

**ZJAZD ZIMOWY
SEKCJI STUDENCKIEJ
POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO**



**POLITECHNIKA WARSZAWSKA
8 GRUDNIA 2018 R.**

PARTNERZY



Chemiczne Koło Naukowe
Politechniki Warszawskiej

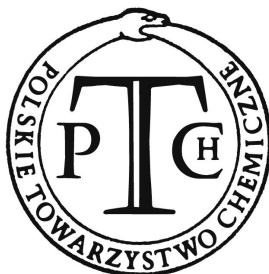
Województwo Mazowieckie



Stowarzyszenie Środowisko dla
Środowiska

Warsaw tourism

PATRONAT HONOROWY



Polskie Towarzystwo Chemiczne



Marszałek Województwa
Mazowieckiego



JM Rektor Politechniki Warszawskiej

PATRONAT



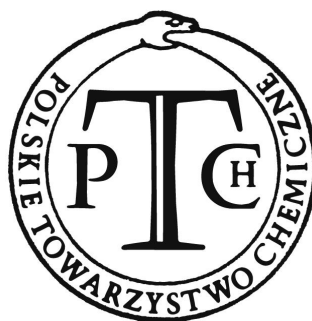
Wydział Chemiczny
Politechniki Warszawskiej



Wydział Chemii
Uniwersytetu Warszawskiego



Instytut Chemii Przemysłowej
im. Prof. I. Mościckiego



Oddział Warszawski
Polskiego Towarzystwa Chemicznego

PATRONAT MEDIALNY



Chemia Przemysłowa



kierunek**chemia**.pl

Kierunek Chemia



Laboratorium
Przegląd Ogólnopolski
Elamed Media Group



Wiadomości Chemiczne

SPONSORZY



ABL&E
JASCO

Abl&e Jasco



BALTON Sp.z.o.o.



HYDROLAB Sp. z o.o. sp.k



Instytut Chemii Przemysłowej
im. Prof. I. Mościckiego



Kancelaria prawna LDS
Łazewski Depo i Wspólnicy



Oddział Warszawski
Polskiego Towarzystwa
Chemicznego

SPONSORZY



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



Wydawnictwo Naukowe PWN



Synthos S.A.



SHIM-POL A.M. Borzymowski



TriMen Chemicals S.A



Wydział Chemiczny Politechniki
Warszawskiej



Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego

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

mgr inż. Paulina Filipczak

mgr Piotr Stasiewicz

Projekt logo i grafik

Tomasz Swebocki

mgr Tomasz Kostrzewa

KOMITET NAUKOWY

dr hab. inż. Izabela Madura (Politechnika Warszawska)

dr hab. inż. Joanna Niedziółka-Jönsson (Instytut Chemii Fizycznej PAN)

dr Wiktor Lewandowski (Uniwersytet Warszawski)

KOMITET ORGANIZACYJNY

mgr Tomasz Kostrzewa – Przewodniczący Sekcji Studenckiej PTChem

mgr Maciej Cieślak

mgr Nikola Fajkis

mgr inż. Paulina Filipczak

Gabriela Handzlik

mgr inż. Hanna Makowska

dr Justyna Piechocka

mgr Piotr Stasiewicz

Tomasz Swebocki

dr hab. Jacek Lipok, prof. UO

Opiekun Sekcji Studenckiej PTChem

SPIS TREŚCI



Program Zjazdu	11
Wykłady Plenarne	12
Prezentacje Ustne	21
Indeks Prezentacji Posterowych	
postery popularnonaukowe	25
Indeks Prezentacji Posterowych	
postery z badań własnych	54
Indeks Uczestników Zjazdu	159

PROGRAM ZJAZDU



08:00 – 09:45 REJESTRACJA UCZESTNIKÓW ZJAZDU ORAZ ZAPISY DO SEKCJI STUDENCKIEJ PTChem

Gmach Technologii Chemicznej Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej, ul. Koszykowa 75, 00-671 Warszawa

I część Zjazdu

10:00 – 10:20 OFICJALNE ROZPOCZĘCIE ZJAZDU ZIMOWEGO SSPTChem 2018
mgr Tomasz Kostrzewa – Przewodniczący Sekcji Studenckiej PTChem

10:20 – 11:05 prof. dr hab. inż. Władysław Wieczorek (Politechnika Warszawska)
Elektromobilność oczami projektantów baterii. Stracone złudzenia czy nadzieja na przyszłość?

11:05 – 11:25 PRZERWA KAWOWA

11:25 – 12:10 dr hab. inż. Joanna Niedziółka-Jönsson (Instytut Chemii Fizycznej PAN)
Nanostruktury metaliczne w sensoryce

12:10 – 12:25 mgr inż. Przemysław Siarkiewicz (Politechnika Łódzka)
Zastosowanie próbnika TCF-BOR w detekcji Reaktywnych Form Tlenu i Azotu

12:25 – 12:40 mgr inż. Ewa Kozłowska (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu)
Biotransformacje DHEA w kulturach grzybów entomopatogennych

12:40 – 12:55 Jordan Sycz (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu)
Mikrobiologiczne transformacje związków steroidowych z zastosowaniem grzybów entomopatogennych

12:55 – 13:15 PRZERWA KAWOWA

13:15 – 14:00 dr hab. Agnieszka Szumna (Instytut Chemii Organicznej PAN)
Peptydowe klatki molekularne – czyli jak i po co budować z ruchomych klocków

14:00 – 14:45 dr Wiktor Lewandowski (Uniwersytet Warszawski)
Dynamiczna samoorganizacja nanocząstek - od SSPTChem 2009 do dziś

15:00 – 16:30 OBIAD
Euro Bistro – Stołówka Centralna PW, ul. Rektorska 2, 00-614 Warszawa

II część Zjazdu

16:45 – 18:45 SESJA POSTEROWA
Gmach Technologii Chemicznej Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej, ul. Koszykowa 75, 00-671 Warszawa

18:45 – 19:00 Rozstrzygnięcie konkursu na najlepszy zaprezentowany poster oraz rozdanie nagród. Oficjalne zakończenie zjazdu
Gmach Technologii Chemicznej Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej, ul. Koszykowa 75, 00-671 Warszawa

20:00 – XX:X Spotkanie integracyjne SSPTChem
Klub „Remont”, ul. Waryńskiego 12a, 00-636 Warszawa

WYKŁADY PLENARNE





**Prof. dr hab. inż.
Władysław Wieczorek**
Politechnika Warszawska
Wydział Chemiczny
Katedra Chemii Nieorganicznej
e-mail: wladek@ch.pw.edu.pl

W latach 2002-2008 i od 2016 jest dziekanem Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej, a w latach 2008-2012 i 2012-2016 pełnił funkcję prorektora ds. studenckich PW. Zainteresowania badawcze Profesora koncentrują się wokół m.in.: opracowywania soli imidazolowych i benzimidazolowych jako składników elektrolitów stosowanych w ogniwach litowo-jonowych oraz sodowo-jonowych; rodziny kilkunastu nowoczesnych nośników ładunku w postaci dedykowanych soli o wysokiej przewodności jonowej, liczbach przenoszenia kationów oraz możliwości pracy w różnych typach nowoczesnych baterii.

Jest współautorem ponad 150 artykułów opublikowanych w czasopismach z listy filadelfijskiej (m.in.: Nature Scientific Reports) i 16 patentów międzynarodowych. Jego zespół badawczy liczy około 20 osób w przeważającej większości złożony z młodych pracowników nauki (3 samodzielnych pracowników naukowych poniżej 50 roku życia, 4 doktorów poniżej 40 roku życia). Ponadto Profesor Władysław Wieczorek brał ostatnio udział w dwóch znaczących projektach: FP7 EuroLiion oraz FP7 Sirbatt o łącznym budżecie 26 mln euro.

ELEKTROMOBILNOŚĆ OCZAMI PROJEKTANTÓW BATERII. STRACONE ZŁUDZENIA CZY NADZIEJA NA PRZYSZŁOŚĆ?

Władysław Wieczorek

Politechnika Warszawska, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej,
ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa
wladek@ch.pw.edu.pl

Niniejsza prezentacja ma na celu przedstawienie możliwości i celowości prac nad nowymi generacjami chemicznych źródeł prądu, w tym w szczególności bateriami nowej generacji. W prezentacji omówione zostaną obecnie dostępne handlowo lub badane w laboratoriach naukowych chemiczne źródła prądu stosowane między innymi w napędach samochodów elektrycznych. Następnie autor przedstawi nowe rodzaje baterii będące przedmiotem prac badawczych i na tym tle pokaże potencjał naukowy reprezentowany przez polskie zespoły badawcze zrzeszone w Konsorcjum PolStorEn. W podsumowaniu postaram się wykazać, że opracowanie ogniw nowej generacji z wykorzystaniem polskich zasobów surowcowych przy optymalizacji łańcucha wartości: surowce, komponenty, ogniwa, baterie, recykling powinno w efekcie doprowadzić do tworzenia w Polsce nowej strategicznej gałęzi gospodarki chemicznych źródeł prądu.



Dr hab. inż.

Joanna Niedziółka-Jönsson

Instytut Chemii Fizycznej PAN

e-mail: jniedziolka@ichf.edu.pl

Joanna Niedziółka-Jönsson (ur. 1976 w Warszawie) ukończyła z wyróżnieniem indywidualny tok studiów w Politechnice Warszawskiej na Wydziale Chemicznym w 2000 roku. Uzyskała stopień doktora w dziedzinie chemii w 2006 roku w Instytucie Chemii Fizycznej PAN, zaś stopień doktora habilitowanego w 2015 (IChF PAN). Jej osiągnięcia naukowe oraz zdolność pozyskiwania finansowania na badania (FOCUS - FNP, LIDER - NCBiR, MNiSzW), pozwoliły na utworzenie własnej grupy badawczej w 2012 zajmującej się nanoinżynierią powierzchni do badań oddziaływań molekularnych. Jest współautorem 89 publikacji naukowych, 5 patentów i laureatką m.in. stypendium START Fundacji na rzecz Nauki Polskiej oraz dla młodych wybitnych naukowców Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz otrzymała nagrodę II stopnia im. W. Świątosławskiego.

NANOSTRUKTURY METALICZNE W SENSORYCE

Joanna Niedziółka-Jönsson

Instytut Chemii Fizycznej PAN, Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa
jniedziolka@ichf.edu.pl

Najpopularniejszą metodą otrzymywania nanostruktur metalicznych jest synteza chemiczna, polegająca na redukcji soli metalu w roztworze. Wielkość otrzymywanych struktur można w dość łatwy sposób kontrolować poprzez zmianę temperatury lub czasu trwania reakcji, zaś kształt poprzez obecność substancji specyficznie adsorbujących się na wybranych płaszczyznach krystalograficznych metalu¹. Nanometryczne wymiary tak otrzymanych struktur umożliwiają powstawanie powierzchniowego rezonansu plazmonowego, czyli kolektywnego ruchu swobodnych elektronów w metalu oddziałujących z polem elektromagnetycznym.^[1]

W trakcie niniejszego wykładu zaprezentowane zostanie kilka metod otrzymywania nanostruktur metalicznych o różnych kształtach np. sfery, sześciiany czy druty wraz z opisem różnych strategii modyfikacji ich powierzchni. Następnie na wybranych przykładach pokazane zostanie jak takie nanostruktury można wykorzystać do badania oddziaływań między cząsteczkami np. sferycznych nanocząstek złota zmodyfikowanych przeciwciałami^[2] lub polimerem^[3] do obserwacji zmiany pasma zlokalizowanego rezonansu plazmonowego na skutek tworzenia kompleksu immunologicznego przeciwciało-antygen. Obserwacja tworzenia takiego kompleksu możliwa jest również z wykorzystaniem mikroskopii fluorescencyjnej struktur opartych o nanodruły metaliczne.^[4] W układzie tym zdefiniowane położenie nanodrutów pozwala na jednoznaczne przypisanie obserwowanej fluorescencji wirusom, które specyficznie oddziałują z przeciwciałem. Dodatkowo zaletą stosowania takiego rozwiązania jest możliwość prowadzenia pomiarów w czasie rzeczywisty.^[5]

¹ A. U. Khan, S. Zhao, G. Liu, *J. Phys. Chem. C* 120, 2016, 19353.

² A. Leśniewski; M. Łoś, M. Jönsson-Niedziółka, A. Krajewska, K. Szot, J. Łoś, J. Niedziółka-Jönsson, *Bioconjugate Chemistry*, 25, 2014, 644.

³ P. Kannan, M. Łoś, J. Łoś, J. Niedziółka-Jönsson, *Analyst*, 139, 2014, 3563.

⁴ J. Grzelak, A. Lesniewski, E. Rożniecka, M. Janczuk-Richter, L. Richter, M. Łoś, M. Jönsson-Niedziółka, S. Mackowski, J. Niedziółka-Jönsson, *Sensors Actuators: B.*, 273, 2018, 689-695.

⁵ M. Szalkowski, K. Sulowska, J. Grzelak, J. Niedziółka-Jönsson, E. Rożniecka, S. Maćkowski, D. Kowalska, *Sensors*, 2018, 18, 290.



Dr Wiktor Lewandowski

Uniwersytet Warszawski

Wydział Chemii, Zakład Chemii

Organicznej i Technologii Chemicznej

e-mail: wlewandowski@chem.uw.edu.pl

W 2008 roku ukończył Międzywydziałowe Studia Matematyczno-Przyrodnicze na Uniwersytecie Warszawskim z tytułem mgr chemii i mgr biotechnologii. W 2013 roku uzyskał stopień doktora w ramach międzynarodowych studiów doktoranckich na Wydziale Chemii UW pod kierunkiem prof. J. Mieczkowskiego. Obecnie jest Adiunktem na tymże Wydziale. W trakcie swojej pracy kilkakrotnie odbywał staże zagraniczne, m.in. w grupie prof. Swager'a (MIT, USA), czy prof. Liz-Marzan'a (CICbiomaGUNE, Hiszpania). Był kierownikiem kilku grantów badawczych - Preludium (NCN), Sonata (NCN), Mobilność Plus (MNiSW), Inter (FNP) i First Team (FNP). Jego praca doktorska została wyróżniona Nagrodą Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Nagrodą im. Aleksandra Zamojskiego Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Jest również dwukrotnym laureatem stypendium START (FNP), uzyskał stypendium dla wybitnych młodych naukowców (MNiSW). W latach 2009-2010 vice-przewodniczący SSPTChem, współorganizator Zjazdów SSPTChem. Jego zainteresowania naukowe obejmują chemię materiałową/nanotechnologię, ze szczególnym uwzględnieniem dynamicznej samoorganizacji nanomateriałów.

DYNAMICZNA SAMOORGANIZACJA NANOCZĄSTEK - OD SSPTCHEM 2009 DO DZIŚ

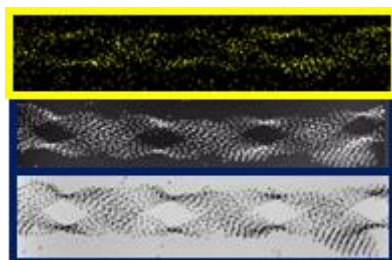
Wiktor Lewandowski

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Zakład Chemii Organicznej i Technologii Chemicznej
Pasteura 1, 02-093, Warszawa

Nanocząstki to drobiny różnych materiałów np. złota, srebra, czy półprzewodników. Ze względu na ich niezwykle interakcje ze światłem mogą stanowić podstawę przyszłych generacji urządzeń fotonicznych (wytworzenie, przetwarzanie światła) i metamateriałów (np. struktury typu peleryna niewidka). Jednym z wyzwań jest obecnie odpowiedź na pytanie: jak wydajnie i tanio wytwarzać skomplikowane materiały przy użyciu z tak małych elementów budulcowych?

W naszej pracy „przekonujemy” nanocząstki aby same z siebie tworzyły uporządkowane struktury, czyli wykorzystujemy proces zwany samoorganizacją. Efekt ten uzyskujemy dzięki połączeniu „twardych” nanocząstek z „miękkimi” ciekłymi kryształami. Udowodniliśmy, że w ten sposób możemy budować materiały o skomplikowanej strukturze^[1] i anizotropowych właściwościach optycznych^[2]. Pokazaliśmy także, że strategia ta sprawdza się w przygotowywaniu dynamicznych metamateriałów^[3] o wysokim stopniu uporządkowania^[4] i stabilności.^[5]

Obecnie intensywnie pracujemy nad układami helikalnymi, wyróżniającymi się hierarchiczną budową, dynamiczną strukturą i dającymi nadzieję na uzyskanie chiralnych materiałów z achiralnych elementów budulcowych (Schemat 1).



Schemat 1. Mikrografie z transmisyjnego mikroskopu elektronowego helis zbudowanych z nanocząstek. Od góry: mapowanie Au, zdjęcie w ciemnym i jasnym polu.

The research is conducted under Reinforce project carried out within the First Team programme of the Foundation for Polish Science co-financed by the European Union under the European Regional Development Fund.

¹ Wojcik M. i in., *Angew. Chem. Int. Ed.* 2009, 48, 5167–5169.

² Lewandowski W. i in., *Chem. Commun.* 2013, 49, 7845–7847.

³ Lewandowski W. i in., *Nat. Commun.* 2015, 6, 6590.

⁴ Lewandowski W. i in., *Nanoscale*, 2016, 8, 2656.

⁵ Bagiński M. i in., *Chem. Mater.*, 2018, 10.1021/acs.chemmater.8b03331.



Dr hab. Agnieszka Szumna

Instytut Chemii Organicznej PAN

e-mail: agnieszka.szumna@icho.edu.pl

Dr hab. Agnieszka Szumna jest kierownikiem zespołu naukowego zajmującego się rozpoznaniem molekularnym w Instytucie Chemii Organicznej PAN w Warszawie. Ukończyła studia magisterskie na Uniwersytecie Warszawskim (specjalność: krystalografia), następnie obroniła pracę doktorską z wyróżnieniem w ICHO PAN (specjalność: chemia organiczna). Staż doktorski odbyła w grupie prof. J. Atwooda w University of Missouri, Columbia. Od 2012 roku kieruje grupą badawczą zajmującą się wykorzystaniem peptydów do konstrukcji funkcjonalnych materiałów porowatych, generowaniem nowych rodzajów chiralności, krystalografią supramolekularną i dynamiczną chemią kowalencyjną. Jest autorką wielu prac w renomowanych czasopismach (m. in. Angew. Chem. i przeglądów w Chem. Rev. oraz Chem. Soc. Rev.). Za swoje badania otrzymała kilka nagród, w tym międzynarodową 2017 Curie-Klemm Lectureship.

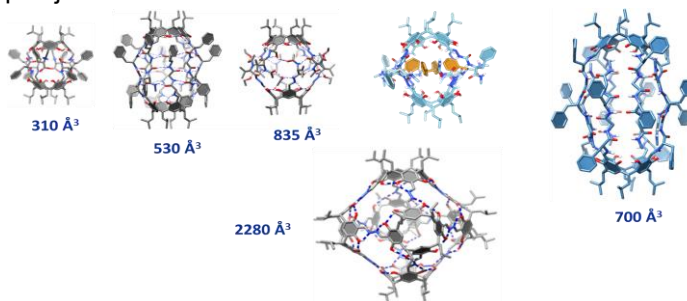
PEPTYDOWE KLATKI MOLEKULARNE – CZYLI JAK I PO CO BUDOWAĆ Z RUCHOMYCH KLOCKÓW

Agnieszka Szumna

Instytut Chemii Organicznej PAN, Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa
agnieszka.szumna@icho.edu.pl

Białka, peptydy i aminokwasy są naturalnymi chiralnymi blokami budulcowymi wykorzystywanymi przez Naturę we wszystkich kluczowych procesach komórkowych. Mają wiele zalet, np. biokompatybilność, naturalną zdolność do samoasocjacji, właściwości katalityczne i dużą różnorodność strukturalną. Jednak w architekturze molekularnej są rzadko wykorzystywane, głównie ze względu na labilność łańcuchów, która utrudnia projektowanie dobrze zdefiniowanych struktur trójwymiarowych oraz ich funkcji.

W naszych badaniach celujemy w konstrukcję molekularnych klatek z wykorzystaniem aminokwasów i krótkich peptydów o różnej chiralności – nie tylko naturalnej. Klatki molekularne, które są w stanie kompleksować mniejsze cząsteczki w swoim wnętrzu, mogą być używane jako kontenery do przechowywania i dostarczania substancji aktywnych, jako nanoreaktory czy fragmenty bardziej złożonych układów. Sądzymy, że peptydowe klatki molekularne mogą rozszerzyć spektrum zastosowań, ze względu na ich naturalną chiralność, właściwości katalityczne oraz zdolność do oddziaływania z innymi cząsteczkami o podobnym charakterze (białka, leki). Ze względu na planowane zastosowania w biokompatybilnym środowisku, celujemy w kapsuły, które są rozpuszczalne w wodzie, mogą w niej asocjować, ale jednocześnie pozostają dynamiczne, co otwiera możliwości adaptacji do środowiska.^[1-4]



Rysunek 1. Struktury otrzymanych chiralnych kapsuł wraz z objętościami luk molekularnych..

¹ M. Grajda, M. J. Lewińska and A. Szumna, *Org. Biomol. Chem.*, **2017**, 15, 8513.

² M. P. Szymański, H. Jędrzejewska, M. Wierzbicki, A. Szumna, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **2017**, 19, 15676.

³ M. Wierzbicki, A. A. Głowacka, M. P. Szymański, A. Szumna, *Chem. Commun.*, **2017**, 53, 5200.

⁴ H. Jędrzejewska, M. Wierzbicki, P. Cmocho, K. Rissanen, A. Szumna, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2014**, 53, 13760.

PREZENTACJE USTNE



ZASTOSOWANIE PRÓBNIKA TCF-BOR W DETEKCJI REAKTYWNYCH FORM TLENU I AZOTU

Przemysław Siarkiewicz¹, Radosław Podsiadły¹

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

Reaktywne formy tlenu i azotu (RFTiA) obejmują szeroką gamę produkowanych przez organizmy żywe reaktywnych indywiduów chemicznych, które wykazują właściwości utleniające, nitrujące lub nitrozujące. Do grupy RFTiA zalicza się między innymi anionorodnik ponadtlenkowy $O_2^{\cdot-}$, rodnik hydroksylowy $\cdot OH$, rodnik wodoronadtlenowy $HO_2^{\cdot}$, a także wolne rodniki azotowe takie jak tlenek azotu (II) $NO^{\cdot}$, tlenek azotu (IV) $NO_2^{\cdot}$. Do grupy RFTiA należą również nierodnikowe formy takie jak nadttlenek wodoru H_2O_2 , pochodne kwasu nadttlenoazotynowego $HONOO$, kwasu chlorowego (I) $HOCl$ ^[1].

