilev, A. Mierczyńska, W. Maniukiewicz, M. I. Szynkowska and T. P. Maniecki, *Applied Catalysis B-Environmental*, 2016, 185, 281-294.

² P. Nikolaidis and A. Poullikkas, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2017, 67, 597-611.

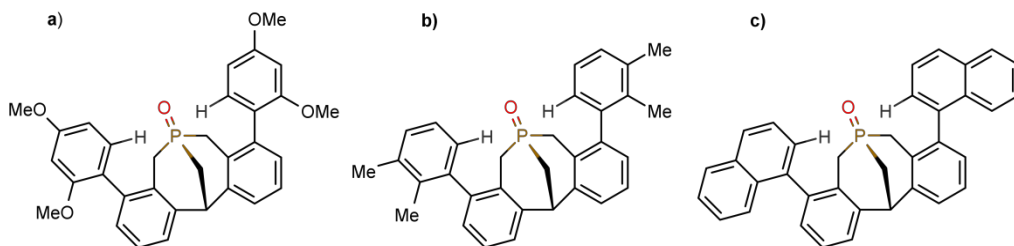
BADANIA TERMODYNAMIKI I KINETYKI INTERKONWERSJI ATROPOIZOMERÓW BISARYLOWYCH POCHODNYCH METANOFOSFOCYNIN METODAMI KWANTOWOCHEMICZNYMI

Mateusz Nowicki¹, Marcin Hoffmann¹, David Virieux², Jean-Luc Pirat²

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

²École Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier, Institut Charles Gerhardt Montpellier, AM2N
8 rue de l'École Normale, 34296 Montpellier Cedex 5, France
mateusz.nowicki@amu.edu.pl

Niniejsza praca stanowi studium kinetyki i termodynamiki interkonwersji poszczególnych atropoizomerów wybranych bisarylowych pochodnych metanofosfocynyl^[1] (Rys. 1) w oparciu o metody eksperymentalne (dynamiczny jądrowy rezonans magnetyczny, DNMR) oraz metody teoretyczne (obliczenia bazujące na teorii funkcjonału gęstości, DFT). W przypadku związku **a**, z uwagi na obserwowaną koalescencję sygnałów ³¹P NMR w podwyższonej temperaturze, możliwe było wyznaczenie bariery energetycznej interkonwersji na podstawie równania Eyringa; pozostaje ona w bardzo dobrej zgodności z wynikami obliczeń kwantowochemicznych. Ponieważ widma związków **b** i **c** nie wykazują koalescencji sygnałów w całym zakresie badanych temperatur, nie było możliwe wyznaczenie bariery interkonwersji na tej podstawie; fakt ten znajduje jednak potwierdzenie i uzasadnienie w wartościach energii uzyskanych metodami teoretycznymi. Ponadto zbadana została względna trwałość termodynamiczna poszczególnych konfiguracji, a określone na bazie teorii funkcjonału gęstości struktury geometryczne i elektronowe stanów przejściowych pozwoliły wyjaśnić obserwowaną koalescencję (lub jej brak) sygnałów pochodzących od poszczególnych atropoizomerów w określonej temperaturze.



Rysunek 1. Wzory strukturalne badanych związków.

Badania zostały częściowo przeprowadzone w infrastrukturze PL-Grid (<http://www.plgrid.pl/>).
Praca została wsparta przez grant nr POWR.03.02.00-00-I020/17 współfinansowany w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego (Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój).

¹ R. Babouri, L. Traore, Y.-A. Bekro, V.I. Matveeva, Y.M. Sadykova, J.K. Voronina, A.R. Burilov, T. Ayad, J.-N. Volle, D. Virieux, J.-L. Pirat, *Organic Letters*, 2019, 21, 45-49.

CIECZE GŁĘBOKO EUTEKTYCZNE OPARTE NA 3-AMINO-1-PROPANOLU – ICH CHARAKTERYSTYKA I ZASTOSOWANIE DO ABSORPCJI CO₂

Bartosz Nowosielski¹, Maciej Śmiechowski¹, Justyna Łuczak², Iwona Cichowska-Kopczyńska², Dorota Warmińska¹

¹ Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Fizycznej
Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

² Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej
Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
bartosz.nowosielski@pg.edu.pl

Ciecze głęboko eutektyczne (ang. Deep Eutectic Solvents) stanowią nową klasę „zielonych rozpuszczalników”, które odznaczają się podobnymi właściwościami fizycznymi jak ciecze jonowe, są praktycznie nielotne i niepalne, wykazują wysoką stabilność termiczną i elektrochemiczną, ale są zdecydowanie tańsze, mniej toksyczne i często biodegradowalne^[1]. Podobnie jak w przypadku cieczy jonowych można sterować ich właściwościami fizycznymi zmieniając skład oraz proporcje składników tworzących daną mieszaninę eutektyczną. Z doniesień literaturowych wynika, że skuteczność DES w usuwaniu dwutlenku węgla jest co najmniej tak dobra jak cieczy jonowych, a mieszaniny głęboko eutektyczne oparte na hydroksyaminach są nawet bardziej efektywne niż stosowany na skalę przemysłową 30% wodny roztwór monoetanolaminy^[2].

W ramach niniejszego projektu zsyntezowano ciecze głęboko eutektyczne, zdolne do chemisorpcji CO₂, złożone z soli tetraalkiloamoniowej oraz z 3-aminopropanolu (3-AP). Jako donora wiązania wodorowego użyto bromku tetrabutylamoniowego (TBAB), chlorku tetrabutylamoniowego (TBAC) oraz chlorku tetraetylamoniowego (TEAC). Mieszaniny uzyskano w różnych stosunkach molowych soli do 3-AP 1:4, 1:6, 1:8, a następnie, w funkcji temperatury od 293.15 do 333.15 K, wyznaczono ich podstawowe właściwości fizyczne takie jak gęstość, lepkość, prędkość rozchodzenia dźwięku i współczynnik załamania światła. Strukturę solwatacyjną anionu cieczy eutektycznej określono metodą dynamiki molekularnej. Rozpuszczalność CO₂ zmierzono poprzez pomiary ciśnienia gazu nad badaną cieczą.