W patofizjologicznych warunkach RFTiA wywołują wiele stanów chorobowych, między innymi choroby nowotworowe, zwyrodnieniowe zmiany układu nerwowego i krążenia^[1]. Ze względu na istotność badań nad wpływem RFTiA na organizmy żywe wiele zespołów badawczych podejmuje tematykę związaną z detekcją RFT z zastosowaniem próbników fluorogennych. Wywierana presja na publikację wyników sprawia, że niektórzy autorzy pomijają istotne aspekty związane z detekcją RFTiA.. Komunikat prezentuje rezultaty kompleksowych badań nad reaktywność znanego próbniaka TCF-BOR oraz krytyczne porównanie z dostępnymi danymi literaturowymi dotyczącymi jego selektywności względem RFTiA ^[2,3].

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

¹ P. Pacher; J. S. Beckman; L. Liaudet, *Physiol. Rev.*, 2007, 87, 315-424.

² M. Ipuy, C. Billon, G. Micouin, J. Samarut, Ch. Andraud, Y. Bretonniere, *Org. Biomol. Chem.*, 2014, 12, 3641-3648.

³ A. C. Sedfwick, H. Han, J. E. Gardiner, S. D. Bull, X. He, T. D. James, *Chem. Commun.*, 2017, 53, 12822-12825.

BIOTRANSFORMACJE DHEA W KULTURACH GRZYBÓW ENTOMOPATOGENNYCH

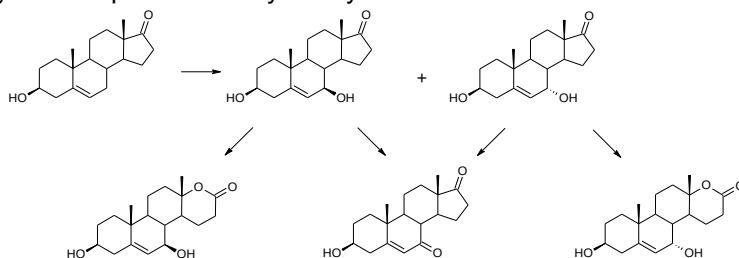
Ewa Kozłowska, Tomasz Janeczko

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Chemii
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław, Polska
e.a.kozłowska@gmail.com

Dehydroepiandrosteron (DHEA) jest hormonem występującym w nanomolowym stężeniu we krwi i jest odpowiedzialny za ilość męskich jak i żeńskich hormonów^[1]. Jego hydroksylowe pochodne w pozycji 7 posiadają silne właściwości neuroprotektcyjne, a 11 α -hydroksypochodne tego związku wykazują aktywność przeciwzapalną^[2].

Biotransformacje, czyli przekształcenia związków katalizowane przez mikroorganizmy, pozwalają na otrzymanie produktów będących wynikiem działania jednego lub wielu enzymów^[3]. Dzięki zastosowaniu całych komórek, nie jest konieczne stosowanie drogich preparatów enzymatycznych i kofaktorów.

W badaniach wykorzystano szczepy entomopatogennych grzybów strzępkowych z gatunków: *Beauveria bassiana*, *B. caledonica*, *Isaria fumosorosea* oraz *I. farinosa*. W wyniku transformacji DHEA w hodowli płynnej 12 szczepów z gatunku *I. farinosa* otrzymano 2 produkty: 7 α oraz 7 β -hydroksy-DHEA. W wyniku biotransformacji w kulturze szczepu *I. fumosorosea* KCh J2 otrzymano produkty następujących po sobie: hydroksylacji w pozycji 7 oraz utlenienia typu Baeyera-Villigera pierścienia D, prowadzących do odpowiednich hydroksylaktonów.



Schemat 1. Przebieg biotransformacji w kulturze szczepu *Isaria fumosorosea* KCh J2.

Transformacje w kulturze szczepów z rodzaju *Beauveria* skutkowały wyizolowaniem zarówno produktów hydroksylacji w pozycjach 7 α , 7 β , 11 α oraz utlenienia. Większość otrzymanych produktów jest efektem wieloenzymatycznych przekształceń.

¹ K. Rutkowski, P. Sowa, J. Kuryliszyn-Moskal, A. Rutkowska-Talipska. *Drugs*. 2014; 74: 1195–1207.

² L. Sosvorova, J. Vitku, T. Chlupacova, M. Mohapl, R. Hampl. *Steroids*. 2015; 98: 1–8.

³ E. Kozłowska, M. Urbaniak, N. Hoc, J. Grzeszczuk, M. Dymarska, Ł. Stępień, E. Płaskowska, E. Kostrzewa-Susłow, T. Janeczko. *Sci Rep*. 2018; 8: 13449

MIKROBIOLOGICZNE TRANSFORMACJE ZWIĄZKÓW STEROIDOWYCH Z ZASTOSOWANIEM GRZYBÓW ENTOMOPATOGENNYCH

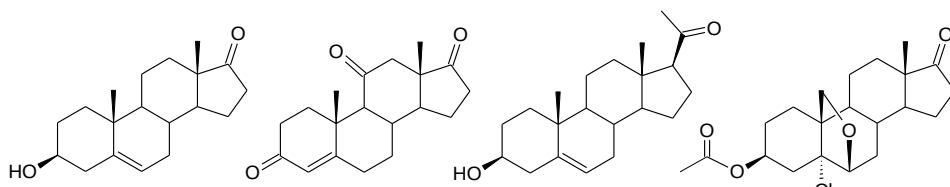
Jordan Sycz, Ewa Kozłowska, Tomasz Janeczko

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

Ukierunkowane modyfikacje chemiczne związków steroidowych są utrudnione ze względu na dużą liczbę inaktywowanych równocennych atomów węgla w układzie sprzężonych pierścieni cyklopentanoperhydrofenantrenu. Zastosowanie mikroorganizmów w biokatalizie układów steroidowych stanowi opłacalną i prostą metodę uzyskiwania nowych pochodnych o odmiennej aktywności biologicznej^[1].

Organizm ludzki syntetyzuje 5 klas steroidów, są to: glikokortykoidy, mineralokortykoidy, gestageny, estrogeny oraz androgeny. Wszystkie z wymienionych pełnią ważne funkcje regulacyjne, ponadto część z nich wykazuje działanie przeciwzapalne, przeciwalergiczne czy immunosupresyjne^[2].

Isaria farinosa jest entomopatogennym grzybem strzępkowym infekującym stawonogi. Gatunek ten odznacza się wysoką aktywnością enzymatyczną, jest także wykorzystywany jako naturalny środek kontroli szkodników^[3]. Obecność aktywnych monoooksygenaz w komórkach szczepów z tego gatunku umożliwia zastosowanie tych mikroorganizmów jako efektywnych biokatalizatorów związków steroidowych.



Schemat 1. Substraty użyte w procesie mikrobiologicznej transformacji.

W badaniach użyto dwunastu szczepów z gatunku *I. farinosa*. Grzyby te pochodzą z trucheł owadów znalezionych w sztolniach Dolnego Śląska. Przebadano zdolność do hydroksylacji 4 substratów o budowie steroidowej: dehydroepiandrosteronu, adrenosteronu, pregnenolonu, oraz octanu 5α-chloro-6,19-oksidoandrostan-17-onu. Wszystkie z wymienionych związków uległy wydajnej transformacji do odpowiednich hydroksypochodnych. Uzyskane metabolity zostały zidentyfikowane metodami spektroskopowymi: ¹H, ¹³C NMR i korelacyjnymi (HMBC, HMQC).

¹ E. Kozłowska, M. Urbaniak, J. Grzeszczuk, N. Hoc, J. Sycz, M. Dymarska, E. Kostrzewa-Susłow, Ł. Stępień, E. Płaskowska, T. Janeczko, *Microbial, Cell Factories*, 2018, 17:71.

² E. Dziurkowska, P. K. Zarzycki, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna - XL*, 2007, nr. 4, str. 401.

³ G. Zimmermann *Biocontrol Science and Technology*, 2008, Vol. 18, No. 9, 868.

KOMUNIKATY POSTEROWE

POPULARNONAUKOWE



Lp.	Osoba prezentująca
P1	Mateusz Adam Baluk
P2	Kamil Klimkowski
P3	Jan Bąk
P4	Małgorzata Bogunia
P5	Alicja Bosacka
P6	Adrianna Cyraniak
P7	Natalia Czaplicka
P8	Cyprian Doroszek
P9	Natalia Festinger
P10	Aleksandra Fus
P11	Michał Gąsior
P12	Karolina Gąsior
P13	Marlena Gęca
P14	Weronika Gromacka
P15	Marcin Groszek
P16	Paulina Jagódka
P17	Natalia Jurga
P18	Jakub Makuszewski
P19	Kamila Morawska
P20	Aleksandra Orłowska
P21	Karolina Paszek
P22	Katarzyna Pawlak
P23	Dominika Piekarczewicz
P24	Radosław Porada
P25	Marek Skiba
P26	Maria Stosz
P27	Kamil Świątek
P28	Karolina Zachwey

ZASTOSOWANIE NEUROGLOBINY JAKO POTENCJALNEGO LEKU NA ZATRUCIE TLENKIEM WĘGLA(II)

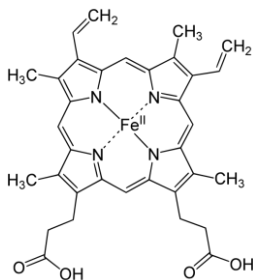
Mateusz Adam Baluk^{1,3}, Kamil Klimkowski²

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

²Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański
80-306 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63

³Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego
mateuszadam96@gmail.com

Tlenek węgla(II) może stanowić poważne niebezpieczeństwo życia i zdrowia, kiedy zwiąże się z hemoglobiną tworząc karboksyhemoglobinę. Tworzący się kompleks charakteryzuje się tworzeniem się 210 razy łatwiej i zwiększoną trwałością od oksyhemoglobiny, co powoduje, że tlenek węgla pozostaje w erytrocytach, skutkując zahamowanie transportu tlenu. Neuroglobina to białko znajdujące się w mózgu oraz w układzie nerwowym, które jak hemoglobina potrafi transportować tlen – lecz o wiele większe powinowactwo do tlenu^[1]. Tworzy ona trwalsze związki kompleksowe z tlenkiem węgla(II) niż hemoglobina, co powodują reakcję wymiany i uwolnienie hemoglobiny od czadu. Również neurobiologia posiadając duże rezerwy tlenu w swojej budowę, zapobiega silnemu niedotlenieniu tkanki mózgowej (udarowi mózgu). M. Gladwin et al. udowodnili przez wstrzyknięcie zmodyfikowanej neuroglobiny zatrutym myszom jej efektywność - przeżywalność i szybkość usuwania tlenku węgla z karboksyhemoglobiny wzrosła^[2]. Najprawdopodobniej w przyszłości kolejne badania spowodują zainteresowanie się tematem neuroglobiny jako potencjalnym lekiem na zatrucie czadem.



Rysunek 1. Wzór strukturalny hemu B.

¹ T. Burmester, Nature, 2000, 407, 520-523.

² M. Gladwin, Science Translational Medicine, 2016, 8, 368.

METABOLIZM ALKOHOLU ETYLOWEGO W KOMÓRKACH WĄTROBOWYCH I JEGO WPŁYW NA ORGANIZM CZŁOWIEKA

Kamil Klimkowski¹, Anna Wójcikiewicz²

¹ Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

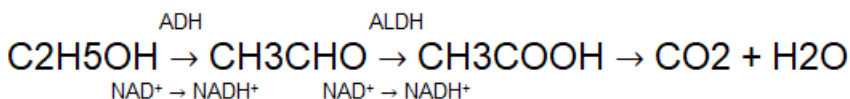
² Politechnika Warszawska, Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska,
ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa
E-mail: k_klimkowski@o2.pl

Alkohol etylowy zwany również, jako etanol, jest najczęściej przyjmowanym środkiem psychoaktywnym w Polsce. Ze względu na łatwą dostępność jest on w dużej mierze nadużywany. Alkohol etylowy ma charakter litofilny, co sprawia, że szybko się wchłania z przewodu pokarmowego i bez trudu przenika przez błony komórkowe przedostając się w ten sposób do krwioobiegu. ^[1]

Główny szlak biotransformacji zachodzi w wątrobie (ponad 90%) dzięki układom enzymatycznym. Enzymami tymi są:

- Dehydrogenaza alkoholowa (ADH) występująca w cytozolu hepatocytów;
- Mikrosomalny układ utleniania alkoholu (MEOS) wytwarzany w mikrosomach hepatocytów;
- Katalaza.

Każdy z wymienionych układów enzymatycznych utlenia cząstki alkoholu, prowadząc do powstania aldehydu octowego. To właśnie temu produktowi przypisywane są wszystkie nieprzyjemne skutki związane z spożyciem alkoholu. W kolejnym etapie aldehyd octowy jest utleniany przez dehydrogenazę aldehydową (ALDH) do kwasu octowego. W tym procesie także bierze udział NAD⁺ redukujący się do NADH⁺. W ostatnim etapie kwas octowy ulega metabolizmowi w cyklu Krebsa do CO₂ i H₂O, po czym w tej postaci jest wydalany z organizmu. ^{[2] [3]}



Schemat 1. Schemat głównego szlaku metabolizmu etanolu przy udziale ADH⁺ i ALDH⁺

¹ W.S. Zgliczyński, „Alkohol w Polsce”, INFOS 16 czerwiec 2016, ISSN 2082-0666

² A. Szymczak, I. Niśkiewicz, I. Krela-Kaźmierczak, K. Linke: Wpływ alkoholu na wybrane schorzenia przewodu pokarmowego, Nowiny Lekarskie 2009, 222-227

³ V. Kumar, R.S. Cotran, S.L. Robbins: Wyd I pod redakcją W. Olszewskiego, Wrocław 2005, druk 2011 319-321

CHARAKTERYSTYKA METANOLU JAKO WSKAŹNIKA POŁA MAGNETYCZNEGO W REGIONACH GWIAZDOTWÓRCZYCH

Jan Bąk

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
Janjakub.bak@student.uj.edu.pl

Pola magnetyczne odgrywają ważną rolę podczas tworzenia gwiazdy^[1]. Bezpośrednie obserwacje siły pola magnetycznego okazały się szczególnie trudne w niezwykle dynamicznej fazie protostellarnej. Ze względu na ich występowanie w najgęstszych częściach regionów formujących gwiazdy, masery, są głównym źródłem siły pola magnetycznego i pomiarów morfologii wokół protonów. Spośród wszystkich gatunków maserów metanol jest jednym z najsilniejszych i najobficiej występujących znaczników gazu wokół masywnych dysków protostellarnych. Jednakże, ponieważ eksperymentalne wyznaczanie właściwości magnetycznych metanolu pozostało w dużej mierze nieskuteczne, nie można było dotychczas przeprowadzić solidnej analizy natężenia pola magnetycznego tych regionów. W pracy został przedstawiony ilościowy, teoretyczny model magnetycznych właściwości metanolu, w tym skomplikowaną strukturę nadsubtelną, która wynika z jego wewnętrznego obrotu. Pokazujemy, że duży zakres wartości współczynników Landé g składników nadsubtelnych każdej linii masera prowadzi do wniosków, które różnią się znacznie od obecnej interpretacji opartej na pojedynczym czynniku g ^[2,3]. Wnioski te potwierdzają obecność dynamicznych pól magnetycznych wokół protogwiazd. Dodatkowo, obliczenia pokazują, że nieliniowe efekty Zeemana muszą być brane pod uwagę, aby dodatkowo zwiększyć dokładność kosmologicznego wyznaczania stosunku elektron-do-protonu przy użyciu metanolu.

¹ Crutcher, R. M. Magnetic fields in molecular clouds. *Annu. Rev. Astron. Astrophys.* **50** (2012).

² Baudry, A. & Diamond, P. VLBA polarization observations of the $J = 7/2$, 13.44 GHz OH maser in W3 (OH). *Astron. Astrophys.* **331**, 697–708 (1998).

³ Bagdonaite, J. et al. A stringent limit on a drifting proton-to-electron mass ratio from alcohol in the early universe. *Science* **339**, 46–48 (2013).

8000 M N.P.M.: WALKA O PRZETRWANIE

Małgorzata Bogunia¹, Paulina Mech¹, Mariusz Makowski¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Bionieorganicznej
Ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
malgorzata.bogunia@gmail.com

Turystyka wysokogórska stała się w dzisiejszych czasach powszechną formą rekreacji. Należy jednak pamiętać, że gór bez względu na ich wysokość, nie wolno lekceważyć. Na większych wysokościach człowiek narażony jest na wiele czynników takich jak niska temperatura i wiążące się z nią ryzyko odmrożenia, niedotlenienie organizmu, które powodować może m.in. obrzęk mózgu i płuc czy działanie promieniowania słonecznego prowadzące np. do oparzeń i ślepoty śnieżnej.^[1]

Dlaczego niektórzy ludzie lepiej radzą sobie w górach od innych? Weźmy pod uwagę Tybetańczyków, którzy zdolali przystosować się do dużych wysokości. Atmosfera na większych wysokościach jest mocno rozrzedzona, a dostępność tlenu w powietrzu mniejsza. Jeśli ktoś nieprzystosowany znajdzie się nagle w takich warunkach, z każdym metrem wysokości będzie odczuwał coraz większy dyskomfort i gorsze samopoczucie. Tybetańczycy, którzy większą część życia spędzają powyżej 4000 m n.p.m. zdolali na przestrzeni lat zaadaptować się do takich warunków. Podobnie andyjscy Indianie.^[2,3]

Góry są miejscem, w którym człowiek funkcjonuje w sytuacji ekstremalnego stresu. Organizm zmuszony jest do wysiłku adaptacyjnego, czasem zostaje on przekroczony, co prowadzi do różnych patologii. Brak przyzwyczajenia do warunków wysokogórskich odbija się na zdrowiu fizycznym i psychicznym.^[4]

Trzeba być świadomym, że góry są nie tylko piękne, ale i groźne. Do każdej wyprawy należy przygotować się w odpowiedni sposób fizyczny i psychiczny.

¹ K. Korzeniewski, Pol. Merk. Lek., 2008, 25(146), 161-165

² E. Huerta-Sanchez, X. Jin, Z. Bianba i in., Nature, 2014, 512, 194-197

³ Z. Ryn, Wierchy, 1979, 48, 99-118

⁴ Z. Ryn, Góry-medycyna-antropologia, Wyd. Medycyna Praktyczna, 2015

OBECNE TRENDY W SYNTEZIE MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH

Alicja Bosacka

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Fizykochemii Powierzchni Ciała Stałego
Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin
alteryni.poczta.onet.pl@vp.pl

Materiałem kompozytowym (kompozytem) nazywamy materiał składający się z co najmniej dwóch komponentów (faz) o różnych właściwościach. Kompozyty posiadają unikalne właściwości nie będące sumą czy średnią użytych do syntezy części składowych. Wyjątkowe właściwości kompozytów są powodem ich wielopłaszczyznowego zastosowania: w przemyśle, medycynie, stomatologii oraz wielu innych dziedzinach. Wiele przedmiotów codziennego użytku wykonanych jest z materiałów kompozytowych. Aktualnie poszukuje się innowacyjnych rozwiązań w syntezie tych materiałów ze względu na dbałość o środowisko i potrzebę pozyskiwania tworzyw o coraz lepszych właściwościach. Szczególnym przedmiotem zainteresowania naukowców są w chwili obecnej nanokompozyty, czyli kompozyty, w których składzie znajduje się co najmniej jeden składnik o wymiarze w skali nanometrowej^[1].

W niniejszej pracy przedstawię między innymi krótką charakterystykę materiałów kompozytowych oraz zaprezentuję aktualne tendencje w ich otrzymywaniu.

¹ J. Barton, A. Niemczyk, K. Czaja, Ł. Korach, B. Sacher-Majewska, *Chemik*, 2014, 68 (4), s. 280-283.

ANIONOWE KLASTERY SUPERHALOGENOWE

Adrianna Cyraniak^{1,2}

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Teoretycznej, Pracownia Chemii Kwantowej

²Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego

Ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

adrianna.cyraniak@gmail.com

Superkwasy stanowią obiekt badań naukowców już od prawie 100 lat, kiedy to użyto tego określenia po raz pierwszy^[1]. Są to układy, które według definicji Gillespiego wykazują bardziej kwasowy charakter niż 100% kwas siarkowy(VI)^[2]. Najważniejszym parametrem opisującym superkwasowe właściwości jest entalpia swobodna reakcji deprotonowania (ΔG_{acid}).

Naturalnymi prekursorami superkwasów są aniony superhalogenowe. Są to molekuły o ekstremalnie wysokich wartościach wertykalnej energii odrywania elektronu (VDE) osiągających niemal 14 eV w niektórych przypadkach^[3]. Kombinacja odpowiednio dobranych prekursorów superhalogenów z dodatkowym protonem może być punktem wyjściowym do poszukiwania nowych układów superkwasowych^[4].

W roztworach superkwasów, na skutek efektów mikrosolvacyjnych, systemy takie jak SbF_6^- (aniony superhalogenowe zidentyfikowane w roztworach superkwasów Lewisa-Brønsteda) mogą być otaczane cząsteczkami fluorowodoru, tworząc anionowe klastery o wzorze ogólnym $(\text{MX}_{k+1}^-(\text{HF})_n)^-$ (MX_{k+1}^- jest rdzeniem superhalogenowym, otoczonym przez n molekuł HF).

Niniejsze wystąpienie stanowi przegląd i analizę najnowszych wyników dotyczących formowania się anionowych klastery superhalogenowych o wartościach VDE zbliżonych do 14 eV uzyskanych za pomocą metod obliczeniowych chemii kwantowej.

Dziękuję za sfinansowanie udziału w Zimowym Zjeździe Sekcji Studenckiej Polskiego Towarzystwa Chemicznego Naukowemu Kołu Chemików Uniwersytetu Gdańskiego.

¹ N. F. Hall, J. B. Conant, *J. Am. Chem. Soc.*, 1927, 49, 3047.