Rozpuszczalność dwutlenku węgla zmienia się w szeregu: TEAC:3-AP > TBAB:3-AP > TBAC:3-AP co wskazuje na wyraźną zależność pomiędzy zdolnością do absorpcji CO₂ a budową soli tworzącej ciecz głęboko eutektyczną.

¹ A. Paiva, R. Craveiro, I. Aroso, M. Martins, R. Reis, A. Duarte, *ACS Sustainable Chem. Eng.* 2014, 2, 5, 1063-1071.

² I. Adeyemi M. Abu -Zahra I. Alnashef *Energy Procedia*, 114, 2017, 2552–2560.

SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA Bi_2MoO_6 MODYFIKOWANEGO LANTANOWCAMI DO FOTOKATALITYCZNEJ DEGRADACJI FENOLU

Patrycja Parnicka, Patrycja Wilczewska, Adriana Zaleska-Medynska

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
patrycja.parnicka@phdstud.ug.edu.pl

Wraz z rozwojem cywilizacji wzrosła ingerencja człowieka w środowisko naturalne. Wprowadzanie szkodliwych substancji do powietrza, wód i gleb, oprócz negatywnego wpływu na stan przyrody, stanowi bezpośrednie zagrożenia dla zdrowia ludzi. Fenole są powszechnie stosowane jako reagenty w przemyśle chemicznym (głównie fenol i krezol), m.in. w produkcji tworzyw sztucznych, barwników oraz środków ochrony roślin. Ponadto, fenole są związkami toksycznymi dla środowiska wodnego i zakłócają procesy samooczyszczania. Obecność fenoli podczas chlorowania substancji humusowych znajdujących się w wodach pitnych, powoduje powstawanie toksycznych chlorofenoli.

Bi_2MoO_6 jest najprostszym związkiem typu Aurivillius'a, charakteryzującym się przerwą wzbronioną $\sim 2,7$ eV, co pozwala na jego wykorzystanie w oczyszczaniu wody przy użyciu odnawialnego źródła energii jakim jest promieniowanie słoneczne. Aczkolwiek, jedną przeszkodą w jego zastosowaniu jest szybka rekombinacja nośników ładunku e^-/h^+ . Lantanowce posiadają unikalne właściwości które mogą przewyższyć ograniczenia.

Praca własna zawierała preparatyka metodą hydrotermalną Bi_2MoO_6 modyfikowanego Yb^{3+} , Er^{3+} oraz Gd^{3+} . Zbadano wpływ domieszki na właściwości powierzchniowe oraz aktywność fotokatalityczną w procesie degradacji fenolu pod wpływem promieniowania z zakresu ultrafioletowego i widzialnego ($\lambda > 350$ nm). W celu określenia przebiegu procesu degradacji zanieczyszczeń przeprowadzono test w obecności zmiataczy reaktywnych indywiduum.

Badania były finansowane z projektu Badań Młodych Naukowców (nr 538-8620-B297-18) oraz ze środków Narodowego Centrum Nauki (grant nr 2017/27/N/ST5/00738).

WPLYW WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH NA WYTWARZANIE EGZOPOLISACHARYDU PRZEZ MIKROALGĘ *GLOEOTRICHIA INTERMEDIA*

Weronika Pilis¹, Jacek Lipok¹

¹Uniwersytet Opolski, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej i Ekologicznej
ul. Oleska 48, 45-042 Opole
weronika.pilis@gmail.com

Gloeotrichia intermedia (CCALA 941), to gatunek należący do grupy słodkowodnych prokariotycznych mikroalg, po raz pierwszy został opisany przez niemieckiego uczonego Lemmermanna w 1910 roku i pierwotnie występował pod nazwą *Rivularia intermedia*^[1]. Inne źródła podają, że gatunek ten został odkryty przez Geitlera, a pierwsza wzmianka na temat tego gatunku została opublikowana w 1925 roku^[2].

Prokariotyczne mikroalgi, a w szczególności gatunek *G. intermedia*, posiadają zdolność do wytwarzania egzopolisacharydów (ang. *extracellular polymeric substances*, EPS) i gromadzenia tych substancji w postaci zewnątrzkomórkowego śluzu. Wydzielanie polisacharydów przez sinice zależy od warunków prowadzenia hodowli, przede wszystkim od składu chemicznego pożywki, intensywności oświetlenia, temperatury, odczynu podłoża hodowlanego, a także od obecności specyficznych substancji chemicznych wpływających na metabolizm mikroalg, tzw. ksenobiotyków. Wspomniane warunki mogą bezpośrednio wpływać zarówno na jakość jak i ilość powstających połączeń cukrowych, co jest rezultatem złożonej budowy tych naturalnych polisacharydów, głównie ze względu na możliwości ich oddziaływania z białkami lub lipidami^{[3][4]}.

Uwzględniając wspomniane kwestie podjęto próby scharakterzowania egzopolisacharydu wytwarzanego przez cyjanobakterie *G. intermedia* poddane działaniu różnych czynników stresowych.

¹ E. Lemmermann, *Dritter Band*, 1910, I, 497-712.

² L. Geitler, A. Eds Pascher. 1925, 12, 1-450.

³ P. D'Abzac, F. Bordas, E. Van Hullebusch, P. N. L. Lens, G. Guibaud, *Appl Microbiol Biotechnol*, 2010, 85, 1589-1599.

⁴ K. Korzeniowska, B. Górka, J. Lipok, P. P. Wieczorek, *Algae Biomass: Characteristics and Applications* 2018, 73-87.