² R.J. Gillespie, T.E. Peel, *Adv. Phys. Org. Chem.* 9 (1971) 1

³ S. Freza, P. Skurski, *Chem. Phys. Lett.* 487 (2010) 19

⁴ M. Czapla, I. Anusiewicz, P. Skurski, *Chem. Phys.* 2016, 465-466, 46

SUBSTANCJE CHEMICZNE ODNALEZIONE NA POWIERZCHNI KSIĘŻYCA, ORAZ CO MOŻEMY Z NICH STWORZYĆ

Natalia Czaplicka¹, Jan Paczesny²

¹Chemiczne Koło Naukowe UKSW „LUMINOL”
Wydział Matematyczno-Przyrodniczy. Szkoła Nauk Ścisłych
Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
ul. Dewajtis 5, 01-815 Warszawa

²Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk
Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa
nataliaczaplicka78@gmail.com

Kraje rozwinięte gospodarczo, takie jak USA, Rosja czy Japonia, planują wznowienie misji eksploracyjnych na Księżyc, widząc w nich najwyraźniej taki potencjał, jaki dostrzegali badacze w roku 1959, gdy postanowili po raz pierwszy wysłać tam bezzałogową sondę. W dzisiejszych czasach ogromne oczekiwania wiąże się z potencjalnym odkryciem tam i wykorzystaniem złóż helu-3. NASA planuje również założenie permanentnej bazy lunarnej na jednym z biegunów Księżyca.

W wyniku tych działań Księżyc staje się dla nas coraz mniej tajemniczym miejscem. Nie zmienia to jednak faktu, że jego eksploracja wciąż jest trudna do realizacji ze względu na problemy związane z podróżowaniem na jego powierzchnię, a co za tym idzie m.in. z transportem sprzętu i zasobów niezbędnych do dalszego poznawania powierzchni i atmosfery Księżyca. Badacze zastanawiają się, co jeśli jednak skrywa on substancje, umożliwiające syntezę potrzebnych do kolonizacji materiałów właśnie tam – na jego powierzchni?

W projekcie odnoszę się do zagadnień związanych nie tylko z dostępnymi na Księżycu materiałami, ale również tym, co otrzymano bazując na dostępnych tam substancjach. Zgromadzona wiedza może stać się podstawą do założenia samowystarczalnych jednostek badawczych oraz kolonii.

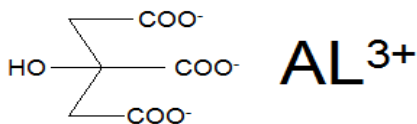
CZY HERBATA Z CYTRYNĄ JEST SZKODLIWA?

Cyprian Doroszko

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Studenckie Koło Naukowe Chemików UŁ
Tamka 12, 91-403 Łódź
cdoroszko@gmail.com

Wiele osób spotkało się z artykułami, w których stwierdzono, że picie herbaty z cytryną jest szkodliwe i może wywołać chorobę Alzheimera, jest to bardzo mylne stwierdzenie i w dużym stopniu zmanipulowane. Jednak nie jest to zły wniosek i do takich sytuacji może dojść tylko w skrajnych przypadkach.

Cytrynian glinu jest sprawcą całej tej polemiki. Substancja ta jest dobrze wchłaniana przez organizm i jednocześnie szkodliwa, zdolna do wywołania wyżej wymienionej choroby.



Schemat 1. Wzór strukturalny cytrynianu glinu.

Cytrynian glinu w herbacie powstaje w wyniku reakcji chemicznej kwasu cytrynowego pochodzącego z cytryny i glinu pochodzącego z herbacianego suszu. Krzewy herbaciane rosną na glebach bogatych w glin, który jest wchłaniany i magazynowany przez rośliny. Tyle że, glin ten jest związany praktycznie w całości w nierozpuszczalne w wodzie formy, a więc podczas parzenia w czystej wodzie glin praktycznie nie przechodzi do naparu i pozostaje w fusach ^[1]. Sok z cytryny zakwasza jednak środowisko, w wyniku czego glin jest uwalniany i powstaje substancja szkodliwa- cytrynian glinu.

Chcąc uniknąć tego efektu należy najpierw z zaparzonej herbaty wyciągnąć torebkę, a następnie dodać porcję cytryny. Należy unikać też aluminiowego naczynia do parzenia herbaty, bo w środowisku kwaśnym otrzymamy ten sam negatywny skutek.

¹ DMhhemik, Biomist.pl, portal popularnonaukowy, 17 PAŹ 2012, „Czy herbata z cytryną jest szkodliwa? Czyli jak nam robią wodę z mózgu” <https://biomist.pl/chemia/artykuly/czy-herbata-z-cytryna-jest-szkodliwa-czyli-jak-nam-robia-wode-z-mozgu/3612>

EDGE- AND BASAL-PLANE PYROLYTIC GRAPHITE ELECTRODES IN VOLTAMMETRY

Natalia Festinger¹, Sylwia Smarzewska¹, Kamila Morawska¹, Witold Ciesielski¹

¹University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Inorganic and Analytical Chemistry
12 Tamka Street, 91-403 Lodz
natalia.festinger@chemia.uni.lodz.pl

Pyrolytic graphite (PG) is an unique and highly oriented form of graphite material which is manufactured through chemical vapor deposition. In this process the molecules are grown atom-by-atom and form single hexagonal structure called a graphene sheet. Multiple layers of graphene create the PG which can be successfully used in electrodes production. The pyrolytic graphite electrodes are manufactured from pieces of PG and cleaved either along the edge or basal plane^[1] (Figure 1). In this way, two different graphite electrodes were obtained: edge plane pyrolytic graphite electrode (EPPGE) and basal plane pyrolytic graphite electrode (BPPGE).

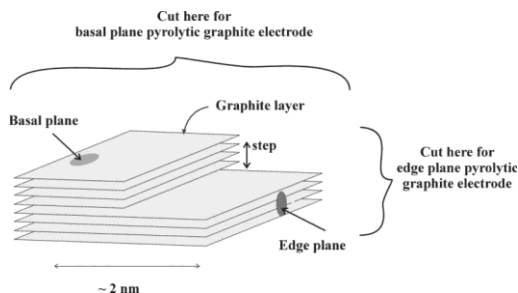


Figure 1. Representation of the graphite surface showing edge and basal planes^[2].

The two different types of pyrolytic graphite cutting leads to the creation of electrodes that differ in electrochemical properties. In the case of many different redox couples, it was found that the electron transfer rate constants in the edge plane graphite are approximately 10^3 times faster than in the case of basal plane graphite^[3]. Both of these electrodes are used for determination of biologically active compounds.

This work is a comparison of the structure and electrochemical properties of two graphite electrodes (EPPGE and BPPGE).

¹ C.E. Banks, R.G. Compton, *Analytical Sciences*, 2005, 21, 1263-1268.

² C.E. Banks, R.G. Compton, *Analyst*, 2006, 131, 15-21.

³ R.N. Goyal, S. Chatterjee, A.R.S. Rana, *Talanta*, 2010, 83, 149-155.

POCHODZENIE HOMOCHIRALNOŚCI CZĄSTECZEK BIOLOGIZNYCH – EWOLUCJA CZY BOSKA INTERWENCJA

Aleksandra Fus

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

Homochiralność jest terminem odnoszącym się do występowania związków chemicznych tylko w postaci jednego z enancjomerów – nienakładalnych na siebie cząsteczek będących swoimi wzajemnymi odbiciami lustrzanymi. Jest to cecha charakterystyczna dla organizmów żywych, a tym samym dla życia na Ziemi. Aminokwasy białkowe, z wyjątkiem achiralnej glicyny, są enancjomerami typu „L”, zaś niemal wszystkie cukry występują naturalnie wyłącznie w formie „D”. Związki o przeciwnej konfiguracji absolutnej w stosunku do naturalnie występujących enancjomerów często nie wykazują aktywności biologicznej, bądź mają właściwości toksyczne dla organizmów żywych.^[1,2]

Pomimo posiadania przez enancjomery jednakowych własności fizykochemicznych (poza kierunkiem skręcania światła spolaryzowanego) Natura zdecydowała się wykorzystać tylko jedną z możliwych opcji, pojawia się wobec tego pytanie: Czy mogłoby istnieć życie „po drugiej stronie lustra?”.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie i porównanie koncepcji zakładających istnienie określonych czynników mających wpływ na zjawisko homochiralności wśród cząsteczek biologicznych oraz mechanizmów kierujących enancjoselektywnością zachodzących procesów. Z pewnością zrozumienie w jaki sposób na drodze ewolucji organizmy nabyły zdolność do biosyntezy homochiralnych związków pomoże rozwiązać zagadkę dotyczącą powstania życia na Ziemi.

¹ Blackmond, D. G. *Cold Spring Harb. Perspect. Biol.*, 2010, 2:a002147.

² Pavlov, V. A. & Klabunovskii, E. I. *Current Organic Chemistry*, 2014, 18, 93-114.

BIOLOGIA SYNTETYCZNA: PRZYSZŁOŚĆ SYNTETYCZNEJ CHEMII ORGANICZNEJ?

Michał Gąsior

Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny,
ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa
michal.gasior@symbioza.edu.pl

W połowie XIX wieku nastąpił rozwój nowego, radykalnego kierunku w chemii: zamiast po prostu analizować istniejące cząsteczki, chemicy zaczęli je syntetyzować - w tym cząsteczki, które nie istniały w przyrodzie. Połączenie tego nowego podejścia syntetycznego z bardziej tradycyjnymi podejściami analitycznymi zrewolucjonizowało chemię, prowadząc do głębokiego zrozumienia podstawowych zasad struktury chemicznej i reaktywności oraz do pojawienia się nowoczesnego przemysłu farmaceutycznego i chemicznego. ^[1]

Historia syntetycznej chemii organicznej oferuje możliwą mapę drogową rozwoju dla biologii syntetycznej, poprzez wpływ jaki nań może mieć. Organiczna chemia syntetyczna i jej metody mogą posłużyć jako bloki budulcowe do zbudowania nowych systemów biologicznych, co jest przedmiotem biologii syntetycznej ^[2].

Bardzo możliwe, że w przyszłości synteza nowych związków czynnych biologicznie nie wystarczy i przede wszystkim zależeć nam będzie na zrozumieniu chemicznego pochodzenia życia oraz możliwościach tworzenia całkowicie sztucznych żywych organizmów.

¹ B. J. Yeh, W. A. Lim, *Nature Chemical Biology*, 2007, 3, 521–525.

² J. C. Blain, J. W. Szostak, *Annu. Rev. Biochem.*, 2014, 83(11), 1–11.

ZJAWISKO ANHARMONICZNOŚCI W UJĘCIU WARIACYJNYM NA PODSTAWIE CZĄSTECZKI CHLOROWODORU

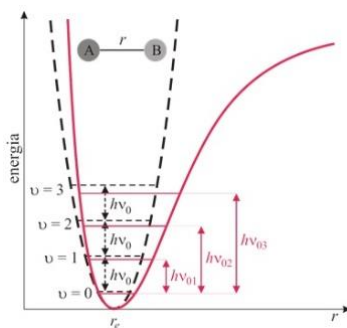
Karolina Gąsior

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
karolina.gasior714@interia.pl

Metoda wariacyjna jako metoda przybliżona mechaniki kwantowej może być zastosowana dla dowolnego układu. Nie ma żadnych warunków ograniczających postać hamiltonianu^[1]. Hamiltonian dla oscylatora anharmonicznego, równanie 1, przyjmuje postać uniemożliwiającą ściśle rozwiązanie równania Schrödingera.

$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2\mu} \frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{2} f(r - r_e)^2 + \frac{1}{6} f^{(3)}(r - r_e)^3 + \frac{1}{24} f^{(4)}(r - r_e)^4 + \dots \quad (1)$$

Jednowymiarowy oscylator harmoniczny jest to układ dwóch mas m_1 i m_2 o masie zredukowanej μ ^[2], dla którego energia potencjalna jest paraboliczną funkcją wychylenia, tj. $\frac{1}{2} f(r - r_e)^2$. W tym przypadku równanie Schrödingera można ściśle rozwiązać. Cząsteczki dwuatomowe można w przybliżeniu traktować jako oscylator harmoniczny. Dla większych wychyleń atomów z położenia równowagi obserwujemy jednak odstępstwa od parabolicznego przebiegu krzywej energii potencjalnej (rys. 1).



Rysunek 1. Przebieg krzywej energii potencjalnej dla oscylatora harmonicznego i anharmonicznego.

Dla oscylatora anharmonicznego poziomy energetyczne zbliżają się do siebie. Przybliżenie harmoniczne najczęściej zawyża więc obserwowane częstość przejść spektralnych. Problem ten można rozwiązać wykorzystując np. metodę Ritza, będącą metodą wariacyjną. W niniejszym opracowaniu przedstawiono obliczenia częstości przejść dla cząsteczki chlorowodoru przyjmując próbną funkcję falową w postaci kombinacji liniowej funkcji własnych oscylatora harmonicznego.

¹ Włodzimierz Kołos, *Chemia kwantowa*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1978, s. 64

² Lucjan Pielą, *Idee chemii kwantowej*, Polskie Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2003, s.139

OGNIWA PALIWOWE, ZNACZNIE WIĘCEJ NIŻ SAMOCHODY NA WODÓR

Marlena Gęca¹

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

Ogniwa paliwowe wytwarzają prąd stały na drodze elektrochemicznego utlenienia paliwa. Są one niskonapięciowym źródłem prądu, stanowiącym pewien typ ogniw galwanicznych. Charakteryzują się wysoką sprawnością, ponieważ utlenienie paliwa (którym mogą być węglowodory, alkohole, wodór itd.), zachodzi w procesie elektrochemicznym, co umożliwia bezpośrednie przekształcenie energii na elektryczną. Działają w sposób ciągły, ponieważ substancje czynne umieszczone są w zbiornikach znajdujących się na zewnątrz ogniwa, z których są dostarczane do ogniwa w sposób nieprzerwany^[1].

Ogniwa PEMFC charakteryzują się dobrym stosunkiem mocy do masy, niską temperaturą pracy oraz krótkim czasem rozruchu. Za ich efektywną pracę odpowiada membrana polimerowa. Po obu jej stronach znajdują się warstwy gazodyfuzyjne, które wraz z katalizatorem tworzą elektrody. Pracują one na podobnych zasadach, co pozostałe rodzaje ogniw paliwowych.

Ogniwa SOFC pracują w temperaturze 870-1300K, spowodowane jest to faktem, iż posiadają one elektrolit w formie stałego, porowatego materiału ceramicznego, co uniemożliwia przepływ jonów w niższych temperaturach^[2]. Materiały konstrukcyjne muszą być więc wytrzymałe mechanicznie i termicznie. Wysoka temperatura pracy ogniwa sprawia jednak, że stosowanie katalizatorów w postaci metali szlachetnych nie jest konieczne^[3].

¹ L. Redey, *Ogniwa paliwowe*; Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1973, 5

² L. Romański, *Wodór nośnikiem energii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław, 2007, 74

³ J. Surygała, *Wodór jako paliwo*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008, 113

OCZYSZCZANIE WÓD WODOCIĄGOWYCH Z JONÓW Fe^{2+} I Mn^{2+} METODĄ HYDROPNEUMATYCZNĄ Z WYKORZYSTANIEM SOLI KAMIENNEJ

Weronika Gromacka

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

Proces usuwania jonów żelaza(II) polega na utlenianiu ich do jonów żelaza(III) i wytrącaniu ich w postaci $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Wyeliminowanie jonów żelaza jest kluczowe w przypadku czyszczenia sieci wodociągowych, ponieważ brak obecności w/w jonów pozwala na efektywniejsze wykrycie Mn^{2+} . Jony manganu(II) utlenia się do manganu(IV) wytrącając je w postaci $\text{MnO}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$.^[2] Występowanie obu jonów jest niepożądane w wodach wodociągowych. Według norm ustalonych dla wody wodociągowej zawartość żelaza nie powinna przekraczać 0,2mg/l, a manganu 0,05mg/l.

Metoda hydropneumatyczna dzieli się na dwa etapy. Po pierwsze, przepuszczenie wody chlorowej (NaOCl) i powietrza (pod ciśnieniem ok. 0,5-0,7MPa) do nadziemnej części rurociągu. Na tym etapie następuje utlenienie jonów żelaza(II) oraz manganu(II), a także usuwane są osady łatwo rozpuszczalne. Po drugie, wprowadzenie soli kamiennej; halitu – NaCl – jako materiał ścierny przy rozpuszczaniu trudniej rozpuszczanych osadów. Następnie dezynfekcja wodą chlorowaną oraz powietrzem. Ostatnim etapem jest wypłukanie i odpowietrzenie układu i wyrównanie ciśnień w układzie.^[1]

¹ K. Gromacki (Aquarius); <https://www.aquarius.olsztyn.pl/technologie-czyszczenia-sieci/>

² A.L. Kowal, M. Świdorska-Bróz; Wydawnictwo Naukowe PWN; Warszawa, Wrocław; 1998; str. 363-380

GRZYB JAKO POMOC W WALCE Z NOWOTWOREM

Marcin Groszek¹

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

Grzyby kapeluszowe - *Basidiomycota* oraz workowce - *Ascomycete*, a wśród nich grzyby pleśniowe wykorzystuje się w przemyśle farmaceutycznym przez ich zdolność do wytwarzania substancji przeciwbakteryjnych oraz inne zastosowania w przemyśle farmaceutycznym takie jak właściwości przeciwnowotworowe.

Lentinula edodes (Berk.) Pegler – Twardnik Japoński, czyli grzyb klasy *Basidiomycete*. Jest to grzyb saprofityczny, który żyje na martwych drzewach liściastych, z których czerpie cukry. Działania lecznicze wykazują preparaty złożone, które są pozyskiwane z grzybni *Lentinula edodes*. Przykładami, które mają duże znaczenie dla przemysłu farmaceutycznego są: LEM – wyciąg wodny z grzybni *Lentinula edodes* hodowanej na podłożach stałych. LAP – nierozpuszczalny w alkoholu. Zawiera wiele różnych związków, głównymi są lentionina i frakcje polisacharydowe.

Jeden i drugi preparat, LEM i LAP, mają działanie przeciwnowotworowe, immunomodulujące np. indukcja interferonu, hamujące zakaźności i efektu cytopatologicznego wirusa HIV oraz właściwości bakteriobójcze. Wykorzystywane w formie doustnej jak i w postaci iniekcji mają takie same działanie^[1].

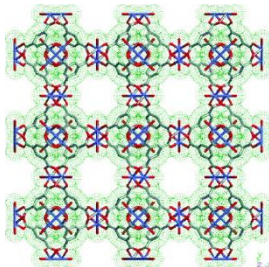
¹ Jadwiga Turło, BIULETYN Wydziału Farmaceutycznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, 2013, 1-4.

HKUST-1 DOPOWANY CEREM I JEGO POTENCJALNE ZASTOSOWANIE W KATALIZIE

Paulina Jagódka

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Zakład Chemii i Technologii Paliw
Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
jagodka.paulina@gmail.com

HKUST-1 $[\text{Cu}_3(\text{TMA})_2(\text{H}_2\text{O})_3]_n$, odkryty w 1999 roku przez naukowców z Hong Kong University of Science and Technology^[1], jest jednym z najlepiej przebadanych i najczęściej wykorzystywanych materiałów typu MOF^[2]. HKUST-1 zbudowany jest z węzłów Cu, połączonych organicznymi linkerami - kwasem 1,3,5-benzenotrikarboksylowym i tworzy sześciennie struktury krystaliczne^[1].



Rysunek 1. Struktura materiału HKUST-1^[1].

Szerokie zastosowanie materiału wynika z jego wyjątkowych właściwości. Jest to porowaty materiał o dużej powierzchni właściwej, wynoszącej 692,2 m² (powierzchnia BET) lub 917,6 m² (powierzchnia Langmuira). Rozmiar porów materiału wynosi 9 Å na 9 Å, natomiast średnia objętość porów to ok. 0,333 m³/g. Dostępność porów ocenia się na 41%, a więc materiał jest porównywalny z zeolitami^[1].

Zastosowanie syntezy HKUST-1 z wykorzystaniem surfaktantów umożliwia otrzymanie materiału zdolnego do późniejszego dopowania jonami metali np. kadmu, kobaltu, manganu, cynku, miedzi czy ceru^[2]. Zastosowanie jonów ceru oraz struktura i właściwości samego materiału HKUST-1 czynią go potencjalnie atrakcyjnym katalizatorem np. w reakcji niskotemperaturowej konwersji tlenku węgla z parą wodną^[3].

¹ Chui SS-Y, Lo SM-F, Charmant JPH, Orpen AG, Williams ID. *Science*, 1999, 283(5405), 1148–1150.

² Tan YC, Zeng HC, *Adv. Funct. Mater.*, 2017, 27(42), 1703765

³ Jeong D-W., Jang W-J, Shim J-O, Han W-B, Roh H-S, Jung UH, Yoon WL, *Renewable Energy*, 2014, 65, 102-107.

ZMODYFIKOWANE POWIERZCHNIOWO NANOCZĄSTKI WYKAZUJĄCE ZJAWISKO UP-KONWERSJI

Natalia Jurga¹, Agata Szczeszak², Tomasz Grzyb²

¹Naukowe Koło Chemików Wydziału Chemii UAM

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Ziem Rzadkich

ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań

natalia.jurga95@gmail.com

Nanomateriały to struktury, których przynajmniej jeden z wymiarów nie przekracza 100 nm. W celu zastosowania nanocząstek w medycynie należy je odpowiednio przygotować, m.in. przez funkcjonalizację ich powierzchni. Modyfikacji dokonuje się przez pokrywanie nanocząstek organicznymi ligandami, którymi mogą być m.in.: glikol polietylenowy czy alkohol poliwinylowy^[1].

Należy pamiętać o tym, że charakter struktury chemicznej modyfikatora musi zostać dobrany w taki sposób, żeby nie zakłócić pożądaných właściwości nanocząstek. Przy wyborze powłok ważna jest również funkcja, jaką struktury mają pełnić w organizmie. Powierzchniowo związane grupy chemiczne powodują lepszą stabilność koloidalną cząstek, zapobiegają ich aglomeracji oraz często zmniejszają cytotoksyczność układu. Dzięki temu polepsza się dyspergowanie w płynach ustrojowych człowieka, możliwe jest sprzęganie z bioaktywnymi molekułami oraz zwiększa się okres cyrkulacji w organizmie^[2]. Zjawisko up-konwersji (wzbudzenie promieniowaniem z zakresu podczerwonego o niższej energii i następnie emisja światła widzialnego o energii wyższej) jest dodatkową zaletą, ze względu na ograniczenie autofluorescencji i uszkodzenia tkanek biologicznych oraz ułatwienie ich głębszej penetracji przez światło^[3].

Wspomniane układy posiadają szerokie możliwości aplikacyjne. Do najbardziej obiecujących należą terapie nowotworowe i związane z nimi pojęcie hipotermii. Innymi zastosowaniami są ukierunkowane dostarczanie leków, detekcja przeciwciał oraz terapia fotodynamiczna^[4]. Manipulując grubością powłoki polimerowej możliwe jest dostosowanie ilości leku i jego schematu uwalniania do indywidualnych potrzeb pacjenta. Najważniejszym celem kontrolowanego uwalniania leku jest zachowanie jego odpowiedniego, terapeutycznego poziomu w miejscu docelowym^[5].