WSTĘPNE BADANIA STRUKTURALNE KOMPLEKSU BIAŁKA HVEM Z JEGO INHIBITORAMI

Marta Piotrowska¹, Szymon Ziętkiewicz², Katarzyna Kuncewicz¹, Marta Spodzieja¹,
Sylvia Rodziewicz-Motowidło¹, Marta Orlikowska¹

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

²Uniwersytet Gdański, Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed,
Katedra Biologii Molekularnej i Komórkowej,
ul. Abrahama 58, 80-307 Gdańsk
martaszczak0@onet.pl

Białko HVEM (*ang. Herpesvirus entry mediator*) jest receptorem należącym do nadrodziny TNF (*ang. Tumor necrosis factor*). HVEM występuje m.in. na powierzchni limfocytów T i B oraz komórek nowotworowych, w tym na powierzchni komórek czerniaka. Jest to nietypowy receptor, posiadający zdolność tworzenia kompleksów białko-ligand zarówno z białkami należącymi do tej samej nadrodziny (limfotoksyna α (LT α), białko LIGHT), jaki i do nadrodziny immunoglobulin (białko CD160, białko BTLA). Dzięki tej właściwości działa jak dwukierunkowy przełącznik, który w zależności od tego z jakim ligandem się zwiąże może hamować lub aktywować odpowiedź układu immunologicznego [1].

W wyniku tworzenia się kompleksu białek HVEM-CD160 zahamowana zostaje aktywacja limfocytów T CD4⁺ [2]. Zablockowanie tego oddziaływania przy użyciu małych cząsteczek (peptydów lub peptydomimetyków) może być sposobem na stymulowanie odpowiedzi immunologicznej organizmu. W naszych badaniach podjęliśmy próbę wyznaczenia struktur przestrzennych białka HVEM z jego potencjalnymi inhibitorami.

Ekspresja zewnątrzkomórkowej domeny białka HVEM prowadzona była w bakteryjnym systemie ekspresyjnym (*E. coli*). Niestety znaczna część białka zakumulowała się we frakcji nierozpuszczalnej, dlatego po wstępnym oczyszczeniu konieczne było rozfałdowanie białka oraz jego ponowna renaturacja. Podjęto próby ponownego fałdowania białka trzema metodami: przez dializę, wkraplanie oraz fałdowanie na kolumnie. W końcowym etapie białko zostało doczyszczane przy zastosowaniu sączenia molekularnego. Dla otrzymanych frakcji wykonano chromatografię wykluczania na kolumnie analitycznej w celu określenia monomeryczności białka oraz test immunoenzymatyczny w celu sprawdzenia zdolności do tworzenia kompleksu białek HVEM-BTLA. Ponadto przeprowadzono wstępne próby krystalizacyjne receptora z dwoma jego potencjalnymi inhibitorami.

Badania zostały sfinansowane z grantu NCN 2016/21/D/NZ1/02777.

¹ D. M. Pardoll, *Nature Reviews Cancer*, 2012, 12(4), 252-264.

² G. Cai, A. Anumanthan, J.A. Brown, E.A. Greenfield, B. Zhu, G.J. Freeman, *Nature Immunology*, 2008, 9, 176-85.

WPLYW WŁAŚCIWOŚCI NOŚNIKA, DODATKU ŻELAZA NA AKTYWNOŚĆ KATALIZATORA NIKLOWEGO NA TLENKU TYTANU W REAKCJI UWODORNNIENIA 5-HYDROKSYMETYLOFURFURALU

Martyna Przydacz, Marcin Jędrzejczyk, Agnieszka M. Ruppert

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
przydaczmartyna@gmail.com

Biomasa lignocelulozowa stanowi źródło związków dużym znaczeniu przemysłowym, które mogą być zastosowane jako bloki budulcowe do otrzymania innych wartościowych związków chemicznych. Jednym z tych obiecujących związków jest 2,5-dimetylofuran (DMF), który jak dotąd był otrzymywany głównie przy udziale katalizatorów opartych na metalach szlachetnych w wyniku uwodornienia 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF). Pomimo że tańsze metale nieszlachetne również wykazują aktywność w reakcjach uwodornienia wartościowych związków pochodzących z biomasy to ich efektywne wykorzystanie w reakcjach uwodornienia zostało zbadane w niewielkim stopniu i wciąż stanowi wyzwanie dla katalizy heterogenicznej.

W przypadku przekształcenia HMF do DMF możliwe są co najmniej dwie ścieżki reakcyjne prowadząc do wielu produktów uwodornienia. Stąd kluczowy był dobór katalizatora zapewniającego wysoką selektywność. Jako fazę aktywną katalizatora zastosowano nikiel będący alternatywą dla metali szlachetnych, zaś jako nośnik na podstawie przeprowadzonych testów, wybrano tlenek tytanu. W celu zbadania wpływu właściwości fizykochemicznych katalizatora takich jak: wielkość powierzchni właściwej, rozmiar krystalitów Ni, wpływ fazy krystalograficznej (anataz : rutil) na przebieg reakcji przygotowano szereg katalizatorów opartych na różnych, tlenkach tytanu. Zaobserwowano, że Ni naniesiony na TiO₂ zawierający rutil, faworyzuje ścieżkę reakcji prowadzącą przez 2,5-bishydroksymetylofuran (BHMF), pozwalając na powstanie produktu redukcji pierścienia aromatycznego, zaś nikiel osadzony na wysokopowierzchniowym anatazie daje wysoką wydajność do DMF (83 %).

W następnym etapie do fazy aktywnej wybranego katalizatora niklowego wprowadzono żelazo, aby kontrolować selektywność układu katalitycznego. Dodatek żelaza do niklu pozwolił na wzrost wydajności do DMF z 83 % do 95 %. Powodem tych zmian może być zwiększenie dyspersji niklu na powierzchni nośnika, czy zmiana kwasowości katalizatora, powstanie oddziaływań pomiędzy metalami oraz metalem i nośnikiem.

Projekt został sfinansowany ze środków NCN w ramach SONATY BIS 2016/22/E/ST4/00550.

CZY NATYWNA CHEMICZNA LIGACJA JEST DOBRĄ DROGĄ DO OTRZYMANIA OSOCZOWEGO BIAŁKA AMYLOIDU A?

Sandra Skibiszewska¹, Monika Milewska¹, Julia Witkowska¹, Elżbieta Jankowska¹

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

Istnieje kilka metod otrzymywania białek, jedną z nich jest natywna chemiczna ligacja. Opracował ją Stephen Kent w 1994 roku, a jej idea jest chemoselektywne łączenie dwóch niechronionych peptydów natywnym wiązaniem peptydowym.^[1] Reakcja ta wymaga peptydów o odpowiedniej budowie; w jednym na C-końcu musi znajdować się aktywny tioester, zaś w drugim na N-końcu wolna grupa tiolowa cysteiny. Niestety, istnieją białka, w których sekwencji nie występuje cysteina. Aby możliwe stało się otrzymanie takiego białka metodą natywnej chemicznej ligacji, sekwencję białka należy podzielić na dwie części w taki sposób, aby na N-końcu jednej z nich znalazła się reszta alaniny. Resztę tę zastępuje się w trakcie syntezy peptydu pierścieniem tiazolidynowym. Jego otwarcie uwalnia grupę tiolową i umożliwia przeprowadzenie chemoselektywnej reakcji łączenia obu fragmentów białka. Ostatnim etapem syntezy jest desulfuryzacja, która pozwala ponownie uzyskać w sekwencji natywną alaninę.^[2]

Monomer osoczowego białka amyloidu A (SAA) zbudowany jest z jednego łańcucha polipeptydowego o 104 resztach aminokwasowych.^[3] Bezpośrednia synteza chemiczna całego białka nie powiodła się, dlatego podjęliśmy próbę otrzymania go metodą natywnej chemicznej ligacji. Jako że nasze badania wykazały, iż mniej stabilną formą SAA jest białko z dodatkową metioniną na N-końcu, zdecydowaliśmy się na syntezę takiej izoformy. Zwiększone tendencje agregacyjne tej izoformy ułatwiają badanie zmian w przebiegu tego procesu, zachodzących pod wpływem różnych czynników.

Natywna chemiczna ligacja białka SAA była przeprowadzona poprzez połączenie dwóch fragmentów polipeptydowych: -1-37-tioester oraz Cys-39-104. Fragmenty peptydowe były syntezowane przy pomocy automatycznego syntezyzatora Liberty Blue w metodologii Fmoc, a następnie modyfikowane odpowiednio na C- i N-końcu, aby możliwe było ich chemoselektywne połączenie.

Postęp reakcji ligacji obserwowany był przy użyciu metod chromatograficznych oraz spektrometrii mas.

¹ S.B. Kent, P.E. Dawson, I. Clark-Lewis, T.W. Muir, *Science*, 1994, 266, 776.

² L. Z. Yan and P. E. Dawson, *J. Am. Chem. Soc.*, 2001, 123, 4, 526–533.

³ J. Lu, Y. Yu, I. Zhu, Y. Cheng, & P.D. Sun, *PNAS*, 2014, 111(14), 5189–94.

POMIARY STABILNOŚCI ELEKTROCHEMICZNEJ MIERZONE W SZEROKIM PAŚMIE POTENCJAŁU WIELOWARSTWOWEGO FOSFORENU NA ELEKTRODACH DIAMENTOWYCH DOMIESZKOWANYCH BOREM.

**Grzegorz Skowierzak^{1,2}, Marta Karman¹, Paweł Niedziałkowski¹,
Tadeusz Ossowski¹, Robert Bogdanowicz²**

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

²Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, Katedra Metrologii i
Optoelektroniki
grzegorz.skowierzak@phdstud.ug.edu.pl

Fosfor czarny o strukturze dwuwymiarowej inaczej fosforen w ostatnich latach zyskał duże zainteresowanie ze względu na swoje wyjątkowe właściwości. Podobnie jak grafen lub dichalkogenki metali przejściowych, fosforen będący pojedynczą lub kilkuwarstwową strukturą otrzymaną z czarnego fosforu jest materiałem elastycznym i można go złuszczać mechanicznie. Z uwagi na jego elastyczność, właściwości mechaniczne, potencjalną biokompatybilność oraz jego wysoki stosunek powierzchni do objętości może znaleźć szerokie zastosowanie w elektronice, optyce oraz może być wykorzystany przy wytwarzaniu nowych czujników elektrochemicznych.

Głównym założeniem prac było zbadanie za pomocą pomiarów woltamperometrycznych warstw fosforenowych osadzonych bezpośrednio na powierzchni elektrod diamentowych domieszkowanych borem (BDD). Wielowarstwowy fosforen został otrzymany przez mechaniczne ciekłe złuszczenie bryłki czarnego fosforu z wykorzystaniem dwóch ultrasonifikatorów jednocześnie, stosując jako fazę rozpraszającą N-metylo-2-pirolidonu (NMP). Po procesie eksfoliacji zawiesina została naniesiona na powierzchnię różnych materiałów elektrodowych, takich jak GC, BDD, Si oraz SiO₂, a następnie wysuszona. Oddziaływanie fosforenu z elektrodą BDD nastąpiło w skutek niekowalencyjnego oddziaływania van der Waalsa. Jakość zdyspergowanych cząsteczek fosforenu sprawdzono wykorzystując metody spektroskopii Ramana oraz obrazowania SEM. Pomiary woltamperometrii cyklicznej zostały wykonane przy zastosowaniu standardowego układu trójelektrodowego w roztworach 0,5M Na₂SO₄ oraz 5 mM K₃[Fe(CN)₆]/0,5M Na₂SO₄.