¹ A. Gnach, A. Bednarkiewicz, *Nano Today*, 2012, 7, 532-563.

² N. Sounderya, Y. Zhang, *Recent Pat. Eng.*, 2008, 1, 34-42.

³ A. Szczeszak, A. Ekner-Grzyb, M. Runowski, K. Sztukowski, L. Mrówczyńska, Z. Kaźmierczak, T. Grzyb, K. Dąbrowska, M. Giersig, S. Lis, *Journal of Colloid and Interface Science*, 2016, 481, 245-255.

⁴ M. Wang, G. Abbineni, A. Clevenger, C. Mao, S. Xu, *Nanomedicine NBM*, 2011, 7, 710-729.

⁵ J.H. Lee, Y. Yeo, *Chem. Eng. Sci.*, 2015, 125, 75-84.

NANOMAGNESY KWANTOWE Z EFEKTEM PAMIĘCI MAGNETYCZNEJ W TEMPERATURZE CIEKŁEGO AZOTU

Jakub Makuszewski

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
jakub.makuszewski@student.uj.edu.pl

Magnetyzm molekularny, jako innowacyjna dziedzina nauki łącząca w sobie elementy chemii, fizyki i materiałoznawstwa, jest nadal we wczesnym stadium rozwoju. Okazuje się, że kompleksy lantanowców wykorzystywane są m.in. do tworzenia materiałów wykazujących właściwości magnetyczne, które mogą znaleźć zastosowanie w przechowywaniu informacji na poziomie pojedynczych cząsteczek. Odkąd odkryto nanomagnesy kwantowe, rejestrowano coraz wyższą temperaturę histerezy magnetyzacji (od 4 do 14 K). Na plakacie zaprezentowano syntezę, strukturę i właściwości magnetyczne związków koordynacyjnych dysprozu zachowujących pamięć magnetyczną w temperaturach granicznych 60 i 80 K.

Omawiany związek kompleksowy dysprozu jest nazywany popularnie dysprozoceniem $[(Cp^{ttt})_2Dy][B(C_6F_5)_4]$ (Cp^{ttt} = 1,2,4-tri-*tert*-butylocyklopentadienyl).^[1] Dysprozocen wykazuje histerezę magnetyzacji w funkcji pola magnetycznego w temperaturze granicznej 60 K. Okazuje się, że za pomocą zmiany struktury ligandów połączonych z jonem Dy(III) można podnieść graniczną temperaturę zachowania pamięci magnetycznej aż do 80 K, którą wykazuje "ulepszona" wersja dysprozocenu $[(Cp^*)Dy(Cp^{iPr5})][B(C_6F_5)_4]$ (Cp^* = pentametylocyklopentadienyl; Cp^{iPr5} = penta-izo-propylocyklopentadienyl).^[2] Przekroczenie temperatury wrzenia azotu (77 K) i jednocześnie zachowanie histerezy magnetyzacji nanomagnesów kwantowych stanowi kluczowe odkrycie w kierunku projektowania i tworzenia materiałów funkcjonujących w temperaturze pokojowej.

¹ C. A. P. Goodwin, F. Ortu, D. Reta, N. F. Chilton, D. P. Mills, *Nature*, 2017, 548, 439

² F.-S. Guo, B. M. Day, Y.-C. Chen, M.-L. Tong, A. Mansikkamäki, R. A. Layfield *et al.*, *Science* 10.1126/science.aav0652 (2018)

GENERATION OF REACTIVE OXYGEN SPECIES FOR ELECTROCHEMICAL ANTIOXIDANT BIOSENSORS

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@uni.lodz.pl

Reactive oxygen species (ROS), are highly unstable molecules with available electrons. They are generated *in vivo* during metabolic processes and play important roles in cell signaling and homeostasis¹. ROS are neutralized by antioxidants, naturally produced by the living organisms. However, environmental or behavioural stressors (excessive alcohol consumption, pollution, cigarette smoking, etc.) may lead to a free radical excess, resulting in oxidative stress. Oxidative stress may result in significant damage to proteins, lipids or DNA. The produced lesions seem to be related with several diseases, such as cancer.

The determination of ROS and antioxidants has been widely investigated². Traditional techniques such as fluorescence, spectrophotometry^{3,4} are being replaced by the other more innovating techniques. In this direction, electrochemical biosensors are promising tools, suitable for fast analysis, based on inexpensive instrumentation and simple operation protocols⁵.

One of the key factor when developing a biosensor for evaluating the antioxidant capacity is the generation of the radicals that will be subsequently scavenged by the antioxidant compounds. ROS are not commercially available due to their highly reactive nature and short lifetime. Thus the first step in the development of antioxidant biosensors is generation of radicals *in vitro*. In this work a several processes to produce radicals for use in electrochemical biosensors are summarized.

¹ B. Prieto-Simón, M. Cortina, M. Campas, C. Calas-Blanchard, *Sensors and Actuators B*, 2008, 129, 459-466.

² L.D. Mello, L.T. Kubota, *Food. Chem.* 2002, 77, 237-256.

³ R.L. Prior, X. Wu, K. Schaich, *J. Agric. Food Chem.*, 2005, 53, 4290-4302.

⁴ V. Roginsky, E.A. Lissi, *Food. Chem.* 2005, 92, 235-254.

⁵ V.C. Diculescu, A. Chiorcea-Paquim, A. Oliveira-Brett, *Trends in Analytical Chemistry*, 2016, 79, 23-36.

SELENOCYSTEINA W WALCE Z INFEKCYJAMI LEKOOPORNYMI

Aleksandra Orłowska

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii,
Naukowe Koło Chemików UAM
ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań
ola.orłowska@atsoft.pl

Selenocysteina, określana jako dwudziesty pierwszy aminokwas, jest strukturalnym analogiem cysteiny. Różnica polega na wymianie atomu siarki na atom selenu. Przyłączanie tego aminokwasu do łańcucha polipeptydowego uwarunkowane jest przez kodon UGA, który zwykle pełni funkcję kodonu terminacyjnego. Dlatego proces dołączania selenocysteiny wymaga unikatowego tRNA, szeregu białek oraz określonej struktury mRNA w obrębie regionu końca 3'^[1].

Odkrycie działania przeciwnowotworowego selenu oraz obecności omawianego aminokwasu w licznych enzymach zainicjowało intensywne badania na temat możliwej użyteczności selenocysteiny w medycynie. Zaobserwowano, że może ona pełnić funkcję łącznika pomiędzy lekiem a przeciwciałem, wzmacniając tym sposobem efektywność działania. Takie połączenie wankomycyny, czyli antybiotyku z przeciwciałem z rodziny dermaseptin, dało pięciokrotnie silniejszy efekt w zwalczaniu szczepu bakterii *E. faecalis* w porównaniu do samej wankomycyny. Pomimo tego, że jest to jeden z najsilniejszych antybiotyków to np. bakterie *A. baumannii* są odporne na jego działanie. Po połączeniu za pomocą selenocysteiny wankomycyny z przeciwciałem RP-1 okazało się, że szczep ten wykazał wrażliwość na podany lek^[2]. Obydwa rodzaje bakterii posiadają wysoką oporność lekową i mogą prowadzić do poważnych infekcji, dlatego metoda ta daje duże nadzieje na otrzymanie związków skutecznych w zwalczaniu podobnych zakażeń.

Na posterze zostanie ukazany mechanizm tworzenia selenocysteiny, wyjaśniony sposób działania w infekcjach lekoopornych oraz aktualne wyniki badań.

¹ H. M. Żbikowska, *Selen w organizmach żywych II. Selenobiałka ssaków*; Uniwersytet Łódzki, 1999, 35-36.

² A. Trafton, *Chemical synthesis could produce more potent antibiotics*; ScienceDaily, Massachusetts Institute of Technology, 2018.

MODYFIKACJE STRUKTURY JEDWABIU PRZY UŻYCIU CHEMII "CLICK"

Karolina Paszek

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii
ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań
Naukowe Koło Chemików UAM
karolinapaszek21@gmail.com

Jedwab posiada unikalną strukturę semikrystaliczną. Części krystaliczne, które wyróżniamy w strukturze jedwabiu nadają mu dobre właściwości mechaniczne m.in. dużą odporność na rozciąganie. Części amorficzne – nieuporządkowane nadają mu dużą elastyczność. Właściwości jedwabiu wynikają ze specyficznej budowy jego włókna, które składa się w większości z dwóch komponentów białkowych: fibroiny oraz serycyny. Białka te posiadają doskonałą biokompatybilność, a ich struktura przekłada się na właściwości mechaniczne powodując, że biomateriał ten znalazł szerokie zastosowanie w medycynie, farmacji, kosmetologii, inżynierii biomedycznej oraz biotechnologii. Związane jest to z jego unikatowymi właściwościami takimi jak: higroskopijność, bardzo duża wytrzymałość mechaniczna, termoizolacyjność oraz walory estetyczne^[1].

Reakcje "click" są procesami charakteryzującymi się wysoką wydajnością, prostotą prowadzenia, odpornością na tlen i wodę, łatwością oczyszczenia produktów i ich stabilnością w warunkach fizjologicznych. Spośród różnych typów reakcji „Click Chemistry”, to właśnie reakcja katalizowana jonami miedzi (I) pomiędzy azydkiem i terminalnym alkinem zyskała największą popularność w modyfikacji struktury jedwabiu^[2]. Dzięki dużej różnorodności i szybkości reakcji, stała się kluczem do produkcji nowych biomateriałów. Zapewniona specyficzność reakcji cykloaddycji azydkowo-alkinowej pozwala na uniknięcie tworzenia się międzycząsteczkowych, kowalencyjnych agregatów, powodujących odpowiedź autoimmunologiczną organizmu człowieka^[3]. Umożliwia to tworzenie produktów o lepszym i bezpieczniejszym profilu ryzyka do zastosowań biomedycznych.

Poprzez zaprezentowanie przeglądu literaturowego dotyczącego mechanizmu reakcji "click" i jej zastosowania w modyfikacji struktury jedwabiu, poster będzie dawał możliwość zapoznania się z innowacyjnymi materiałami, używanymi do produkcji urządzeń i elementów dobrze tolerowanych w kontakcie z tkankami ludzkiego organizmu.

¹ J. Grześkowiak, M. Łochyńska, Wiadomości Zootechniczne, *Jedwabnik morwowy (Bombyx mori) – znany owad o nieznanym potencjale*, R. LV (2017), 1: 99–103

² M. Gładysz, J. Milecki, Czasopismo Polskiego Chemicznego Stowarzyszenia, Wiadomości chemiczne, *Zastosowania „click chemistry” w modyfikacjach nukleozydów i oligonukleotydów*, 2014, 68, 7-8

³ D. Parry, *Journal of Structural Biology*, June 2014, 186,3, 420-430

SUBSTANCJE CHEMICZNE ODNALEZIONE NA POWIERZCHNI MARSA, ORAZ CO MOŻEMY Z NICH STWORZYĆ

Katarzyna Pawlak,¹ Jan Paczesny²

¹Chemiczne Koło Naukowe UKSW „LUMINOL”
Wydział Matematyczno-Przyrodniczy. Szkoła Nauk Ścisłych
Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
ul. Dewajtis 5, 01-815 Warszawa

²Instytut chemii fizycznej Polskiej Akademii Nauk
ul. Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa

Patrząc na najnowsze plany i przewidywania czołowych firm badawczych, zdaje się że po 50 latach znów na poważnie wracamy do odkrywania kosmosu. We wrześniu 2016 roku Elon Musk - szef firmy SpaceX, ogłosił plany załogowej misji na Marsa. Spotkało się to z natychmiastową odpowiedzią ze strony NASA.

Wysłanie łazika wyposażonego w RAD (Radiation Assessment Detector), oraz wyposażenie w MOXIE (eksperyment produkcji tlenu z marsjańskiej atmosfery) kolejnej sondy kosmicznej, każe nam potraktować ich zapowiedzi poważnie. W przyszłości możemy spodziewać się założenia tam bazy badawczej lub kolonii, a najlepszym źródłem surowców potrzebnych do funkcjonowania takich jednostek byłaby sama czerwona planeta.

Naszym celem było zgromadzenie jak najwięcej informacji na temat odnalezionych na Marsie substancji, w celu wykorzystania ich na miejscu oraz, co za tym idzie, obniżenie kosztów związanych z dostarczaniem tam surowców. Zainteresowaliśmy się również produktami, które już wytworzono w oparciu o marsjańskie warunki.

WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE MATRYC FLUORKOWYCH DOMIESZKOWANYCH JONAMI WYKAZUJĄCYCH ZJAWISKO UP-KONWERSJI

Dominika Piekarzewicz

Naukowe Koło Chemików Wydziału Chemii UAM
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii
ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań
d.piekarzewicz@gmail.com

Nanotechnologia to nowa dziedzina nauki, która zajmuje się tworzeniem struktur, w których co najmniej jeden wymiar jest mniejszy niż 100 nm. Taka wielkość wpływa na zmianę właściwości fizycznych i chemicznych tego typu materiałów, w porównaniu do ich makrokryształicznych odpowiedników^[1].

Nanoluminofory to nanocząstki wykazujące luminescencję, czyli emisję światła wzbudzaną promieniowaniem elektromagnetycznym. Klasyczna luminescencja zachodzi według prawa Stokesa. Zjawiskiem antystokesowskim jest up-konwersja (UC), która powoduje konwersję promieniowania z zakresu podczerwieni lub bliskiej podczerwieni do światła widzialnego lub UV^[2]. Ciekawymi materiałami wykazującymi konwersję energii w górę są fluorki domieszkowane jonami lantanowców (Ln^{3+}). Jony Ln^{3+} , wykazują zjawisko luminescencji, dzięki przejściom f-f elektronowym w obrębie podpowłoki 4f^[3]. Natomiast związki halogenowe charakteryzują się dużą stabilnością chemiczną oraz niską energią fononów (dzięki czemu zmniejsza się możliwość zajścia relaksacji bezpromienistej, zwiększając tym samym wydajność UC)^[4].

Nanomateriały domieszkowane jonami lantanowców mają liczne zastosowania, przede wszystkim w medycynie- obrazowanie komórek, leczenie raka^[5]; w kryminalistyce- zabezpieczenia papierów wartościowych czy obrazowanie odcisków palców^[6], a także w optoelektronice- ogniwa słoneczne, lasery, diody wyświetlacze plazmowe i inne^[7].

¹ R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan, *Nanotechnologie*, wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2008, 1.

² F. Auzel, *Chem. Rev.*, 2004, 104, 139–73.

³ T. Grzyb, *Synteza i właściwości fotofizyczne nanomateriałów domieszkowanych jonami lantanowców (III)*, praca doktorska, Wydział Chemii UAM, Poznań, 2011.

⁴ G. De, W. Qin, W. Wang, B. Gui, *Opt. Commun.*, 2009, 282, 2950–2953.

⁵ Q. Q. Dou, H. C. Guo, E. Ye,., *Mater. Sci. Eng. C. Mater. Biol. Appl.*, 2014, 45, 635–643.

⁶ B. Zhou, B. Shi, D. Jin, X. Liu, *Nature Nanotechnology*, 2015, 10, 924-936.

⁷ W.G. van Sark, J. de Wild, J.K. Rath, A. Meijerink, R.E. Schropp, *Nanoscale Res. Lett.*, 2013 8, 1.

CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁÓW I PROCESÓW ELEKTRODOWYCH ZA POMOCĄ ELEKTROCHEMICZNEJ SPEKTROSKOPII IMPEDANCYJNEJ

Radosław Porada, Bogusław Baś

¹AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej
i Ceramiki, Katedra Chemii Analitycznej, al. Mickiewicza 30, 30-059, Kraków,
rporada@agh.edu.pl

Elektrochemiczna Spektroskopia Impedancyjna (EIS) jest metodą analityczną, w której pod wpływem zmiennoprądowego sygnału wymuszającego następuje zaburzenie ustalonego przy określonym potencjale stanu równowagowego układu. Wynikiem pomiaru jest zależność zespolonej impedancji w funkcji częstotliwości sygnału wymuszającego (wykres Bodego), który można przekształcić do grafu Nyquista, obrazującego zależność urojonej części impedancji od jej składowej rzeczywistej. Zastosowanie sygnałów wymuszających o różnej częstotliwości pozwala na identyfikację oraz analizę zjawisk charakteryzujących się różnymi stałymi czasowymi. Najczęściej badanymi procesami są dyfuzja substancji do granicy faz oraz ładowanie podwójnej warstwy elektrycznej^[1].

Uzyskanie ilościowych parametrów charakteryzujących poszczególne procesy jest możliwe dzięki zastosowaniu odpowiedniego układu zastępczego, w którego skład wchodzi podstawowe elementy elektroniczne, takie jak: kondensator i opornik, oraz elementy niedebajowskie, jak np. impedancja Warburga. Elementy te łączy się szeregowo, gdy reprezentowane przez nie zjawiska są procesami następczymi, lub równolegle w przypadku procesów zachodzących jednocześnie^[2].

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie możliwości zastosowania EIS w dwóch obszarach współczesnej analityki chemicznej. Pierwszym z nich jest konstrukcja nowych czujników elektrochemicznych do zastosowań w woltamperometrycznej analizie szerokiej gamy związków organicznych. Przy pomocy EIS możliwe jest określenie parametrów użytkowych elektrod pracujących wykonanych m.in. z metali szlachetnych, past węglowych lub polimerów przewodzących, a także wpływu modyfikacji ich powierzchni na parametry walidacyjne opracowywanych procedur analitycznych^[3]. Istnienie ścisłej zależności pomiędzy wielkościami opisującymi procesy elektrodowe, do których należą m.in.: stała szybkości przeniesienia ładunku i współczynnik dyfuzji depolaryzatora, a odpowiednimi parametrami obwodów zastępczych pozwala badać procesy elektrodowe pod kątem ich odwracalności, a także możliwości ich katalizy bądź inhibicji w określonym środowisku^[4].

RP dziękuje za wsparcie finansowe w ramach projektu POWR.03.02.00-00-I004/16.

¹ A. Kiswa, *Elektrochemia II Elektrodyka*; Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001, 248-263.

² W. Bogusz, F. Krok, *Elektrolyty stałe*; Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995, 55-99.

³ Z. Zhang et al., *Synthetic Metals*, 2017, 230, 79-88.

⁴ T. Laabaissi et al., *J. of Materials and Environmental Sciences*, 2018, 9, 1796-1808.

PRZEGLĄD NAJPOPULARNIEJSZYCH FANPAGE'ÓW O TEMATYCE CHEMICZNO-HUMORYSTYCZNEJ

Marek Skiba, Julia Fudali

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Chemii
ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
marek.skiba@student.uj.edu.pl

Życie współczesnego chemika to nie tylko ciągłe syntezy, pomiary i analizy. To również swoista tożsamość, która, wraz z rozwojem mediów społecznościowych, stała się coraz bardziej widoczna. Większość społeczeństwa zdaje sobie sprawę z ogromnego wpływu portali takich jak Facebook czy Instagram na nasze życie. To one pozwalają milionom użytkowników gromadzić się wokół wspólnych zainteresowań i pasji - a w szczególności wśród miejsc, gdzie ich zainteresowania są przedstawiane w sposób humorystyczny i, nierzadko, hermetyczny.

Na posterze przedstawiono przegląd najciekawszych, według nas, stron tematyce chemiczno-humorystycznej, które możemy znaleźć na portalu Facebook.

BARWNIKI SKWARYNOWE I ICH ZASTOSOWANIE

Maria Stosz

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zespół Nanotechnologii Polimerów i Biomateriałów
ul. Gronostajowa 2, 30-381 Kraków
maria.stosz@student.uj.edu.pl

Kwas skwarynowy, stanowi istotę badań chemików od 1956 roku.^[1] Stabilizacja rezonansowa anionu kwasu skwarynowego powodując, że jest on mocnym kwasem, o pK_a zbliżonym do kwasu siarkowego(VI). Związek ten, jest powszechnie stosowany jako prekursor do syntezy wielu pochodnych, które cechują się ciekawymi właściwościami optycznymi.

Związki, których podstawowym elementem strukturalnym jest kwas skwarynowy nazywane są barwnikami skwarynowymi. Dzięki zdolności do absorpcji i emisji światła z zakresu widzialnego oraz bliskiej podczerwieni (NIR), stanowią one obiecujący materiał do wielu zastosowań technologicznych i biomedycznych.^[2] Ponadto, związki te często wykazują wrażliwość na czynniki chemiczne takie jak jony, pH i biomolekuły. Dzięki temu są one wykorzystywane między innymi jako sensory fluorescencyjne. Unikalne właściwości fotofizyczne i fotochemiczne barwników skwarynowych, pozwalają również na ich wykorzystanie jako fotouczulacze stosowane w fotodynamicznej terapii nowotworów (PDT).

Barwniki skwarynowe cechują się dużą różnorodnością strukturalną, co przekłada się na ich właściwości fotochemiczne. Stale trwają prace nad syntezą nowych pochodnych zawierających podstawniki o różnym charakterze elektronowym. Oczekuje się, że modyfikowane związki skwarynowe zapoczątkują nową generację aktywowanych światłem barwników organicznych, znajdujących szerokie zastosowanie we współczesnych obszarach technologii takich jak: materiałoznawstwo, fotowoltaika oraz w fotomedycynie.^[3]

Podziękowania dla Naukowego Koła Chemików UJ za wsparcie finansowe oraz dla doktora Arkadiusza Guta za wsparcie merytoryczne.

¹ S. Cohen, J.R. Lacher, J.D. Park, *J. Am. Chem. Soc.*, 1959, 81, 3480.

² G. Xia, H. Wang, *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, 2017, 31, 84-113.

³ T. Liu et al., *J. Phys. Chem. C*, 2018, 122, 3994–4008.

ANALITYKA NIE JEDNO MA IMIĘ – O OZNACZANIU ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH

Kamil Świątek¹

¹Studenckie Koło Naukowe Chemików Uniwersytetu Łódzkiego
Wydział Chemii, ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
kamilswiatek@wp.pl

Jednym z najważniejszych dziedzin chemii jest chemia analityczna. Pozwala ona na określenie składu jakościowego i ilościowego związków chemicznych w próbce. Analiza jakościowa zajmuje się określeniem składu próbki, a ilościowa określa stężenie związku. ^[1] Analitycy posiadają wiele metod pracy min. miareczkowanie - technika analityczna która reprezentuje klasyczną chemię analityczną oraz spektrofotometrię – jedna z technik z analizy instrumentalnej.