Pomiary woltamperometryczne wykazały rozszerzenie szerokości zakresu okna potencjału BDD (-2 do 2,5 V vs. Ag | AgCl | 3M KCl) oraz występowanie nieodwracalnych pików utleniania fosforenu na powierzchni elektrod BDD, prawdopodobnie mający charakter wielostopniowy i prowadzą do wytworzenia fosforanów na 5 stopniu.

PRO-FLUORESCENCYJNE PRÓBNIKI DO DETEKЦИИ SIARKOWODORU W KOMÓRCIE

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

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

Siarkowodor (H_2S) jest bezbarwnym, cięższym od powietrza gazem, o ostrym, nieprzyjemnym zapachu. Chociaż historycznie uznawany za toksyczny gaz, odgrywa on biologicznie ważną rolę w systemach komórkowych. Obok tlenu azotu (NO) oraz tlenu węgla (CO) jest trzecim gazowym transmiterem u człowieka, czyli biocząsteczką mogącą przenikać przez błony komórkowe bez udziału dodatkowych transporterów. Wykazano, że H_2S może być endogennie syntetyzowany w komórkach ssaków na drodze trzech szlaków enzymatycznych. Do tych procesów niezbędne są enzymy: γ -liaza cystationiny (CSA) oraz β -syntaza cystationiny (CBS). Dodatkowo siarkowodor może być także otrzymywany wskutek aktywności enzymu siarkotransferazy 3-merkaptopirogronianowej (3-MST). Stężenie H_2S we krwi u ssaków mieści się w przedziale 30-100 μM . W mózgu natomiast stężenie tego transmittera może wynosić nawet 160 μM .^[1]

Siarkowodor wpływa na szeroki zakres procesów fizjologicznych. H_2S reguluje apoptozę, cykl komórkowy i stres oksydacyjny. Dowiedziono, że H_2S może działać jako zmiatacz reaktywnych form tlenu i regulować poziom antyoksydantów w mózgu. Nieprawidłowe stężenie tego biotolu w organizmie człowieka może z kolei prowadzić do występowania chorób, takich jak choroby Alzheimera, zespół Downa czy przewlekła choroba nerek.^[2]

Metody oparte na fluorescencji stały się ostatnio skutecznym sposobem wykrywania w czasie rzeczywistym siarkowodoru w żywych układach biologicznych. Wykorzystuje się do tego próbniki pro-fluorescencyjne, które reagując z H_2S bądź jego donorami włączają fluorescencję, która może być zauważona dzięki użyciu m.in. mikroskopów fluorescencyjnych.^[3]

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

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

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

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

WPLYW RODZAJU BIOMASY I OBECNOŚCI W NIEJ ZANIECZYSZCZEŃ NA AKTYWNOŚĆ KATALIZATORÓW HETEROGENICZNYCH W REAKCJI HYDROLITYCZNEGO UWODORNIEŃ KWAŚU LEWULINOWEGO

**Emilia Soszka¹, Maciej Sudak¹, Olga Sneka-Płatek¹, Marcin Jędrzejczyk¹, Agnieszka
M. Ruppert¹**

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź, Polska
e.soszka1991@gmail.com

Ważnym etapem produkcji związków o istotnym znaczeniu chemicznym i petrochemicznym, takich jak γ -walerolakton i 2-metyltetrahydrofuran, jest hydroliza biomasy lignocelulozowej, a następnie uwodornienie powstałych produktów przejściowych^[1]. W wyniku pierwszego etapu rozkładu celulozy otrzymuje się równomolową mieszaninę kwasu lewulinowego (LA) i kwasu mrówkowego (FA). LA następnie może ulec katalitycznemu uwodornieniu do GVL przy użyciu wewnętrznego źródła wodoru jakim jest FA^[2]. Reakcja ta prowadzona jest najczęściej z użyciem komercyjnych substratów o bardzo wysokiej czystości. Należy jednak podkreślić, że odpadowa biomasa zawiera wiele zanieczyszczeń, np. metale ciężkie, których wpływ zarówno na aktywność katalizatora jak i przebieg procesu nie jest badany w powyższej reakcji. Ponadto obecność H_2SO_4 pochodzącego z hydrolizy biomasy oraz humin, które powstają w trakcie procesu hydrolizy mogą być dodatkowymi czynnikami ograniczającymi wydajność do oczekiwanych produktów.

W naszych badaniach przetestowaliśmy metale szlachetne i nieszlachetne naniesione na różne nośniki jako katalizatory w reakcji hydrolitycznego uwodornienia celulozy. Sprawdzono wpływ kilku czynników na aktywność katalizatora (rodzaj biomasy, wpływ dodatku metali ciężkich, obecność kwasu mineralnego). Reakcję prowadzono w dwóch etapach – hydroliza próbek drzewnych (m.in. sosny, topoli i buku) z użyciem 0.9% H_2SO_4 i uwodornienie otrzymanej mieszaniny z użyciem katalizatora. Negatywny wpływ na reakcję uwodornienia LA miała obecność metali ciężkich (Pb, Zn) oraz H_2SO_4 . W celu usunięcia kwasu z roztworu dodano $CaCO_3$ i sprawdzono jego wpływ na badaną reakcję. Ponadto katalizatory po reakcji zbadano za pomocą analizy ToF-SIMS i okazało się, że powierzchnia katalizatorów uległa zmianie, a zaadsorbowania siarka spowodowała zatrucie i zmniejszenie aktywności katalizatora. Ponadto na dezaktywacja katalizatora mógł również wpłynąć odkładający się depozyt węglowy.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu SONATA BIS (UMO-2016/22/E/ST4/00550).

¹ J. C. Serrano-Ruiz et al, *Energ. Environ. Sci.* 2011, 6, 83-99.

² E. Soszka et al., *ACS Sustainable Chem. Eng.* 2018, 6, 14607-14613.

MODYFIKACJE NANOSTRUKTUR RDZEŃ-OTOCZKA I CHARAKTERYSTYKA ICH WŁAŚCIWOŚCI OPTYCZNYCH

Elżbieta Szczepańska¹, Paweł Niedziałkowski², Amanda Kulpa², Anna Synak³,
Piotr Bojarski³, Beata Grobelna¹

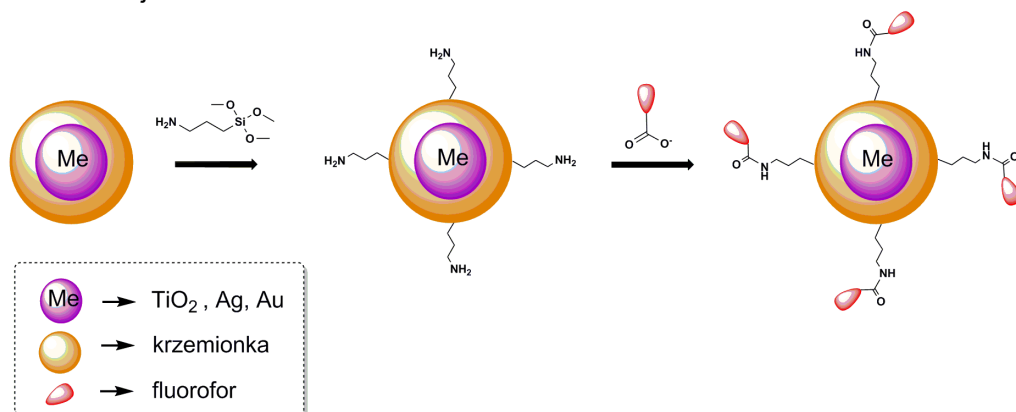
¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej, Pracownia Chemii i Analityki
Kosmetyków, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

²Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej, Pracownia Chemii Supramolekularnej,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

³Uniwersytet Gdański, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Fizyki Doświadczalnej, Zakład
Spektroskopii Molekularnej, ul. Wita Stwosza 57, 80-308 Gdańsk
elzbieta.szczepanska@phdstud.ug.edu.pl

Struktury typu rdzeń otoczka (*ang. core-shell*) łączą właściwości nanocząstek metali (np. srebra, złota) i dielektryków (np. krzemionki). W rezultacie otrzymuje się materiały kompozytowe o ulepszonych właściwościach optycznych w porównaniu do samych nanocząstek metali.

W podanych badaniach otrzymano różne materiały złożone z metalu i dielektryka (Schemat 1), do którego przyłączono grupy aminowe oraz utworzono wiązanie peptydowe z różnymi fluoroforami (np. chlorkiem dansylu). W celu potwierdzenia składu danej struktury przeprowadzono szereg badań w tym transmisyjną mikroskopię elektronową (TEM), spektroskopię fotoelektronów w zakresie promieniowania X (XPS), spektroskopię w podczerwieni (IR) oraz spektroskopię masową (MS). Ostatnim etapem badań było sprawdzenie właściwości optycznych w tym intensywności fluorescencji.



Schemat 1. Synteza oraz modyfikacja struktur rdzeń-otoczka o budowie metal-dielektryk.

Badania te sfinansowano ze środków Uniwersytetu Gdańskiego w ramach Badań Naukowych Służących Rozwojowi Młodych Naukowców oraz Uczestników Studiów Doktoranckich (nr 539-8210-B318-19).

PRÓBNIKI FLUORESCENCYJNE TYPU "TURN-ON" DO DETEKЦИИ KWASU PODCHLORAWEGO

Małgorzata Świerczyńska¹, Radosław Podsiadły¹, Aleksandra Grzelakowska¹,
Julia Modrzejewska¹, Przemysław Siarkiewicz¹, Daniel Słowiński¹, Marcin Szala¹

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

W organizmach żywych kwas podchlorawy (HOCl) występuje głównie w mitochondriach oraz w neutrofilach, gdzie biologicznie powstaje poprzez katalityczne działanie enzymu mieloperoksydazy w reakcji jonów chlorkowych i nadtlenu wodoru.^[1] Kwas ten jest szczególnie interesującym typem reaktywnych form tlenu (RFT), który odgrywa ważną rolę w układach odpornościowych, w tym w obronie przed atakującymi bakteriami i w eliminacji bakterii infekcyjnych. Niemniej jednak nadmierny poziom HOCl może prowadzić do stresu oksydacyjnego, czyli braku równowagi w homeostazie pro-utleniającej/antyoksydacyjnej, która może być odpowiedzialna za uszkodzenia tkanek i komórek, powodując szereg powiązanych chorób, takich jak: choroby sercowo-naczyniowe, choroby zapalne, uszkodzenie płuc, kardiopatia, artropatia, uszkodzenie funkcji nerek, a nawet chorób nowotworowych.^[2] W związku z tym ważne jest ustalenie szybkiej i czułej metody monitorowania poziomu kwasu podchlorawego, co wiąże się z nadzieją na znalezienie sondy fluorescencyjnej szczególnie ważnej z medycznego punktu widzenia. Obecnie dostępność selektywnych oraz czułych próbników pro-fluorescencyjnych, które mogą dostarczyć ważnych informacji o właściwościach fizjologicznych i biochemicznych żywych komórek oraz tkanek otworzyła nowe horyzonty w naukach przyrodniczych.^[3]

Ze względu na istotne znaczenie biologiczne kwasu podchlorawego w komórkach, uwaga została skupiona na opracowaniu sondy pro-fluorescencyjnej typu "turn-on" do jego obrazowania. W niniejszej pracy został zsyntetyzowany próbnik do detekcji biologicznie ważnej cząsteczki HOCl występującej w komórkach, która charakteryzuje się wysoką czułością i krótkim czasem reakcji z analitem. Ponadto zostały zbadane właściwości spektralne oraz przeprowadzona jakościowa analiza przydatności próbniaka.

¹ K. Barnham, C. Masters, A. Bush, *Nature Reviews Drug Discovery*, 2004, 3, 205.