Jednym z najpopularniejszych podziałów analiz jest ten ze względu na uzyskanie sygnału analitycznego. Metody klasyczne to takie, które opierają się na reakcjach chemicznych pomiędzy analitem a titrantem. W związku z reakcją chemiczną sygnał analityczny uzyskujemy mierząc objętość zużytego titrantu (miareczkowanie) lub masę otrzymanego produktu (analiza grawimetryczna). Są to bardzo dokładne lecz czasochłonne metody.

Metody instrumentalne polegają na pomiarze własności fizykochemicznej próbki które są zależne od stężenia. Ze względu na rodzaj zjawiska wyróżnia się metody elektrochemiczne, spektroskopowe, chromatograficzne, termiczne i radiochemiczne. Potrzebne do tego celu jest użycie skomplikowanego sprzętu analitycznego. Zaletą takich metod jest ich duża obiektywność, możliwość automatyzacji oraz szybkość wykonania pomiaru^[2].

Pomimo wielu różnic w klasycznej i instrumentalnej metodzie analizy mogą one oznaczać te same związki np. SO_4^{2-} można zarówno oznaczać wagowo strącając osad BaSO_4 jak i konduktometrycznie mierzyć przewodność roztworu po każdej porcji dodanego titrantu.

² Bożena Chmielewska-Bojarska, *Chemia analityczna, analiza ilościowa i wagowa* Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, **2008**, 7-9.

¹ Bożena Chmielewska-Bojarska *Chemia analityczna, analiza jakościowa kationów i anionów* Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, **2009**, 6-8.

ZASTOSOWANIE HPLC-DAD W ANALIZIE GŁÓWNYCH PRENYLOWANYCH FLAWONOIDÓW CHMIELU (*HUMULUS LUPULUS* L.) W WYCHMIELINACH

Karolina Zachwey, Agnieszka Wysota, Kamila Liman, Jarosław Popłoński

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Chemii
ul. C.K. Norwida 25, 50-373 Wrocław
karolina.zachwey@gmail.com

Szyszki chmielu zwyczajnego (*Humulus lupulus* L.) wykorzystywane od setek lat

w browarnictwie zawierają, poza olejkami eterycznymi oraz kwasami gorzkimi, unikatową grupę metabolitów wtórnych jakimi są prenylowane flawonoidy^[1]. Związki te znane są z wysokiej aktywności przeciwutleniającej, przeciwnowotworowej, przeciwzapalnej, przeciwwirusowej i przeciwgrzybiczej^[2].

Dotychczas zidentyfikowano ponad 40 różnych prenylowanych flawonoidów chmielu, wśród których najobficiej występującym i najlepiej poznanym jest ksantohumol (2',4',4'-trihydroksy-6'-metoksy-3-(3-metylo-but-2-en-1-yl)chalkon). Identyfikacja tak dużej grupy struktur związków o wysokim podobieństwie chemicznym była możliwa dzięki zastosowaniu wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) sprzężonej z różnymi detektorami: UV-Vis, spektrometrami mas (MS), a nawet spektrometrem NMR^[3]. Wśród detektorów UV-Vis wyróżnić można detektory monochromatyczne, mierzące absorpcje przy jednej bądź kilku długościach fali, bądź detektory diodowe (DAD) skanujące całe zakresy spektralne, umożliwiając tym samym na rejestrację widm absorpcyjnych poszczególnych związków.

Zastosowanie detektorów DAD jest szczególnie użyteczne w analizie prenylowanych flawonoidów chmielu, pozwalając na przypisanie głównych motywów strukturalnych badanych analitów, co znacząco przyspiesza poprawną interpretację danych i identyfikację związków.

Badania współfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu OPUS, nr UMO-2016/21/B/NZ7/02759.

¹ Zanolì P. Z., Avatti M., (2008), *J. Ethnopharmacol.*, 116, 383-396.

² Stevens J. F., Page J. E., (2004), *Phytochemistry*, 65, 1317-1330

M. Anioł, Monografie LXXXIV, Pozostałości po ekstrakcji chmielu nadkrytycznym dwutlenkiem węgla jako źródło technologiczne użytecznych substancji. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2009.

³ de Rijke E., Out P., Niessen W., Ariese F., Gooijer C., Brinkman U., (2006), *J. Chromatogr. A*, 1112,31-63.

KOMUNIKATY POSTEROWE

BADANIA WŁASNE



Lp.	Osoba prezentująca
P29	Patrycja Andrzejczak
P30	Karolina Augustyniak
P31	Maciej Bagiński
P32	Natalia Barteczko
P33	Łukasz Bartos
P34	Roksana Bernat
P35	Marta Biernacka
P36	Paulina Borgul
P37	Patryk Borowski
P38	Marta Bujanowska
P39	Sylwia Ciałek
P40	Maciej Cieślak
P41	Anna Czaja
P43	Justyna Czerniak
P44	Dominika Długokęcka
P45	Alicja Duda
P46	Michał Dymek
P47	Bayarmaa Erdenebayar
P48	Nikola Fajkis
P49	Laura Frydel
P50	Jakub Gauza
P51	Agata Górny
P52	Sylwia Grabska
P53	Patrycja Grębicka
P54	Michalina Grębowiec
P55	Barbara Gruza

P56	Dorota Grzelak
P57	Andrzej Günther
P58	Natalia Hachlica
P59	Dawid Hernik
P60	Lilianna Hubar
P61	Ewa Jamroz
P62	Daria Jaworska
P63	Damian Jędrzejowski
P64	Anna Kafka
P65	Aneta Kasproicz
P66	Magdalena Kołodyńska
P67	Paulina Komorek
P68	Filip Koper
P69	Tomasz Kostrzewa
P70	Karolina Kowalewska
P71	Paweł Krzesiński
P72	Piotr Kuczyński
P73	Adrianna Lemiesz
P74	Aleksandra Leśniarek
P75	Kamila Liman
P76	Justyna Lipińska
P77	Paulina Lis
P78	Marta Łącka
P79	Beata Łysiak
P80	Arleta Madej
P81	Hanna Makowska
P82	Marta Makowska
P83	Maria Mańko
P84	Paulina Mech
P85	Katarzyna Miszczak
P86	Marcin Musielak
P87	Kinga Mylkie
P88	Kinga Nadolna

P89	Paweł Nowak
P90	Mateusz Nowicki
P91	Bernadeta Nowosielska
P93	Karolina Opala
P94	Agata Owczarek
P95	Patrycja Parnicka
P96	Sylvia Parzyszek
P97	Natalia Pawlik
P99	Jakub Piątkowski
P100	Krzysztof Piechocki
P101	Karolina Pietrzak
P102	Joanna Pietrzyk
P103	Weronika Pilis
P66	Weronika Pistor
P105	Paulina Przychodzeń
P42	Jakub Rech
P106	Milena Reszka
P107	Jakub Robaszkiewicz
P108	Adrian Rüfli
P109	Adam Sarnecki
P110	Ewa Sierka
P111	Aleksandra Skoczeń
P112	Aleksander Smolarkiewicz- Wyczachowski
P113	Oktawian Stachurski
P114	Filip Stanek
P115	Agata Stasiak
P116	Krzysztof Staszkievicz
P117	Adam Sulek
P118	Tomasz Swebocki
P120	Monika Szufła
P121	Daria Ślefarska
P122	Ewelina Tomczyk

P123	Dagmara Trojanowska
P124	Alicja Tymczewska
P125	Magdalena Wachulec
P126	Karolina Walas
P127	Adrian Walkowiak
P128	Samuel Wierzbicki
P129	Patrycja Wilczewska
P130	Katarzyna Włodarczyk
P131	Monika Wrońska
P132	Agnieszka Wysota
P133	Karolina Żółwińska

ELEKTROCHEMICZNE BADANIA ANTYBIOTYKU WETERYNARYJNEGO NA ELEKTRODZIE Z WĘGLA SZKLISTEGO

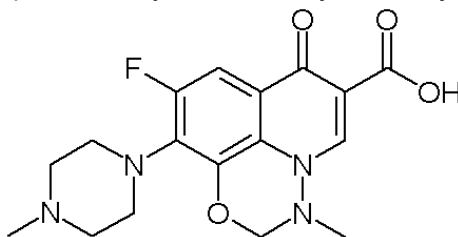
Patrycja Andrzejczak, Konrad Rudnicki, Mariola Brycht, Sławomira Skrzypek

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej,
Zakład Elektroanalizy i Elektrochemii ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
p.andrzejczak5@gmail.com

Antybiotyki fluorochinolonowe to grupa związków o szerokim spektrum aktywności bakteriobójczej. W ostatnich latach substancje te są skutecznie stosowane w medycynie weterynaryjnej, przeciwko chorobom zakaźnym u zwierząt. Powodują one bezpośrednie powstrzymanie produkcji kwasu deoksyrybonukleinowego (DNA) przez mikroorganizmy. Antybiotyki działają hamująco na enzymy replikacji bakterii: gyraze DNA i topoizomerazę.

Marbofloksacyna (Mar, Rys 1.) to antybiotyk weterynaryjny z grupy fluorochinolonów, który znalazł zastosowanie w medycynie weterynaryjnej jako lek przeciwko zakażeniu układu oddechowego, a także infekcji dróg moczowych u bydła i świń. Lek wykazuje szerokie spektrum działania *in vitro* wobec bakterii gram-dodatnich, gram-ujemnych i mikoplazmy.

W prezentowanej pracy Mar zbadano po raz pierwszy techniką woltamperometrii fali prostokątnej (SWV) przy użyciu elektrody z węgla szklanego (GCE). Rolę elektrolitu podstawowego w badaniach pełnił bufor Brittona-Robinsona, pH=5.0. Sygnał analityczny pochodzący od badanego związku zarejestrowano przy potencjale około + 1.0 V (vs. Ag/AgCl/Cl⁻, 3.0 M). Dobrano optymalne parametry pomiarów takie jak: amplituda, częstotliwość i krok potencjału, a także wyznaczono liniową zależność prądów pików od stężenia badanej substancji (LDR).



Rys.1. Wzór strukturalny Marbofloksacyny.

Badania finansowane z dotacji Studencki Grant Badawczy, projekt nr.54

CHEMIA NOWOTWORU, CZYLI SPEKTROHISTOPATOLOGIA FT-IR NA TROPIE ZMIAN W PROFILU BIOCHEMICZNYM MACIERZY KOMÓRKOWEJ PŁUC

Karolina Augustyniak¹, Karolina Chrabąszcz^{1,2,3}, Kamilla Małek¹,
Katarzyna M.Marzec²

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Gronostajowa 2, 30-397 Kraków

²Uniwersytet Jagielloński, Jagiellońskie Centrum Rozwoju Leków,
Bobrzyńskiego 14, 30-384 Kraków

³Uniwersytet Jagielloński, Centrum Genomiki Medycznej OMIKRON, Collegium Medicum,
Kopernika 7c, 31-034 Kraków
karolina.aug.kk@gmail.com

Macierz pozakomórkowa (ang. Extracellular Matrix) płuc determinuje strukturę tkankową, zapewnia wewnętrzną stabilność i elastyczność, które są konieczne do utrzymania fizjologicznych funkcji tego organu. Biochemiczne i biomechaniczne sygnały wytwarzane przez macierz pozakomórkową kierują wszelkimi funkcjami komórkowymi i pełnią decydującą rolę w rozwoju płuc, procesach przebudowy i utrzymaniu homeostazy. Jednym z podstawowym składników macierzy pozakomórkowej jest kolagen, która wspólnie z białkami integralnymi i polisacharydami tworzy sztywną i trwałą sieć, odpowiadającą za wytrzymałość tkanek.^[1] W trakcie rozwoju chronicznych chorób płuc takich jak choroba nowotworowa, struktura tkankowa ulega znaczącym zmianom. Sieć białkowa ulega osłabieniu, głównie w wyniku proteolitycznego działania macierzowych metaloproteinaz (MMP). Proces ten umożliwia migrację komórek nowotworowych.^[2]

Sprzężenie spektrometru FT-IR z mikroskopem i wykorzystanie detektora ogniskowej matrycy – FPA (ang. Focal Place Array) pozwala obrazować materiał biologiczny na poziomie komórkowym.^[3] W eksperymencie, badaniu zostały poddane przekroje poprzeczne parafinowych tkanek płuc, pochodzące z mysiego modelu BALB/cAnNCrI, po ortotopowym wstrzyknięciu komórek nowotworowych 4T1 raka sutka. Tkanki zostały pobrane od myszy w różnych punktach czasowych (0-5 tygodni) od iniekcji. Obrazowanie tkanek wykonano w trybie wysokorozdzielczym (rozmiar piksela 1.1x1.1 i 0.66x0.66 μm^2). Na podstawie uzyskanych danych stworzono profile biochemiczne analizowanego materiału. Jako metodę referencyjną wykorzystano barwienie histopatologiczne (H&E). Do analizy otrzymanych widm wykorzystano metody chemometryczne: nienadzorowaną hierarchiczną analizę skupień (UHCA).

Autorzy dziękują Narodowemu Centrum Nauki za finansowanie badań (Projekt Opus 12, UMO-2016/23/B/NZ4/01379) oraz Jagiellońskiemu Centrum Rozwoju Leków za dostarczenie materiału do badań.

¹ G. BurdSTALLER, B. Oehrle, *European Respiratory Journal*, 2017, 50.

² R. Kalluri, *Nat Rev Cancer*, 2003, 3, 422-433.

³ K. Małek, *Spektroskopia oscylacyjna od teorii do praktyki*, PWN, Warszawa, 2016, 36-40.

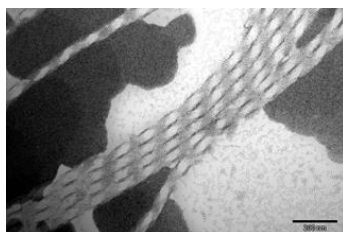
SAMOORGANIZACJA CIEKŁOKRYSTALICZNYCH NANOCZĄSTEK ZŁOTA W UKŁADY HELIKALNE

Maciej Bagiński, Martyna Tupikowska, Wiktor Lewandowski

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Pracownia Syntezy Organicznych Nanoateriałów i Biomolekuł
ul. Pasteura 1, 02-093 Warszawa

Nanocząstki metali szlachetnych cieszą się coraz większą popularnością wśród naukowców i stanowią podstawę do dynamicznego rozwoju wielu obszarów nauki. Mają one niezwykle właściwości optyczne zależne m.in. od rodzaju metalu, wielkości rdzenia oraz samoorganizacji. Możliwość manipulowania właściwościami materiału skłania do podejmowania kolejnych prób modyfikacji ich powierzchni, za pomocą odpowiednio zaprojektowanych ligandów, a także dopowania związkami o właściwościach ciekłokrystalicznych^[1].

Nasze aktualne badania łączą oba powyżej opisane podejścia uzyskiwania samoorganizacji nanocząstek. Badania te obejmują syntezę różnego rodzaju nanocząstek złota (nanocząstki sferyczne oraz nanorody) oraz opracowanie kontrolowanej metody syntezy materiałów hybrydowych, które dzięki dopowaniu odpowiednio zaprojektowanym związkami dimerycznym wykazują tendencję do samoorganizacji w układy helikalne (Rys. 1).



Rysunek 1. Helisy złożone ze sferycznych nanocząstek złota.

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



¹ M.Bagiński, A.Szmurło, A.Andruszkiweicz, M.Wójcik, W.Lewandowski, *Liq Cryst.* 2016, 43, 2391-2409.

REAKCJA ESTRYFIKACJI Z UDZIAŁEM PROTYPYCHNYCH CIECZY JONOWYCH NA BAZIE KWASU SIARKOWEGO

Natalia Barteczko, Anna Chrobok

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

Estryfikacja kwasów karboksylowych z alkoholami jest ważną reakcją w syntezie organicznej i odrywa znaczącą rolę wśród procesów przemysłowych. Jest to związane z szeroką gamą produktów wytwarzanych na bazie estrów.^[1] Najczęściej stosowanymi katalizatorami w procesach estryfikacji są kwasy Brønsteda takie jak kwas siarkowy(VI), p-toluenosulfonowy czy metanosulfonowy.^[2] Natomiast od 10 lat prowadzone są intensywne badania nad zastąpieniem ich przez kwasowe cieczki jonowe o charakterze kwasów Brønsteda.^[3] Przykładem takich związków mogą być protypyczne cieczki jonowe na bazie kwasu siarkowego, które zawierają w swej strukturze labilny proton na czwartorzędowym atomie azotu. Stanowią świetną alternatywę dla standardowych katalizatorów ze względu na wysoką kwasowość i aktywność katalityczną, niską cenę oraz prostą metodę syntezy. Dodatkowo pozwalają na łatwą separację produktów z mieszaniny reakcyjnej, efektywny zawrót katalizatora oraz eliminują szkodliwe odpady.^[4] Zastosowanie protypycznych cieczy jonowych na bazie kwasu siarkowego w estryfikacji stanowi innowacyjne rozwiązanie, które pozwala na przeprowadzenie procesu w niekonwencjonalny sposób z wysoką wydajnością i selektywnością w relatywnie krótkim czasie, w łagodnych warunkach prowadzenia procesu.^[5] Zalety jakie niosą ze sobą kwasowe cieczki jonowe w reakcji estryfikacji sprawiły, że są szeroko stosowane w przemyśle tworzyw sztucznych między innymi do produkcji plastyfikatorów.

¹ R. Rudel, L. Perovich, *Atmos. Environ.*, 2008, 43(1), 170-181.

² R. Bader, A. D. Kontowicz, *J. Am. Chem. Soc.*, 1953, 75, 5116.

³ V. Kumar, S. Tomar, R. Patel, A. Yousaf, V. S. Parmar, S. V. Malhotra, *Synth. Commun.*, 2008, 38, 2646-2654.

⁴ K. Matuszek, A. Chrobok, F. Coleman, K. R. Seddon, M. Swadźba-Kwaśny, *Green Chem.*, 2014, 16, 3463-3471.

⁵ K. Matuszek, A. Chrobok, *Przem Chem.*, 2016, 95(6), 1215-1220.

BADANIE ZDOLNOŚCI PRZECIWUTLENIAJĄCYCH BARWNIKÓW BETALAINOWYCH W PRODUKCIE SPOŻYWCZYM

Łukasz Bartos¹, Dominik Szczukocki²

¹Wydział Chemii Uniwersytetu Łódzkiego, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej

²Wydział Chemii Uniwersytetu Łódzkiego, Pracownia Zagrożeń Środowiska

ul. Tamka 12, 91-403 Łódź

lukbar15@gmail.com

W warunkach homeostazy w organizmie produkowana jest taka ilość reaktywnych form tlenu (RFT), która jest cała zużywana. Niebezpieczna staje się sytuacja, gdy ilość powstających RFT znacznie przewyższa zapotrzebowanie metaboliczne. Sytuację taką określa się mianem stresu oksydacyjnego, który jest zjawiskiem niekorzystnym dla komórek.

Celem pracy była optymalizacja warunków wyznaczania całkowitego potencjału antyoksydacyjnego z wykorzystaniem rodnika DPPH.

Pomiary przeprowadzono przy użyciu chromatografu cieczowego wyposażonego w detektor UV-VIS z matrycą diodową (DAD).

Podczas badań dokonano także optymalizacji metody oznaczania dwóch antyoksydantów przy użyciu HPLC: kwasu p-hydroksybenzoowego i kwasu askorbinowego. Wykonano również analizy próbki naturalnej zawierającej barwniki betalainowe.

Badania finansowane z funduszy I edycji Studenckich Grantów Badawczych na UŁ..

DOBÓR OPTIMALNYCH WARUNKÓW EKSTRAKCY ZWIĄZKÓW POLIFENOLOWYCH Z ORZECHA WŁOSKIEGO

Roksana Bernat¹, Justyna Polak¹, Mariola Bartoszek¹

¹Uniwersytet Śląski, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Instytut Chemii,
Zakład Chemii Materiałów i Technologii Chemicznej
ul. Szkolna 9, 40-003 Katowice
bernat.roksana@gmail.com

Produkty spożywcze pochodzenia roślinnego stanowią bogate źródło substancji o charakterze przeciwutleniającym. Wśród nich na szczególną uwagę zasługują orzechy, zawierające zarówno związki z grupy polifenoli, fitosteroli, witamin, minerałów, jak i kwasów tłuszczowych Omega-3 i Omega-6 [1,2]. Orzechy włoskie zdecydowanie wyróżniają się właściwościami przeciwutleniającymi na tle innych gatunków orzechów, stąd wykorzystano je jako materiał badawczy w niniejszej pracy.

Ekstrakcja jest metodą pozwalającą na wyodrębnienie różnorodnych związków przeciwutleniających z matrycy roślinnej. Na efektywność ekstrakcji ma wpływ wiele czynników, spośród których najważniejszym jest rodzaj rozpuszczalnika, występującego w roli ekstrahenta. Nie mniej istotna jest także temperatura prowadzenia ekstrakcji oraz sposób i czas jej trwania. Dobór optymalnych warunków ekstrakcji pozwala na możliwie jak najdokładniejsze scharakteryzowanie próbki pod kątem całkowitej zawartości polifenoli (TPC) i pojemności antyoksydacyjnej (TEAC).

Przedmiotem pracy było przeprowadzenie badań właściwości antyoksydacyjnych ekstraktów z orzecha włoskiego, sporządzonych przy użyciu różnych rozpuszczalników – acetonu, etanolu, metanolu oraz ich wodnych roztworów w różnych proporcjach. Dla otrzymanych ekstraktów oznaczono całkowitą zawartość polifenoli (TPC) metodą Folina-Ciocalteu'a oraz całkowitą pojemność antyoksydacyjną (TEAC) metodą spektrofotometrii UV-vis.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że rodzaj i wzajemny stosunek objętościowy rozpuszczalników stosowanych do ekstrakcji oraz temperatura jej prowadzenia mają duży wpływ na ilość wyekstrahowanych związków polifenolowych. Najlepszymi ekstrahentami związków przeciwutleniających z orzecha włoskiego były wodne roztwory acetonu w stosunku woda – aceton 1:1 (TPC) oraz 1:3 (TEAC). Drugim pod względem efektywności ekstrakcji polifenoli był metanol, a ostatnim etanol.

¹ H. Ciemniowska-Żytikiewicz, K. Krygier, J. Bryś, *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2014, 1, 90–96.

² R. Blomhoff, M.H. Carlsen, L. Frost Andersen, D.R. Jacobs Jr, *British Journal of Nutrition*, 2006, 96(2), 52–60.