² L. Yan, C. Hu, J. Li, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2018, 410, 7457–7464.

³ Y. Ning, J. Cui, Y. Lu, X. Wang, C. Xiao, S. Wu, J. Li, Y. Zhang, *Sensors and Actuators B: Chemical*, 2018, 269, 322–330.

**BADANIE WPŁYWU METOD OTRZYMYWANIA DITLENKU TYTANU
MODYFIKOWANEGO WIEŁOŚCIENNYMI NANORURKAMI WĘGLOWYMI NA
AKTYWNOŚĆ FOTOKATALITYCZNA W ZAKRESIE UV-Vis i Vis**

Patrycja Wilczewska¹, Patrycja Parnicka¹, Aleksandra Bielicka-Gieldoń¹, Ewa Maria Siedlecka¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska
Ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
patrycja.wilczewska@phdstud.ug.edu.pl

Ditlenek tytanu (TiO_2) jest najpopularniejszym materiałem półprzewodnikowym wykorzystywanym w procesach fotokatalitycznych i fotoelektrokatalitycznych umożliwiających usunięcie szerokiej gamy zanieczyszczeń. Mimo wielu zalet i wysokiego potencjału aplikacyjnego TiO_2 wykazuje aktywność wyłącznie w zakresie promieniowania ultrafioletowego. Charakteryzuje się również niską powierzchnią aktywną oraz szybką rekombinacją wzbudzonych par ładunków (e^-) – (h^+). Aby zniwelować wspomniane wady wykorzystuje się domieszkowanie metalami i niemetalami, łączenie z innymi półprzewodnikami oraz różnego rodzaju modyfikacje powierzchniowe.

W przedstawionych badaniach wykorzystano modyfikację wielościennymi nanorurkami węglowymi (MWCNTs), dzięki którym możliwe będzie rozwinięcie powierzchni i jej sensybilizacja na promieniowanie z zakresu widzialnego oraz zwolnienie rekombinacji. Nanokompozyty przygotowano metodą sol-gel oraz hydrotermalną stosując izopropanolan tytanu jako prekursor jonów Ti^{4+} . Zawartość MWCNTs w fotokatalizatorze wynosiła 2,5 % wagowe. Jako próbki referencyjne, przygotowano w takich samych warunkach niemodyfikowany TiO_2 . Otrzymane nanomateriały scharakteryzowano optycznie i morfologicznie. Fazę krystaliczną potwierdzono wykorzystując technikę dyfrakcji rentgenowskiej (XRD). Aktywność fotokatalityczną oceniono na podstawie usuwania dwóch leków przeciwnowotworowych: cyklofosfamidu i imatinibu w zakresie promieniowania słonecznego i widzialnego. Stężenie poszczególnych mikrozanieczyszczeń oznaczono techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC). Zbadano mechanizm degradacji modelowych zanieczyszczeń oraz zanalizowano wpływ modyfikacji MWCNTs na aktywność ditlenku tytanu w zakresie UV-vis i vis.

WSTĘPNA OCENA CYTOTOKSYCZNOŚCI NOWYCH HYDROŻELI DO ZASTOSOWAŃ DERMATOLOGICZNYCH

Martyna Zagórska-Dziok¹, Aleksandra Ziembewska¹, Marcin Sobczak^{1,2}

¹Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie, Katedra Technologii Produktów Kosmetycznych i Farmaceutycznych, Kielnarowa 386a, 36-020 Tyczyn

²Warszawski Uniwersytet Medyczny, Katedra Chemii Analitycznej i Biomateriałów, Zakład Chemii Biomateriałów, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa
mzagorska@wsiz.rzeszow.pl

Hydrożele, dzięki swoim unikatowym właściwościom, znalazły szerokie zastosowanie w kosmetologii, dermatologii oraz medycynie regeneracyjnej. Te trójwymiarowe struktury wykorzystywane są m.in. jako nośniki leków, materiały przyspieszające gojenie się ran oraz rusztowania tkankowe do hodowli komórek^[1]. Matryce te są obiecującymi narzędziami w walce z różnymi schorzeniami dermatologicznymi ze względu na zapewnienie wilgotnego środowiska, możliwość transportowania substancji o właściwościach leczniczych, niską adhezję do tkanek, właściwości chłodzące, przepuszczalność dla tlenu oraz możliwość absorpcji wysięku^[2,3]. Bardzo ważnym aspektem pozwalającym ocenić możliwość wykorzystania nowych matryc hydrożelowych jest ocena ich potencjalnej toksyczności.

W ramach badań została przeprowadzona ocena cytotoksyczności nowych hydrożeli przeznaczonych do zastosowań dermatologicznych. W tym celu zostały przeprowadzone testy cytotoksyczności *in vitro* z wykorzystaniem linii komórkowych skóry – fibroblastów (BJ) oraz keratynocytów (HaCaT). Otrzymane wyniki wskazują, iż opracowane hydrożele nie wywierają negatywnego wpływu na komórki skóry. Co więcej, stymulują one wzrost żywotności i proliferacji obu badanych linii komórkowych, co wskazuje na ich pozytywny wpływ i wysoką biogodność. Podsumowując, opracowane przez nas hydrożele mogą z powodzeniem znaleźć zastosowanie w różnego rodzaju zabiegach oraz leczeniu schorzeń dermatologicznych, ze względu na swoje bezpieczeństwo, udział w procesie gojenia ran, pozytywny wpływ na komórki skóry, zapewnienie komfortu oraz łagodzenie skutków urazów powstałych podczas zabiegów.

¹ LH Yahia, N Chirani, L Gritsch, FL Motta, S Chirani, S Fare., *Journal of Biomedical Sciences*, 2015, 4,2.

² F Rancan, U Blume-Peytavi, A Vogt, *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 2014, 7, 23-34.