BADANIE WZROSTU ROZPUSZCZALNOŚCI WYBRANYCH ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN W WODZIE

Marta Biernacka, Artur Stępnia, Paulina Borgul, Adam Buczkowski,
Bartłomiej Pałecz

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej, Zakład Chemii Biofizycznej
Pomorska 165, 90-236 Łódź
biernackamarta.94@gmail.com

Większość związków organicznych wykorzystywanych jako pestycydy w ochronie roślin uprawnych charakteryzuje się bardzo słabą rozpuszczalnością w wodzie. Stanowi to istotny problem współczesnego rolnictwa, ponieważ do przemysłowej produkcji tego typu preparatów wykorzystywane są na szeroką skalę szkodliwe dla środowiska rozpuszczalniki organiczne. Zwiększenie rozpuszczalności wybranych pestycydów w wodzie, choćby częściowe, mogłoby w znaczący sposób przyczynić się do wykorzystywania jej w przyszłości, jako nietoksycznego nośnika dla tego typu związków w preparatach ochrony roślin.

Cyklodekstryny to grupa nietoksycznych, naturalnych, cukrowych makrocycli powszechnie stosowanych w wielu dziedzinach przemysłu. Swoje wszechstronne zastosowanie zawdzięczają zdolności do tworzenia kompleksów inkluzyjnych. Cyklodekstryny mogą inkludować hydrofobowe związki organiczne, zwiększając tym samym ich rozpuszczalność w wodzie. Powstawanie takiego kompleksu polega na utworzeniu słabych oddziaływań międzycząsteczkowych pomiędzy inkludowaną cząsteczką „gościa”, a molekułą cyklodekstryny zwaną „gospodarzem”.

W niniejszych badaniach podjęto próbę utworzenia kompleksów inkluzyjnych alfacyklodekstryny z wybranymi pestycydami, w celu określenia zwiększenia ich rozpuszczalności w wodzie. Stężenie pestycydów w wodnych roztworach makrocyclu oznaczano metodą spektrofotometryczną.

BADANIA ODDZIAŁYWAŃ KUKURBITURILU Q7 Z PROKAINAMIDEM I METOKLOPRAMIDEM W ROZTWORACH WODNYCH

Paulina Borgul, Małgorzata Malinowska, Marta Biernacka, Artur Stępnia, Adam Buczkowski, Bartłomiej Pałecz

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej, Zakład Chemii Biofizycznej
ul. Pomorska 163/165, 90-236 Łódź
paulina.borgul@gmail.com

Kukurbiturile (CB) należą do grupy związków makrocyklicznych o stosunkowo niskiej toksyczności. Każda cząsteczka zbudowana jest z reszt glikolurilowych połączonych ze sobą grupami metylenowymi. Górna i dolna część cząsteczki – portale - zbudowane są z silnie spolaryzowanych grup karboksylowych. Stanowią one wejście do hydrofobowej wnęki, zdolnej do inkludowania mniejszych ligandów – w tym kationowych leków.

Prokainamid i metoklopramid to leki o podobnej budowie. Prokainamid jest lekiem przeciwaritmicznym, natomiast metoklopramid jest stosowany jako lek przeciwwymiotny i podawany pomocniczo podczas chemioterapii w celu łagodzenia jej niepożądanych skutków.

Obydwa leki oprócz aspektu leczniczego posiadają liczne skutki uboczne. Siedmioczłonowy kukurbituril Q7 może pełnić funkcję przenośnika dla tych leków w organizmie żywym. Daje to nadzieję na zmniejszenie lub wyeliminowanie negatywnych skutków terapii.

W celu oceny przydatności kukurbiturilu Q7 zostały wykonane badania techniką dializy równowagowej wodnych mieszanin leków - chlorowodorku prokainamidu lub chlorowodorku metoklopramidu z wodnymi roztworami makrocyklu.

Wykonane badania dowodzą, że kukurbituril Q7 przyłącza oba leki w sposób samorzutny w temperaturze pokojowej, a proces kompleksowania ma charakter odwracalny. Stechiometria i stała tworzenia badanych kompleksów w obu przypadkach jest zbliżona.

ANALIZA OBLICZENIOWA REAKCJI IZOMERYZACJI W KOMPLEKSACH NIKLU

Patryk Borowski, Sylwia E. Kutniewska, Adam Krówczyński,
Katarzyna N. Jarzemska

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Żwirki i Wigury 101,02-089,Warszawa
pz.borowski2@student.uw.edu.pl

Reakcja fotoizomeryzacji polega na konwersji grupy nitrowej przyłączonej do centralnego atomu niklu na skutek oddziaływania ze światłem o różnej długości fali. Wiązanie centrum metaliczne - NO₂ w stanie podstawowym (GS) występuje jako forma nitro-(η^1 -NO₂), natomiast podczas wzbudzenia zaobserwowaliśmy tworzenie się dwóch stanów metastabilnych, tj. *exo*-nitrito-(η^1 -ONO) i *endo*-nitrito-(η^1 -ONO). W literaturze dotychczas poznano 9 różnych połączeń metali z grupą nitrową^[1].

Nasz projekt dotyczy głównie analizy obliczeniowej kryształów za pomocą metod kwantowych. Głównym celem naszej pracy jest możliwie dokładne określenie czynników, które mogą wpływać na to, czy reakcja zachodzi, na poziom konwersji przemiany, trwałości badanych układów, oraz odwracalności procesów. Za pomocą metod DFT czy QM/MM możemy poznać charakter i szacunkową energię poszczególnych wzbudzeń podczas naświetlania próbki. Dodatkowo możemy też określać orbitale molekularne, które biorą udział w kluczowych przejściach.

Analiza oddziaływań międzycząsteczkowych, motywów występujących w kryształach oraz geometrii cząsteczek w poszczególnych stanach elektronowych pozwoli nam wyselekcjonować układy do eksperymentalnych badań fotokrystalograficznych lub pozwoli zaproponować dalsze ich modyfikacje.

Nasze badania przyczyniają się do dokładniejszego zrozumienia przebiegu reakcji fotochemicznych w kryształach (izomeryzacji grupy nitrowej), co w konsekwencji może przyczynić się do projektowania nowych materiałów przełączalnych za pomocą światła, mogących mieć szerokie zastosowanie w dziedzinach takich, jak optoelektronika czy optomechanika.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer 2017/25/N/ST4/02440 (PRELUDIUM 13) oraz z środków kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno Przyrodniczych MISMaP.

¹ Nakamoto, K.; Fujita, J.; Murta, H., *J. Am. Chem. Soc.* 1958, 80, 4817; (c) Goldberg, M. J.; Marsh, R. E., *Acta Cryst. Sect. B* 1979, 35, 960;

CHARAKTERYSTYKA TOPOGRAFICZNA I ELEKTROCHEMICZNA ELEKTRODY Z WĘGLA SZKLISTEGO UŻYWANEJ W BADANIACH ELEKTROCHEMICZNEJ AKTYWNOŚCI ZWIĄZKÓW BIOLOGICZNIE CZYNNYCH

Marta Bujanowska, Andrzej Leniart

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

Działanie związków biologicznie czynnych polega między innymi na zaburzeniu procesów utleniania i redukcji przebiegających na poziomie komórkowym w organizmach żywych. Dlatego też konieczne jest określenie ich właściwości utleniająco-redukujących. Określenie właściwości redoks związków prowadzi się poprzez ocenę ich aktywności elektrochemicznej.

Badania elektrochemiczne prowadzi się używając różnych materiałów elektrodowych, najczęściej jest to węgiel. Z punktu elektroanalizy podstawową zaletą elektrod węglowych jest dość szerokie okno potencjałów, aktywność elektrokatalityczna dla różnych reakcji redoks, możliwość utleniania i redukcji związków organicznych zarówno w środowisku wodnym jak i niewodnym oraz niska toksyczność. Jednymi z takich elektrod węglowych stosowanych szeroko w elektroanalizie jest węgiel szklisty (GC).

Właściwości danej elektrody zależą głównie od rzeczywistego stanu powierzchni elektrody, między innymi od chropowatości, jednorodności czy czystości. Dlatego ważna jest znajomość i kontrola stanu używanych elektrod.

Celem prezentowanej pracy było scharakteryzowanie stanu używanej elektrody z węgla szklistego pod kątem topografii oraz właściwości elektrochemicznych.

Charakterystykę topograficzną przeprowadzono przy użyciu mikroskopu sił atomowych (AFM). Pomiar AFM odbywał się w trybie przerywanego kontaktu (Tapping Mode) przy użyciu krzemowych sond próbujących o nominalnej stałej sprężystości $k = 42 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$ i nominalnej częstotliwości rezonansowej 320 kHz. Obszary skanowania wynosiły od $1 \mu\text{m}^2$ do $20 \mu\text{m}^2$. W trakcie pomiaru rejestrowano jednocześnie obrazy topograficzne oraz amplitudę. Charakterystykę elektrochemiczną elektrody z węgla szklistego przeprowadzono techniką woltamperometrii cyklicznej (CV) i elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (EIS) z użyciem wzorcowego układu redoks $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}/[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$.

*Podziękowania za sfinansowanie badań przez Uniwersytet Łódzki w ramach Studenckiego Grantu
Badawczego - edycja 2018, wniosek nr 106*

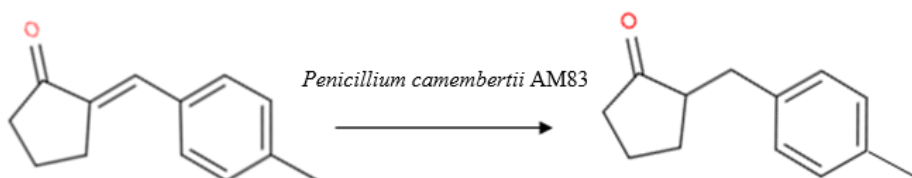
BIOTRANSFORMACJE 2-(4'-METYLOBENZYLIDENO)CYKLOPENTANU

Sylvia Ciałek, Marcelina Mazur

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

α , β -Nienasycone ketony to grupa związków interesująca z uwagi na szerokie spektrum właściwości biologicznych, m.in. przeciwwirusowe, przeciwnowotworowe^[1], przeciwzapalne, przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze i antyoksydacyjne^[2]. Jednym z efektywnych sposobów modyfikacji tych połączeń są procesy biotransformacji, które pozwalają badać możliwe szlaki metaboliczne substancji w organizmach żywych lub otrzymywać nowe aktywne biologicznie pochodne.

Przeprowadzone badania miały na celu ocenę zdolności pięciu szczepów grzybów strzępkowych: *Mortirella vinaceae* AM149; *Absidia glauca* AM254; *Absidia cylindrospora* AM336; *Penicillium camembertii* AM83; *Fusarium culmorum* AM10 do biotransformacji cyklicznego α , β -nienasyconego ketonu. Z pośród testowanych mikroorganizmów jako efektywny biokatalizator został wybrany szczep *Penicillium camembertii* AM83. Produkt mikrobiologicznej redukcji wiązania podwójnego, którego strukturę określono na podstawie analizy spektroskopowej jest analogiem loxoprofenu – niesteroidowego leku przeciwzapalnego^[3]:



Schemat 1. Biotransformacja 2-(4'-metylobenzylideno)cyklopentanonu.

Serdeczne podziękowania dla dr Marceliny Mazur za ogromną cierpliwość i chęć współpracy oraz dla Studenckiego Koła Naukowego OrgChem za możliwość wzięcia udziału w przeprowadzeniu badań.

¹ Hussein I. El-Subbagh i wsp., *Journal of Medicinal Chemistry*, 2000, Vol. 43, str. 2915-2921
² Z. Nowakowska, *European Journal of Medicinal Chemistry*, 2007, Vol 42, str. 125-137
³ N. Yamakawa i wsp., *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, 2011, Vol. 19, str. 3299-3311

SYNTEZA NOWYCH AMFIFILOWYCH DENDRYMERÓW TYPU „BOLA” JAKO POTENCJALNYCH NANONOŚNIKÓW

Maciej Cieślak, Magdalena Stolarska, Zofia Lipkowska

Instytut Chemii Organicznej, PAN
ul. Kasprzaka 44/52, 01-224, Warszawa
mcieslak@icho.edu.pl

Leczenie chorób nowotworowych jest jednym z największych wyzwań współczesnej medycyny. Odkrycie zjawiska interferencji RNA (RNAi) zainicjowało badania nad zastosowaniem małych cząsteczek interferującego RNA (siRNA) jako leków onkologicznych w tzw. terapii genowej. Jednak, aby selektywnie dostarczać do komórki nowotworowej siRNA lub leki^[1] niezbędne są wydajne i bezpieczne nośniki, które mogą przekraczać bariery biologiczne i dostarczyć je do miejsca docelowego. Dlatego też opracowanie nowych narzędzi dostarczania materiału genetycznego bądź leku jest jednym z niezbędnych kroków we współczesnej nanomedycynie.

Przykładem potencjalnych nośników leków są dimeryczne molekuly typu „bola”, w których dwa rozgałęzione fragmenty są połączone ze sobą organicznym łącznikiem. Jako że ich unikalne struktury poprawiają stabilność i skuteczność transfekcji, związki te cieszą się dużym zainteresowaniem grup badawczych^[2].

Zaprojektowaliśmy i przeprowadziliśmy syntezę dwóch modelowych nanocząsteczek typu „bola”, porównując efektywność reakcji sprzęgania metodą estrów aktywnych lub metodą Schotten-Baumann. Związki projektowaliśmy opierając się na wcześniejszych badaniach amfifilowych dendronów peptydowych drugiej generacji, które selektywnie dostarczają siRNA do komórek glejaka, pozostawiając nienaruszone neurony i astrocycy^[3].

Podsumowując, opracowaliśmy metodologię syntezy kationowych dendronów opartych na rusztowaniu poli-lizynowym lub poli-ornitynowym, funkcjonalizowanych różnymi resztami organicznymi w celu uzyskania wysokiego powinowactwa do błon komórkowych i zdolności do tworzenia supramolekularnych kompleksów z cząsteczkami leku lub siRNA. Dendrony połączono elastycznymi łącznikami, aby uzyskać dimeryczne amfifilowe struktury typu „bola”. Po oczyszczeniu i analizie dimerów przystąpiliśmy do eksperymentów kompleksowania ich ze znanymi lekami przeciwnowotworowymi za pomocą HPLC (potwierdzenie utworzenia kompleksu).

Badania finansowane w ramach grantu NCN 2015/19/B/ST5/03547

¹ Cong-fei Xu, Jun Wang, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 10 (2015) 1.

² Hanxiang Zeng, Mark E. Johnson, Nathan J. Oldenhuis, Timothy N. Tiambeng and Zhibin Guan, *ACS Cent. Sci.*, 1 (2015) 303.

³ Janiszewska J, Posadas I, Jativa P, Bugaj-Zarebska M, Urbanczyk-Lipkowska Z, CeñaV., *PLoS ONE*, 11 (2016) 11.

AKTYWNOŚĆ CYTOTOKSYCZNA 5-(*N*-TRIFLUOROMETYLOKARBOKSY)-AMINOURACYLU – POTENCJALNEGO RADIOSENSYBILIZATORA DNA

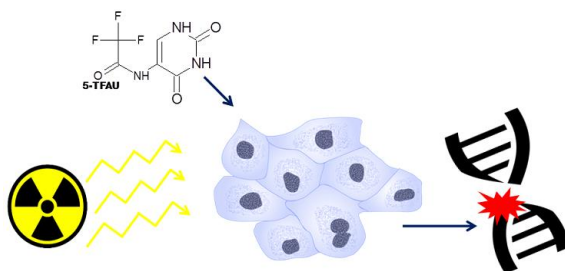
Anna Czaja, Justyna Czerniak, Magdalena Zdrowowicz, Witold Kozak,
Samanta Makurat, Janusz Rak

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Pracownia Sensybilizatorów Biologicznych
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
czaja.ania@yahoo.com

Najczęściej stosowaną metodą leczenia nowotworów jest radioterapia, jednak komórki nowotworowe, z uwagi na zjawisko hipoksji (stan niedotlenienia), są 2,5-3 razy bardziej radiooporne niż komórki prawidłowe. Aby zwiększyć skuteczność radioterapii, stosuje się radiosensybilizatory, tj. substancje uczulające komórki nowotworowe na promieniowanie jonizujące^[1].

Pochodne uracylu są szczególnie obiecującymi kandydatami na radiouczulacze. Dzięki swojemu podobieństwu do natywnych nukleozydów wbudowują się w strukturę DNA podczas replikacji i naprawy tej biomolekuły. Związki te nie wskazują działania toksycznego, a pod wpływem promieniowania jonizującego indukują uszkodzenia materiału genetycznego powodując śmierć komórek nowotworowych^[2].

W niniejszym projekcie zbadano cytotoksyczność 5-(*N*-trifluorometylokarboksy)-aminouracylu (5-TFAU)^[3] za pomocą dwóch testów: MTT oraz WST-1. Otrzymane wyniki znormalizowano i poddano ocenie statystycznej, używając testu ANOVA na poziomie istotności $p < 0,05$. Eksperyment wykazał, że 5-TFAU wykazuje stosunkowo niską cytotoksyczność, co otwiera drogę do dalszych badań nad jego właściwościami uczulającymi.



Schemat 1. Schemat działania promieniowania jonizującego na DNA komórek nowotworowych uwrażliwionych radiosensybilizatorem.

Praca naukowa wsparta finansowaniem ze środków Narodowego Centrum Nauki MAESTRO
(2014/14/A/ST4/00405).

¹ H. Wang, X. Mu, H. He, X. D. Zhang, *Trends in pharmacological sciences*, 2017, 39(1), 24-48.

² J. Rak, L. Chomicz, J. Wiczak, K. Westphal, M. Zdrowowicz, P. Wityk, M. Żyndul, S. Makurat, Ł. Golon, *The Journal of Physical Chemistry B*, 2015, 119(26), 8227-8238.

³ S. Makurat, Quantum-chemical calculation on the DEA characteristic of selected uridine derivatives, *Private communication*.

OCENA MOŻLIWOŚCI INKORPORACJI 5-(N-TRIFLUOROMETYLOKARBOKSY)-AMINOURACYLU DO DNA LUDZKICH KOMÓREK NOWOTWORU PIERSI

Justyna Czerniak¹, Anna M. Czaja², Magdalena Zdrowowicz³, Witold Kozak⁴,
Samanta Makurat⁵, Janusz Rak⁶

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Pracownia Sensybilizatorów Biologicznych
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
justyna.czerniak100892@gmail.com

Radioterapia jest jedną z głównych metod walki z nowotworami, jednak ze względu na niedotlenienie, charakterystyczne dla komórek nowotworowych i wydajne komórkowe systemy naprawcze, jej skuteczność jest ograniczona^[1].

Pochodne tyminy, stanowiące jedną z opisywanych w literaturze klas radiouczulaczy, mogą uwrażliwiać DNA komórek nowotworowych na działanie promieniowania jonizującego (PJ) stosowanego w radioterapii. Dzięki podobieństwu strukturalnemu do natywnych odpowiedników związku te mogą wbudowywać się w strukturę DNA, nie wykazując przy tym działania cytotoksycznego, a pod wpływem PJ powodować degradację materiału genetycznego, prowadzącą do śmierci komórki nowotworowej^[2]. Co więcej ze względu na liczne i niekontrolowane podziały, charakterystyczne dla komórek nowotworowych, można spodziewać się wydajniejszej inkorporacji tych pochodnych do DNA tkanki nowotworowej niż zdrowiej.

Jednym z potencjalnych radiosensybilizatorów DNA jest 5-(N-trifluorometylokarboksy)-aminouracyl^[3]. W niniejszym projekcie zbadano możliwość jego wbudowania do genomu ludzkich komórek nowotworu piersi z linii MCF-7. Stosując trawienie enzymatyczne sprzężone z analizą HPLC wykazano, że badana pochodna nie ulega wcieleniu do DNA w zastosowanych warunkach eksperymentalnych. Konieczne jest przeprowadzenie dalszych badań zmierzających do opracowania metody wcielenia. Jednym z pomysłów może być zastosowanie zmodyfikowanego nukleozydu, który w komórce wykorzystuje inny szlak biochemiczny niż badana zasada nukleinowa.

*Praca naukowa wsparta finansowaniem ze środków Narodowego Centrum Nauki MAESTRO
2014/14/A/ST4/00405.*

¹ H. Wang, X. Mu, H. He, X. D. Zhang, *Trends in pharmacological sciences*, 2017, 39(1), 24-48.

² J. Rak, L. Chomicz, J. Wicz, K. Westphal, M. Zdrowowicz, P. Wityk, M. Żyndul, S. Makurat, Ł. Golon, *The Journal of Physical Chemistry B*, 2015, 119(26), 8227-8238.

³ S. Makurat, Quantum-chemical calculation on the DEA characteristic of selected uridine derivatives, Private communication

PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF SURFACTANTS APPLIED IN COSMETICS

Dominika Długokęcka, Magdalena Gierszewska

Nicolaus Copernicus University in Toruń, Faculty of Chemistry, Gagarina 7 St., 87-100, Toruń
d.dlugokecka96@gmail.com

Surfactants are surface active agents that belong to a wide class of amphiphilic compounds. The molecules of such compounds consist of a polar part (hydrophilic head) and nonpolar part (hydrophobic tail). The amphiphilic nature of these compounds result in their surface activity. A specific feature of surface-active compounds is their ability to absorb on the surface of the liquid in which they are dissolved and the ability to modify this surface. Surfactants in aqueous solutions tend to accumulate on the surface of the solution (the water-gas interface) and thus reduce the surface tension. They can also reduce the interfacial tension between two immiscible phases such as water and oil. Based on the main classification, according to the nature of a polar head group, surface active agents can be divided into anionic, cationic and non-ionic.

Surfactants found wide application in different areas of human life: in textile, in cosmetic and in pharmaceutical industry. In the cosmetic industry anionic surfactants are mostly used. A lot of different applications of surfactants result from their physicochemical properties of which the most important are reducing of surface tension, ability to form micelles, emulsifying properties, solubilizing properties, wetting properties, washing properties and foaming properties.

The aim of my research was to examine chosen physicochemical properties of the test compound: sodium dodecyl sulphate (SLS) (Fig. 1). It is know as a substance widely used in cosmetics formulae.

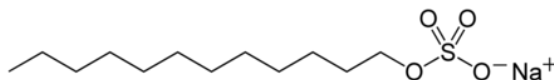


Figure 1. Chemical structure of sodium dodecyl sulphate

The dependence of surface activity (surface tension) of sodium dodecyl sulphate vs. its concentration in aqueous solutions was investigated using bubble low-pressure method at different temperatures. The value of the critical micellar concentration (CMC) in each temperature was also determined and the ability of the SLS solution to form foam was tested. The results of presented research allowed to determine the changes of the SLS physicochemical properties with temperature and to confirm high applicability of sodium dodecyl sulphate to reduce surface tension and to improve washing properties of different products.

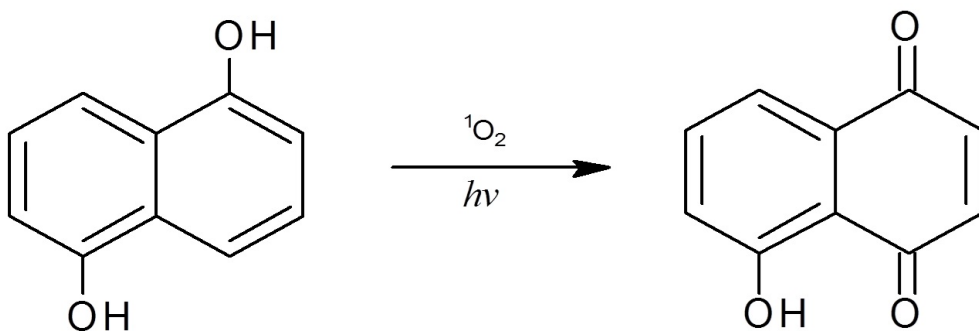
OTRZYMYWANIE I CHARAKTERYSTYKA WARSTW ORGANICZNYCH ZAWIERAJĄCYCH NANOSTRUKTURY WĘGŁOWE ZDOLNYCH DO FOTOGENERACJI TLENU SINGLETOWEGO

Alicja Duda, Przemysław Podsiadły, Agata Blacha-Grzechnik

Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów
Strzody 9, 44-100 Gliwice
alicjaa.duda@gmail.com

W niniejszej pracy warstwy organiczne zawierające cząsteczki fotouczulacza - fulerenu C₆₀ lub PCBM, zostały otrzymane na drodze elektrochemicznej polimeryzacji lub spin coatingu na podłożach stałych, a następnie zostały wykorzystane jako źródło tlenu singletowego w procesie utlenienia 1,5-dihydroksynaftalenu (DHN).

W celu zwiększenia zakresu długości fali absorbowanego światła skutkującego powstaniem aktywnej cząsteczki ¹O₂, fulereny zostały zawieszone w matrycy organicznej: poli(Lazur A) oraz poli(3-heksylotiofen). Właściwości fizykochemiczne otrzymanych warstw zostały scharakteryzowane za pomocą voltamperometrii cyklicznej oraz spektroskopii Ramana i UV-Vis. Wykazano, że fulereny unieruchomione na matrycy polimerowej zachowują zdolność do fotogeneracji tlenu singletowego w procesie utlenienia DHN.



Schemat 1. Schemat reakcji utleniania 1,5-dihydroksynaftalenu.

Badania były finansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu SONATA (numer grantu: 2016/21/D/ST5/01641).

¹ M.C. DeRosa, R.J. Crutchley, *Coordination Chemistry Reviews*, 233, 2002, 351.

² K. Piwowar, A. Blacha-Grzechnik, R. Turczyn, J. Żak, *Electrochimica Acta*, 141, 2014, 182.

ASTAKSANTYNA JAKO EFEKTYWNY ANTYUTLENIACZ W NOWOCZESNYCH PREPARATACH KOSMETYCZNYCH

Michał Dymek¹, Elżbieta Sikora¹, Jan Ogonowski¹

¹Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Instytut Chemii i Technologii Organicznej
ul. Warszawska 24, 31-155, Kraków
michaldymek@chemia.pk.edu.pl

Nowoczesne kosmetyki, oprócz podstawowych funkcji nawilżających i natłuszczających, często dzięki zawartości substancji biologicznie czynnych wykazują szersze spektrum działania. Na efektywność działania kosmetyku oprócz stężenia związku aktywnego wpływa również stopień jego przenikania z kosmetyku do skóry. Wśród istotnych parametrów decydujących o skuteczności kosmetyku należy wymienić m.in.: jego formę fizykochemiczną oraz właściwości samej substancji aktywnej. W produktach kosmetycznych szczególną rolę odgrywają antyutleniacze, do których należy astaksantyna (AST) - karotenoid z mikroalg *Haematococcus pluvialis*. Oprócz działania przeciwutleniającego, stosowana jako składnik kosmetyków wpływa na wygładzenie zmarszczek, jest substancją łagodzącą podrażnienia i chroniącą przed szkodliwym działaniem promieniowania UV^[1]. W pracy badano aktywność antyutleniającą AST z zastosowaniem rodnika ABTS^[2]. Jako substancję porównawczą użyto witaminę E. Badanie uwalniania AST prowadzono w termostatach (32°C) komorach dyfuzyjnych w czasie 7h, stosując jako płyn akceptorowy bufor fosforanowy o pH= 7,4 z dodatkiem 0,5% Tween 20. Dla otrzymanych wyników przeprowadzono analizę kinetyczną, stosując do opisu danych eksperymentalnych różne modele matematyczne. Wyniki badań wykazały, że AST obecna w ekstrakcie z mikroalg wykazuje bardzo dobre właściwości przeciwutleniające (100% inhibicji rodnika ABTS). Na stopień uwalniania AST wpływa rodzaj zastosowanej bazy kosmetycznej, a w szczególności polarność użytej fazy olejowej. Z emulsji zawierającej olej o wyższej polarności (napięcie powierzchniowe oleju, $\sigma = 23,96 \text{ mN/m}$) AST jest uwalniana w wyższym stopniu w porównaniu do preparatu zawierającego olej o niższej polarności, ($\sigma = 29,27 \text{ mN/m}$), stężenie karotenoidu w roztworze akceptorowym po 7 godzinach wynosi odpowiednio 11,50% i 8,54%. Z otrzymanych wyników można wnioskować, że procesem limitującym uwalnianie AST z opracowanych emulsji jest dyfuzja przez nośnik. Proces dyfuzji AST z nanoemulsji można opisać równaniem dyfuzji Ficka, natomiast transport AST z oleju jest procesem złożonym, który z dobrym dopasowaniem ($R^2 = 0,970$) opisuje równanie Korsmeyer-Peppas.

Podziękowania dla Pana Dr. Haraldura Gardarssona z firmy Algalif za bezpłatne udostępnienie ekstraktu zawierającego astaksantynę.

¹ M. Guerin et al., *Trends in Biotechnology*, 2003, 21(5), s. 210-216.

² K. Thaipong et al., *Journal of Food Composition and Analysis*, 2016, 19, s. 669–675.

SPEKTROSKOPOWE BADANIE WZROSTU ROZPUSSCZALNOŚCI WYBRANYCH FUNGICYDÓW POD WPŁYWEM α -CYKLODEKSTRYNY

Bayarmaa Erdenebayar, Artur Stępnia, Bartłomiej Pałecz

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej/Zakład Chemii Biofizycznej
Ulica Pomorska, 163/165, 90-236, Łódź
bayarmaa_e@must.edu.mn

Karbendazim i tiabendazol są pierwszorzędowymi pochodnymi benzimidazoli. Związki te są na ogół stosowane w rolnictwie w celu ochrony warzyw i owoców przed szeregiem grzybów i szkodników oraz zapewnieniu ich odpowiedniej jakości. Badane fungicydy stosowane są w formie oprysków bezpośrednio na uprawy^[1].

W związku z tym zasadne wydaje się zbadanie wpływu obecności α -cyklodekstryny na rozpuszczalności w wodzie badanych fungicydów. Wzrastająca zawartość α -cyklodekstryny skutkować to może zwiększeniem rozpuszczalności w wodzie substancji zainkludowanej, wzrostem biodostępności oraz wydłużonym czasem działania.

Celem prowadzonych badań było określenie wpływu α -cyklodekstryny na rozpuszczalności fungicydów w wodzie. Do określenia stężenia badanych związków stosowano spektrofotometr UV-VIS Specord 50. Rozpuszczalność tiabendazol i karbendazim w wodnym roztworze α -cyklodekstryny wzrosły 3,7 i 2,4 krotnie.

¹ M. Danaher, H.D. Ruyck, S.R.H. Crooks, G. Dowling, M. O'Keeffe, Review of methodology for the determination of benzimidazole residues in biological matrices J. Chromatogr. B: Anal. Technol. Biomed. Life Sci, 2007, 845, 1– 37.

WIELOFUNKCYJNY LIGAND NA BAZIE ARYLOSULFONAMIDOMETYLOPIROLIDYNO POCHODNEJ JAKO POTENCJALNA TERAPIA ZABURZEŃ BEHAWIORALNYCH DEMENCJI

Nikola Fajkis, Marcin Kołaczkowski, Joanna Śniecikowska, Adam Bucki, Agata Siwek, Monika Głuch-Lutwin, Anna Partyka, Maciej Pawłowski, Anna Wesołowska, Monika Marcinkowska

Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Wydział Farmacji, Katedra Chemii Farmaceutycznej, Zakład Chemii Leków, ul. Medyczna, 9, 30-688, Kraków
nikola.fajkis@gmail.com

Behawioralne i psychologiczne objawy demencji (BPSD), jako ogół zaburzeń zachowania, nastroju oraz objawów psychotycznych, dotyczą około 60-90% ogółu pacjentów.^[1] Objawy te są nie tylko uciążliwe dla pacjentów i ich opiekunów, ale przyspieszają również hospitalizację chorych.^[2]

W chwili obecnej nie ma leków przeciwdziałających BPSD. Stosowane leki (przeciwpyschotyczne, przeciwdpresyjne oraz przeciwłkowe) mają ograniczoną skuteczność, pogłębiają upośledzenie funkcji poznawczych i są powiązane ze zwiększonym ryzykiem zgonu pacjentów w podeszłym wieku.^[3] Istnieje zatem uzasadniona konieczność poszukiwania bardziej efektywnych i bezpiecznych rozwiązań terapeutycznych dedykowanych pacjentom z BPSD.

Patogeneza BPSD opiera się na dysfunkcji w przekazywaniu serotonergicznym, dopaminergicznym oraz cholinergicznym. Wskazuje się również potencjalną rolę terapeutyczną receptorów 5-HT₆, 5-HT_{2A}, 5-HT₇ i D₂.^[4] W związku z tym, zaprojektowano serię ligandów wielofunkcyjnych potencjalnie działających na wszystkie te receptory. Wykazano, że połączenie reszty arylosulfonowej z fragmentami fluorobezoksazolu za pomocą pierścienia pirolidyny wykazuje silne powinowactwo do wyżej wymienionych celów biologicznych. Ligandy te w przyszłości będą przedmiotem zaawansowanych badań farmakologicznych mających na celu poszukiwanie nowych rozwiązań terapeutycznych w leczeniu BPSD.

Praca finansowana w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki (DEC-2014/15/D/NZ7/01789).

¹ M. Colombo, S. Vitali, M. Cairati, R. Vaccaro, G. Andreoni, A. Guaita, Elsevier, 2007, 113-120.

² D.V. Jeste, D. Blazer, D. Casey, T. Meeks, C. Salzman, L. Schneider, P. Tariot, K. Yaffee, *Neuropsychopharmacology*, 2008, 33(5), 957-970.

³ L. Schneider, J. Am. Med. Assoc., 2005, 294, 1934-1943. L. Schneider, *J. Am. Med. Assoc.*, 2005, 294, 1934-1943.

⁴ Z. Hu, Y. Yang, K. Gao, J.A. Rudd, M. Fang, *Experimental and therapeutic medicine*, 2016, 11(1), 89-97.

SYNTEZA I ZASTOSOWANIE KOMPOZYTÓW HALOIZYTOWO-WĘGLOWYCH JAKO ADSORBENTÓW KETOPROFENU Z ROZTWORÓW WODNYCH

Laura Frydel, Beata Szczepanik, Nina Rędzia

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Instytut Chemii,
Zakład Fizyki Chemicznej, ul. Świętokrzyska 15G, 25-369 Kielce
laura.frydel@gmail.com

Ketoprofen jako przedstawiciel grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ) jest związkiem aktywnym biologicznie, szeroko stosowanym w medycynie i weterynarii. NLPZ należą do tzw. „*emerging contaminants*” - nowych substancji zanieczyszczających środowisko. Głównym źródłem farmaceutyków w środowisku są gospodarstwa domowe, szpitale, przemysł farmaceutyczny i weterynaryjny^[1].

Istnieje wiele dróg przedostawania się tych leków do środowiska. Pozostałości mogą być uwalniane również w trakcie procesu produkcyjnego, skąd ostatecznie mogą trafiać do wód powierzchniowych. Leki spożywane przez ludzi, po wchłonięciu i metabolizowaniu, są wydalone w postaci mieszaniny form biologicznie aktywnych metabolitów i trafiają do ścieków^[2].

Ze względu na możliwość kumulacji w środowisku wodnym i potencjalne toksyczne oddziaływanie na organizmy żywe, koniecznością staje się rozwijanie metod stosowanych do ich usuwania. W technologiach ochrony środowiska jedną z najbardziej ekonomicznych i najczęściej stosowanych jest adsorpcja, gdzie kluczową rolę odgrywa dobór odpowiedniego adsorbentu^[3].

W pracy zaprezentowano metodę syntezy kompozytu haloizytowo-węglowego, przy zastosowaniu haloizytu jako nośnika (kopalnia „Dunino” k. Legnicy) oraz sacharozy jako prekursora węglowego. Parametry struktury porowatej kompozytów wyznaczono metodą niskotemperaturowych izoterm adsorpcji azotu. Charakterystykę otrzymanych kompozytów przeprowadzono metodami SEM, FT-IR, wyznaczono ich gęstość oraz określono zawartość węgla w próbkach stosowanych w trakcie badań.

Otrzymane kompozyty węglowo-haloizytowe zastosowano jako adsorbenty do usuwania ketoprofenu z roztworu wodnego. Zbadano kinetykę adsorpcji ketoprofenu z roztworu wodnego. Obliczono maksymalną pojemność adsorpcyjną (q_m) oraz stopień usuwania (%R) tego farmaceutyku z roztworu wodnego. Otrzymane kompozyty są skutecznymi adsorbentami ketoprofenu z roztworu wodnego i w przyszłości można je będzie zastosować do usuwania śladowych zanieczyszczeń organicznych, takich jak farmaceutyki, zawartych w próbkach środowiskowych.

¹ M.J. Ahmed, *Journal of Environmental Management*, 2017, 190, 274-282.

² B. Kowalski, *Oznaczanie wybranych leków z różnych grup terapeutycznych w wodach powierzchniowych z zastosowaniem technik chromatograficznych.*, Rozprawa doktorska, Gliwice, 2011.

³ X.Wu, C.Liu, H.Qi, X.Zhang, J.Dai, Q.Zhang, L.Zhang, Y.Wu, X.Peng, *Applied Clay Science*, 2016, 119, 284-293.

BADANIE FOTOSTABILNOŚCI I ZDOLNOŚCI GENEROWANIA TLENU SINGLETOWEGO FTALOCYJANIN CYNKOWEJ I ŻELAZOWEJ W OBECNOŚCI NANOCZĄSTEK MAGNETYTU

Jakub Gauza, Paweł Nowak, Aleksander Smolarkiewicz-Wyczachowski,
Kinga Mylkie, Patryk Rybczyński, Dorota Chełmniak-Dutkiewicz,
Marta Ziegler-Borowska

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

Terapia fotodynamiczna (ang. Photodynamic therapy, PDT) to jedna z form leczenia w terapii przeciwnowotworowej wykorzystująca reakcję fototoksyczną, do której dochodzi w wyniku oddziaływania substancji fotouczulającej i światła o odpowiedniej dla danej substancji długości fali. Najczęściej stosowanymi związkami dla PDT są układy bazujące na pierścieniach porfiryńowych, które mają zdolność generowania tlenu singletowego.^[1] Tlen singletowy jest jednym z najbardziej aktywnych produktów pośrednich reakcji chemicznych i procesów biochemicznych. Główną drogą prowadzącą do jego powstawania są reakcje fotosensybilizacji.^[2] Obiecującym rozwiązaniem byłaby możliwość zaobserwowania terapii binarnej polegającej na połączeniu PDT oraz magnetycznej hipertermii stąd celowe jest zbadanie fotostabilności stosowanych klinicznie fotouczulaczy w obecności magnetycznych nanocząstek.

W badaniu wykorzystano ftalocyjaninę cynkową oraz ftalocyjaninę żelazową(II). Określono ich fotostabilność w roztworach, gdzie wykorzystano dimetyloformamid oraz dimetylosulfotlenek jako rozpuszczalnik. Wpływ promieniowania z zakresu UV-Vis badano z wykorzystaniem lampy ksenonowej. Kolejnym krokiem badań było wyznaczenie wydajności kwantowej generowania tlenu singletowego metodą spektrofotometryczną wykorzystując 1,3-difenyloizobenzofuran (DPBF) jako zmiatacz tlenu singletowego.^[3] W ostatnim etapie badań fotostabilność fotouczulaczy zbadano w obecności magnetycznych nanocząstek. Określono wpływ magnetycznych nanocząstek na kinetykę reakcji fotochemicznej oraz ilość generowanego przez fotouczulacz tlenu singletowego.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr 2015/19/N/NZ7/02934

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

SZKŁA GERMANIANOWE DOMIESZKOWANE Ce^{3+}/Ln^{3+} ($Ln = Pr, Tb, Dy$) DO POTENCJALNYCH ZASTOSOWAŃ W TECHNOLOGIACH LED

Agata Górny, Marta Kuwik, Joanna Pisarska, Wojciech A. Pisarski

Uniwersytet Śląski, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Zakład Chemii Materiałów i Technologii
Chemicznej, ul. Szkolna 9, 40-007, Katowice
agata.gorny@smcebi.edu.pl

Materiały emitujące światło białe zyskują coraz większą popularność głównie ze względu na ich wykorzystanie m.in. w monitorach ciekłokrystalicznych i białych diodach LED (W-LED). Ponadto możliwe jest zastępowanie konwencjonalnych źródeł światła, takich jak lampy żarowe czy świetlówki, ze względu na ich zalety, takie jak długa żywotność, mniejsze zużycie energii, większa niezawodność oraz przyjazność dla środowiska [1]. W związku z tym są one uważane za materiały nowej generacji. Nieorganiczne szkła domieszkowane jonami lantanowców stanowią alternatywę dla białych diod LED, ponieważ emitują jednorodne światło oraz wykazują lepszą stabilność termiczną [2].

Dobrymi emiterami światła białego mogą być zarówno szkła pojedynczo, jak i podwójnie domieszkowane jonami lantanowców. W szczególności układy szkliste zawierające jony Ce^{3+} są szeroko badane pod kątem białej luminescencji. Ze względu na krótki czas życia w stanie wzbudzonym [3] oraz wysoką wydajność kwantową [4] jony ceru stanowią domieszki optycznie aktywne wielu układów.

Celem pracy było otrzymanie szkieł germanianowych domieszkowanych jonami Ce^{3+}/Ln^{3+} ($Ln = Pr, Tb, Dy$). Zarejestrowano widma wzbudzenia i emisji dla jonów lantanowców. Dokonano także analizy widm i zbadano właściwości luminescencyjne otrzymanych szkieł zawierających różne stężenie domieszek optycznych. Zaobserwowano, że podczas bezpośredniego wzbudzenia jonów ceru pojawiające się na widmie pasma luminescencyjne odpowiadają przejściom charakterystycznym dla jonów prazeodymu, terbu oraz dysprozu. Otrzymane widma emisyjne potwierdzają obecność procesu przenoszenia energii pomiędzy jonami lantanowców. Dodatkowo wykorzystując widmo emisyjne obliczono współrzędne chromatyczności CIE 1931 (x, y) w odniesieniu do potencjalnego zastosowania białych diod LED.

Badania zostały wykonane w ramach realizacji projektu NCN nr 2016/23/B/ST8/01965.

¹ Ch. Zhu, Y. Yang, X. Liang, S. Yuan, *Journal of Luminescence*, 2007, 126, 707-710.

² J. Hu, X. H. Gong, Y. J. Chen, J. H. Huang, Y. F. Lin, Z. D. Luo, Y. D. Huang, *Optical Materials*, 2014, 38, 108-112.

³ T. Sasikala, L. R. Moorthy, K. Pavani, T. Chengaiah, *Journal of Alloys and Compounds*, 2012, 542, 271-275.

⁴ C. H. Zuo, A. Lu, L. Zhu, *Materials Science and Engineering B*, 2010, 175, 229-232.

CHARAKTERYSTYKA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNYCH MATERIAŁÓW NA BAZIE KOLAGENU I FIBROINY JEDWABIU SIECIOWANYCH SKROBIĄ DIALDEHYDOWĄ

Sylvia Grabska¹, Alina Sionkowska¹

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomateriałów i Kosmetyków
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń
sylwiagrabska91@gmail.com

Kolagen to główne białko tkanki łącznej. Do tej pory poznano 29 typów kolagenu. Kolagen typu I jest najpowszechniej występującym typem w organizmie człowieka. Jest obecny w ścięgnach, kościach, skórze oraz tkance podskórnej^[1]. Fibroina jedwabiu jest białkiem, które występuje w jedwabiu produkowanym głównie przez udomowione jedwabniki morwowe *Bombyx mori*. Jedwab jako biopolimer, jest cenny nie tylko dla przemysłu tekstylnego, ale i dla medycznego oraz kosmetycznego. Jedwab cechuje się biokompatybilnością, biodegradowalnością i nietoksycznością^[2].

W celu polepszenia właściwości fizykochemicznych materiałów z fibroiny jedwabiu, przygotowuje się mieszaniny dwuskładnikowe. W skład takich mieszanin mogą wchodzić inne polimery naturalne, takie jak kolagen, który również charakteryzuje się wieloma cennymi właściwościami z punktu widzenia przemysłu medycznego oraz kosmetycznego^[3]. Kolagen jest biokompatybilny, biozgodny, biodegradowalny oraz nietoksyczny.

Celem niniejszej pracy było przygotowanie materiałów 3D składających się z mieszanin dwuskładnikowych na bazie fibroiny jedwabiu i kolagenu, sieciowanych skrobią dialdehydową oraz charakterystyka ich właściwości fizykochemicznych. Scaffolds z fibroiny jedwabiu oraz kolagenu otrzymano poprzez liofilizację. Zbadano pęcznienie, porowatość, gęstość oraz zawartość wody w otrzymanych materiałach.