³ SA Lapidot, J Kost, *Encyclopedia of Materials: Science and Technology (Second Edition)*, 2001, 3878-3882.

WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE HYDROŻELI DO ZASTOSOWAŃ KOSMETOLOGICZNYCH

Aleksandra Ziemlewska¹, Martyna Zagórska-Dziok¹, Marcin Sobczak^{1,2}

¹Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie, Katedra Technologii Produktów Kosmetycznych i Farmaceutycznych, Kielnarowa 386a, 36-020 Tyczyn

²Warszawski Uniwersytet Medyczny, Katedra Chemii Analitycznej i Biomateriałów, Zakład Chemii Biomateriałów, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa
aziemlewska@wsiz.rzeszow.pl

Hydrożele to trójwymiarowe struktury charakteryzujące się dużą chłonnością wody, dzięki czemu stanowią niezwykle wartościowe narzędzie o szerokim spektrum zastosowania, zarówno w przemyśle kosmetycznym jak i gabinetach kosmetycznych. Wysoka zawartość wody zapewnia im właściwości nawilżające, ujędrniające, chłodzące, a także może stanowić medium transportujące i dostarczające substancje farmakologicznie czynne^[1]. W zależności od pożądanych właściwości i aplikacji hydrożele te opracowuje się dobierając odpowiednie matryce polimerowe, czynniki sieciujące oraz parametry syntezy zapewniające hydrożelom właściwości zbliżone do żywych tkanek. Niezwykle istotnymi właściwościami charakteryzującymi matryce hydrożelowe jest ich wrażliwość na czynniki zewnętrzne takie jak m.in. temperatura, wartość pH, światło czy elektrolity. W celu oceny możliwości ich zastosowania niezwykle ważne jest określenie ich właściwości fizykochemicznych takich jak pęcznienie, wytrzymałość mechaniczna, możliwość stopniowego uwalniania substancji czynnej, biodegradowalność, reakcja na bodźce zewnętrzne oraz elastyczność^[3].

Celem prowadzonych badań było opracowanie materiałów hydrożelowych mogących znaleźć zastosowanie w kosmetyce. Wykonane analizy otrzymanych matryc hydrożelowych wykazały, iż charakteryzują się one bardzo dobrą zdolnością pęcznienia, stabilnością oraz możliwością kontrolowanego uwalniania substancji czynnych. Wykonane analizy potwierdziły również, iż rodzaj użytej matrycy polimerowej i charakter grup funkcyjnych wywiera istotny wpływ na właściwości otrzymanych hydrożeli. Uzyskane wyniki sugerują, iż opracowane hydrożele mogą z powodzeniem znaleźć zastosowanie zarówno w produkcji preparatów kosmetycznych i farmaceutycznych, jak i stanowić pomocne narzędzie przy wykonywaniu różnego rodzaju zabiegów kosmetycznych.

¹ Q Chai, Y Jiao, X Yi, *Gels*, 2017, 3(1), 6.

² G Chen, W Tang, X Wang, X Zhao, C Chen, Z Zhu., *Polymers*, 2019, 11(9), 1420.

³ O Okay, *Hydrogel Sensors and Actuators*, Springer Series on Chemical Sensors and Biosensors 6, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.

CYSTATYNA C VS. JONY Cu(II)

Justyna Żygowska¹, Aneta Szymańska¹, Piotr Skowron²

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

²Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Biotechnologii Molekularnej
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
justyna.zygowska@phdstud.ug.edu.pl

Cystatyna C, obok amyloidu β i α synukleiny, zaliczana jest do białek o charakterze amyloidogennym, zdolnych do tworzenia w warunkach *in vivo* słabo rozpuszczalnych, odpornych na naturalne systemy kontroli jakości komórkowej, złogów i agregatów akumulujących się organizmie. Czyni je to odpowiedzialnymi za szereg śmiertelnych chorób neurodegeneracyjnych takich jak choroby Alzheimera czy Parkinsona. Jednym z czynników przyspieszających procesy agregacyjne białek amyloidogennych są prawdopodobnie jony metali takich jak miedź, cynk czy żelazo, fizjologicznie niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania komórek, ale toksycznych przy zaburzeniu ich homeostazy^{[1][2]}.

Cystatyna C lub inaczej hCC (ang. *Human Cystatin C*), to niewielkie monomeryczne białko, zbudowane ze 120 reszt aminokwasowych^[3]. W swojej sekwencji posiada 2 reszty histydyny, zlokalizowane w obrębie labilnej konformacyjnie i słabo ustrukturyzowanej pętli AS^[3], które mogą stanowić potencjalne miejsca wiążące dla jonów Cu^{2+} . hCC w obecności jonów miedzi wykazuje zwiększoną tendencję do dimeryzacji i agregacji w stosunku do próbki kontrolnej niezawierającej Cu. Jony Cu^{2+} obniżają stabilność termiczną cystatyny C, ale nie wpływają w sposób istotny na jej strukturę drugo- i trzeciorzędową. Na drodze inżynierii genetycznej wyprodukowano trzy mutanty hCC: H86A, H90A i H86AH90A z resztami His w pozycji 86 i/lub 90 zamienionymi na reszty obojętnej wobec jonów metali alaniny. Przeprowadzone analizy chromatograficzne oraz spektrofлуorymetryczne wykazały, że w badanych warunkach (w obecności jonów Cu^{2+}), usunięcie reszty His90 nie wpływa znacząco na proces agregacji hCC, natomiast usunięcie reszty His86 skutkuje znacznym obniżeniem właściwości amyloidogennych białka.

Badania finansowane z grantu NCN OPUS 11 nr 2016/21/B/NZ1/02823.

¹ A. Ahuja, et al., *Journal of trace elements in medicine and biology*, 2015, 29, 11-23.

² S. Paik, et al., *Biochemical journal*, 1999, 340, 821-828.

³ R. Kolodziejczyk, et al., *The FEBS Journal*, 2010, 277, 1726-1737.