Podsumowując, właściwości materiałów z fibroiny jedwabiu i kolagenu, zależą od składu mieszaniny oraz od ilości środka sieciującego. Wszystkie powyższe wyniki sugerują, że modyfikacja właściwości jest konsekwencją silnej interakcji między składnikami materiału. Nowe materiały oparte na mieszaninach fibroiny jedwabiu i kolagenu mogą być potencjalnie stosowane w dziedzinie biomedycyny.

¹ A. Sionkowska, Progress in Polymer Science, 2011, 36, 1254-1276.

² C.H. Lee, A. Singla, Y. Lee, International Journal of Pharmaceutics, 2001, 221, 1-22.

³ B. Kaczmarek, A. Sionkowska, International Journal of Biomedical Macromolecules, 2018, 107, 470-477.

SYNTHESIS OF MICROCRYSTALLINE CELLULOSE COATED WITH MESOPOROUS TITANIUM DIOXIDE FOR POTENTIAL BIOMEDICAL APPLICATION

Patrycja Grębicka, Katarzyna Węgrzynowska- Drzymalska, Marta Ziegler-Borowska

Nicolaus Copernicus University in Toruń, Faculty of Chemistry, Gagarina 7 St., 87-100 Toruń
patrycja.grebicka@vp.pl

In recent years, in branch of chemistry a lot of attention has been focused on research in biopolymers and them using in many field of science and various industries. Biopolymers, including polysaccharides, as naturally occurring in nature polymers are characterized by biocompatibility, non- toxicity and biodegradability. Hence they serve as a sustainable and environmentally friendly material for most applications. Crystalline polysaccharides, including cellulose, are becoming more and more popular in biomedical and cosmetic application. Microcrystalline cellulose is unique material derived from the most abundant natural polysaccharide- cellulose. This material has received significant interest due to its chemical, mechanical and rheological properties. Polymers of this type in combination with inorganic compounds, e. g. titanium dioxide or its nanoparticles, are promising material for cosmetic and biomedical application. Titanium dioxide has the ability to reflect and dispersion ultraviolet radiation, hence has received using as a mineral filter in sunscreen creams. The presence of porous titanium oxide (IV) in the biocompatible polymer matrix improves antibacterial properties, making the resulting composite a suitable material for purposes in the field of implantology and tissue engineering.

The purpose of the research was to obtain microcrystalline cellulose by controlled hydrolysis using sulfuric acid. The received microcrystalline cellulose was coated with mesoporous titanium dioxide generated *in situ*. Materials have been characterized by available methods such as: thermal analysis, ATR-FTIR, XRD and imaging with SEM.

The research was financed by the National Science Center: grant no. 2016/23/N/ST8/00211

PROCESY BIOTRANSFORMACJI W KULTURZE DROŻDŻY *RHODOTORULA GLUTINIS*

Michalina Grębowiec, Sandra Sordon

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

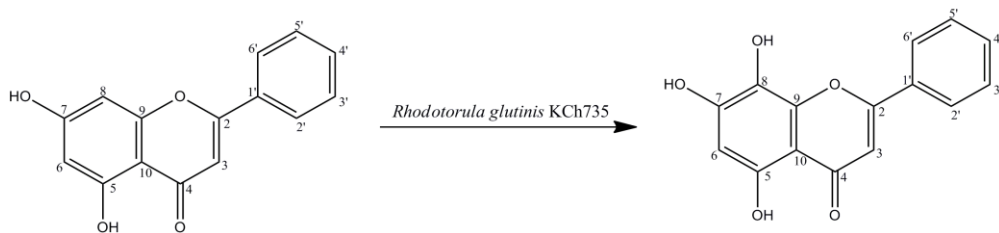
Łagodne warunki reakcji oraz wysoka regio- i stereoselektywność charakteryzujące procesy biotransformacji, czynią je, w dobie postępującego rozwoju nauk przyrodniczych, istotną alternatywą tradycyjnej syntezy chemicznej. Ponadto związki otrzymane na drodze biotransformacji związków naturalnych, zgodnie z Prawem Unii Europejskiej, są również uznawane za związki naturalne^[1].

Obecnie obserwuje się duże zainteresowanie badaniami dotyczącymi związków naturalnych pochodzenia roślinnego, w tym szczególnie, flawonoidów co jest podyktowane ich działaniem przeciwutleniającym, przeciwzapalnym, przeciwnowotworowym oraz przeciwbakteryjnym, a także przeciwwirusowym^[2].

Drożdże z gatunku *Rhodotorula glutinis* wykazują zdolność katalizowania regioselektywnej reakcji hydroksylacji związków flawonoidowych w pozycji C-8. Pozyskanie wartościowych flawonoidów, naturalnie, występujących w przyrodzie, w małych ilościach, dzięki zastosowaniu wspomnianego katalizatora, sprowadza się do taniego, jednoetapowego procesu biotransformacji^[3].

Przebieg procesu transformacji może zależeć od wielu czynników, takich jak: stadium rozwojowe kultury, skład i natlenienie podłoża, jego pH oraz stężenie i struktura chemiczna substratu^[4].

W prezentowanych badaniach zanalizowano wpływ rodzaju rozpuszczalnika organicznego, w którym podaje się substrat- chryzynę na proces jego biotransformacji w kulturze drożdży *Rhodotorula glutinis* KCh735.



Schemat 1. Hydroksylacja chryzyny przez *Rhodotorula glutinis* KCh735.

¹ Dyrektywa EU 88/388/EEC

² Justyna Ostrowska, Elżbieta Skrzydlewska, Borgis, Postępy Fitoterapii, 2005, 3-4, 71-7

³ Sordon i wsp. „Regioselective ortho-Hydroxylations of Flavonoids by Yeast”

⁴ Agata Lewicka, Stanisław Błażej, Michał Migdał, Tradycyjne i Nowe Kierunki Biotechnologicznego Wykorzystania Drożdży Z Rodzaju *RHODOTORULA*, 2009, 3 (64), 19,21,22

ANALIZA ODDZIAŁYWAŃ MIĘDZYCZĄSTECZKOWYCH W DIHYDRACIE I FORMIE BEZWODNEJ KWASU CYJANUROWEGO NA PODSTAWIE RENTGENOWSKIEGO POMIARU DYFRAKCYJNEGO GĘSTOŚCI ELEKTRONOWEJ ORAZ OBLICZEŃ PERIODYCZNYCH

Barbara Gruza, Paulina M. Dominiak, Damian Trzybiński

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Zakład Dydaktyczny Chemii Teoretycznej i Strukturalnej
Pasteura 1, 02-093 Warszawa
bgruza@chem.uw.edu.pl

Znane są dwie formy kwasu cyjanurowego – bezwodny kwas cyjanurowy i dihydrat kwasu cyjanurowego^[1]. Według pracy T.C. Lewis^[2] oba krystalizują z roztworów wodnych w podobnych warunkach. Struktura bezwodnego kwasu cyjanurowego, drgania termiczne oraz oddziaływania międzycząsteczkowe zostały opisane w 1971 r. przez G.C. Verschoor^[3]. W następnych latach oddziaływania donorowo-akceptorowe związane z występowaniem grup funkcyjnych N-H oraz C = O badał T.C. Lewis^[2], zarówno dla formy bezwodnej, jak również dla łatwo powstających solwatów i ko-kryształów.

W swojej pracy prezentuję analizę gęstościowego pomiaru rentgenowskiego dla dihydratu kwasu cyjanurowego. Aby odpowiedzieć na pytanie o stabilność termodynamiczną oraz, być może, związane z nią współwystępowanie obu form, porównuję oddziaływania międzycząsteczkowe. Rozkład gęstości elektronowej, wykorzystywany w dalszym toku pracy, uzyskałam przez ułożenie modelu multipolowego opartego na formalizmie Hansena-Coppensa^[4]. Dla formy bezwodnej wykorzystałam parametry modelu multipolowego z banku pseudoatomów (University of Buffalo DataBank⁵⁻⁶) nakładając je na geometrię zoptymalizowaną podczas teoretycznych obliczeń periodycznych. W swojej analizie wspieram się także dodatkowymi obliczeniami teoretycznymi zarówno dla dihydratu, jak i dla formy bezwodnej oraz metodami analizy termicznej (TGA/DSC)

¹ F.H. Allen, *Acta Crystallogr. Sect. B Struct. Sci.* 2002, 58/3, 380–388.

² T.C. Lewis, D.A. Tocher, S.L. Price, *Cryst. Growth Des.* 2005, 5/3, 983–993.

³ G.C. Verschoor, E. Keulen, *Acta Crystallogr. Sect. B.* 1971, 27/1, 134–145.

⁴ N.K. Hansen, P. Coppens, *Acta Crystallogr. Sect. A.* 1978, 34/6, 909–921.

⁵ P.M. Dominiak, A. Volkov, X. Li, M. Messerschmidt, P. Coppens, *J. Chem. Theory Comput.*, 2007, 3/1, 232–247.

⁶ K.N. Jarzemska, P.M. Dominiak, *Acta Crystallogr. Sect. A.* 2012, 68/1, 139–147.

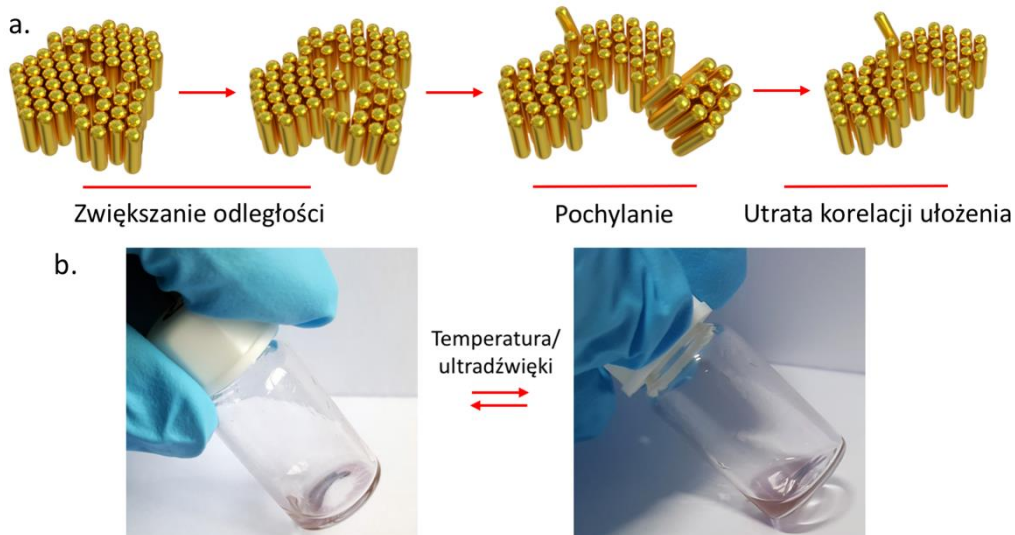
OBRAZOWANIE PROCESÓW SAMOORGANIZACJI NANOPRĘTÓW ZŁOTA PRZY POMOCY ŚRODOWISKOWEJ MIKROSKOPII ELEKTRONOWEJ

Dorota Grzelak, Wiktor Lewandowski

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii,
Pracownia syntezy Nanomateriałów Organicznych i Biomolekuł
ul. Pasteura 1, 02-093, Warszawa
dgrzelak@chem.uw.edu.pl

Uporządkowane struktury nanoprętów złota (ang. Gold nanorods, AuNRs) są wyjątkowym materiałem z ogromnym potencjałem aplikacyjnym w wielu rozwijających się technologiach. Nanoprety swoje unikatowe właściwości zawdzięczają wydłużonemu wzdłuż jednej osi kształtowi, który przekłada się na anizotropowe właściwości optyczne materiału z nich złożonego w makroskali. Jednak wytwarzanie takich struktur jest nadal wielkim wyzwaniem, ze względu na ograniczoną wiedzę na temat dynamiki zachodzenia procesu samoorganizacji nanoprętów i sił nim kierujących.

W swojej pracy prezentuję obrazowanie nanoprętów złota w roztworze przy pomocy mikroskopii elektronowej *in situ*. Wraz z komplementarnymi pomiarami spektroskopowymi (UV/Vis) oraz rozpraszania promieniowania rentgenowskiego (SAXRD) badam procesy samoorganizacji oraz dezorganizacji agregatów nanoprętów złota.



Schemat 1. (a) Schemat rozpadaania agregatu nanoprętów złota pod wpływem temperatury (b) Makroskopowe obserwacje zmian właściwości optycznych roztworu nanoprętów złota pod wpływem temperatury/ultradźwięków.

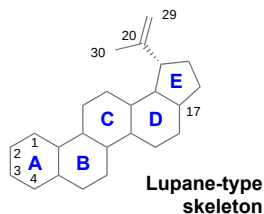
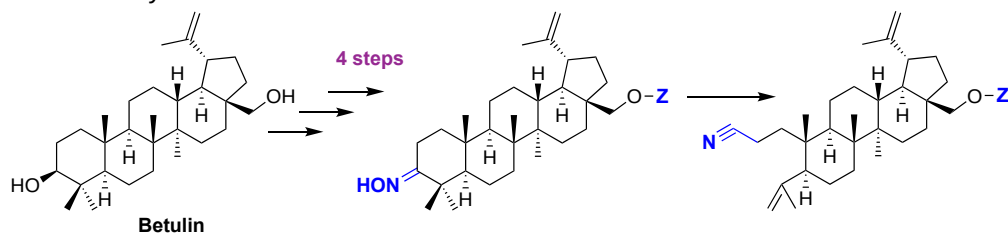
SYNTHESIS OF NEW FOUR-RING TRITERPENES FROM BETULIN

Andrzej Günther, Robert Pelech

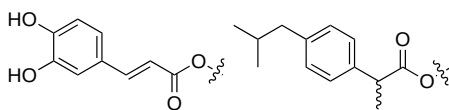
West Pomeranian University of Technology,
Faculty of Chemical Technology and Engineering,
Institute of Organic Chemical Technology
Pulawskiego 10, 70-322 Szczecin
andrzej.gunther@zut.edu.pl

Betulin (Scheme 1) is a substance of natural origin belonging to a large group of pentacyclic triterpenes. Betulin is also one of the first substances extracted from plants, was received by Lowitz from the birch bark of the birch in 1788. This compound has many interesting pharmacological properties and its small modifications allow obtaining derivatives with significantly stronger effects.

The most interesting ones include cytotoxic, anticancer, antiviral and anti-inflammatory effects ^[1-2].



Z: H, carboxylic acids e.g.



Scheme 1. Synthesis of four-ring triterpenes and esters via degradation of A-ring of betulin.

The aim of the study was the synthesis of new derivatives of triterpenes with a four-ring structure and their esters.

This work was financed from the BMN No. 517-10-014-6533 /17.

¹ B. Bednarczyk-Cwynar, A. Günther, *Current Medicinal Chemistry*, 2017, 24, 2205-2240.

² G. A. Tolstikov, O. B. Flehrer, E. E. Shultz, L. A. Baltina, A. G. Tolstikov, *Chemistry for Sustainable Development*, 2015, 13, 1-29.

BADANIE WPŁYWU WYBRANYCH METALI CIĘŻKICH NA SAMOORGANIZACJĘ FOSFOLIPIDÓW BAKTERYJNYCH

Marcin Broniatowski¹, **Natalia Hachlica**²

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

²Naukowe Koło Chemii Medycznej i Ochrony Środowiska UJ
ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
natalia.hachlica@student.uj.edu.pl

Gleba stanowi naturalne miejsce życia wielu organizmów żywych. Organizmy glebowe mają ogromne znaczenie w przyrodzie^[1]. Obecne w środowisku metale ciężkie hamują rozwój żyjących organizmów glebowych oraz powodują zahamowanie procesów związanych z przemianą substancji organicznej^[2].

Celem prezentowanej pracy było zbadanie wpływu wybranych metali ciężkich na właściwości fizyczne modelowych błon bakteryjnych w obecności fizjologicznego stężenia 0,15 M NaCl. Jako model błony bakteryjnej zastosowano monowarstwę Langmuira utworzone przez tetramirystynową kardiolipinę (TMCL). W pracy określono wpływ poszczególnych metali: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Cs^+ , Ga^{3+} , La^{3+} na przebieg izoterm π -A. Ponadto, monowarstwy były wizualizowane za pomocą mikroskopii kąta Brewstera.

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że obecność jonów jednowartościowych (Na^+ i Cs^+) w subfazie zaburza uporządkowanie cząsteczek fosfolipidu w monowarstwie. Efekt ten pogłębia się wraz z rosnącym stężeniem soli i nie jest zależny od promienia jonowego kationu. Z kolei obecność kationów dwu lub trójwartościowych w subfazie powoduje efekt odwrotny – zwiększa się uporządkowanie cząsteczek kardiolipiny, co przejawia się wzrostem kondensacji monowarstwy. Na tle przebadanych metali dwuwartościowych szczególnie wyróżnia się wapń, którego kationy w największym stopniu zwiększają uporządkowanie modelowej membrany, co jest zgodne z obserwacjami dotyczącymi funkcjonowania kardiolipiny w żywych komórkach. Z kolei metale trójwartościowe w największym stopniu kondensują monowarstwę, co w odniesieniu do układów rzeczywistych może być zjawiskiem negatywnym związanym z utratą naturalnej płynności biomembrany.

¹ R. Bardgett, *The Biology of Soil: A community and ecosystem approach*, Oxford University Press, New York, 2010, 2.

² I. Sherameti, A. Varma, *Detoxification of Heavy Metals*, Springer, Berlin Heidelberg, 2011, 371.

ZASTOSOWANIE RÓŻNYCH TECHNIK HODOWLI DROŻDŻY DO OTRZYMYWANIA LAKTONÓW

Dawid Hernik, Filip Boratyński, Ewa Szczepańska

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Chemii
Ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
dawid.hernik94@gmail.com

Laktony to związki organiczne występujące w wielu naturalnych produktach takich jak owoce, mięso i nabiał. Nadają pożądane cechy sensoryczne wysokogatunkowym alkoholom takim jak whisky, koniak i brandy. Laktony są stosowane jako dodatki aromatyczne i zapachowe w przemyśle spożywczym oraz perfumeryjnym. Na ich zapach mają wpływ czynniki takie jak wielkość pierścienia, obecność nienasyconych wiązań, długość bocznego łańcucha węglowego oraz konfiguracja centrów chiralności. Dodatkowo laktony wykazują również działanie przeciwbakteryjne, przeciwnowotworowe i antyoksydacyjne^[1].

Biotransformacje wykazują wyższość nad syntezą chemiczną w wielu procesach przemysłowego otrzymywania związków chemicznych np. produkcja kwasu cytrynowego i glutaminowego. Pozwalają nie tylko na ograniczenie etapów syntezy związku ale także wielokrotnie zmniejszają koszty prowadzenia procesu. Dodatkowo dobierając odpowiednio warunki prowadzenia biotransformacji możemy otrzymywać związki enancjomerycznie czyste co ma często kluczowe znaczenie dla ich aktywności biologicznej.

Ważną kwestią w prowadzeniu biotransformacji jest także wykorzystanie produktów ubocznych z przemysłu spożywczego jako podłoża hodowlanego dla mikroorganizmów. Dzięki temu można zastąpić drogie podłoża syntetyczne zmniejszając tym samym koszty procesu i samego produktu. W naszych badaniach wykorzystaliśmy zarówno podłoża syntetyczne jak i podłoża stałe w postaci makuchu rzepakowego, lnianego i z wiesiołka aby wykazać ich wpływ na specyficzność prowadzonego procesu.

Projekt współfinansowany ze środków Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego KNOW na lata 2014-2018 dla Wrocławskiego Centrum Biotechnologii.

¹ M. Grabarczyk, *Arabian Journal of Chemistry*, 2015, 1, 1-9.

SILSESKWIOKSANY JAKO DODATKI MODYFIKUJĄCE WŁAŚCIWOŚCI KLEJÓW KONSTRUKCYJNYCH

Lilianna Hubar, Agnieszka Kowalczyk

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, ¹Institut Technologii Chemicznej Organicznej,
ul. Pułaskiego 10, 70-322 Szczecin
lilianna.hubar@gmail.com

Kleje konstrukcyjne bazujące na żywicach epoksydowych charakteryzują się bardzo dobrą wytrzymałością mechaniczną, dużą odpornością chemiczną, a także niskim skurczem po procesie utwardzania. Jednakże długi czas eksploatacji złączy klejowych w podwyższonej temperaturze prowadzi do pogorszenia tych właściwości^[1]. W celu poprawy odporności cieplnej, kleje te poddaje się modyfikacji poprzez dobór odpowiedniego napelnacza^[2]. Ostatnio dużym zainteresowaniem cieszą się funkcjonalizowane polidryczne oligomeryczne silseskwioksany (POSS)^[3].

W pracy przedstawiono wyniki badań wpływu POSS z grupami metakrylowymi (Methacryl POSS MA0735, Hybrid, USA) na właściwości wytworzonych klejów konstrukcyjnych w postaci dwustronnie klejących taśm samoprzylepnych (STK). POSS z grupami metakrylowymi (MA8-POSS) obecny był w filmie klejowym w postaci spolimeryzowanej (filmy klejowe przed procesem utwardzania były naświetlane promieniowaniem ultrafioletowym; wstępnie wykonano badania metodą foto-DSC mieszanin MA8-POSS z różnymi fotoinicjatorami, w celu wyboru fotoinicjatora najbardziej efektywnego w procesie fotopolimeryzacji POSS, który później dodawano do kompozycji klejowej). Ocenie poddano wpływ ilości MA8-POSS na właściwości samoprzylepne wytworzonych STK (po procesie naświetlania UV) oraz właściwości mechaniczne złączy klejonych z ich udziałem po 48h od utwardzenia w 160°C, po wygrzewaniu w temperaturze 82°C przez 192h, po zanurzeniu w paliwie lotniczym JetA1 (wg normy lotniczej) oraz teście starzeniowym w warunkach wysokiej wilgotności (30 dni, 95% RH, 45°C). Stwierdzono, że dodatek MA8-POSS wpływa korzystnie na poprawę wytrzymałości na ścinanie złączy klejonych w porównaniu do próbki niemodyfikowanej (wzrost od 38 do 55 %).

*Badania realizowane w ramach projektu Programu Lider V
Narodowego Centrum Badań i Rozwoju nr 035/355/L-5/13/NCBR/2014 (2015-2018)*

¹ Biruk-Urban K., Kuczmazewski J., *Modyfikacja klejów epoksydowych w aspekcie ich właściwości cieplnych*, Technologia i Automatyzacja Montażu, 2013, 2, s. 31-34.

² Rudawska A., Filipek P., Kowalska B., *Wybrane zagadnienia modyfikacji kompozycji klejowych epoksydowych*, Przetwórstwo tworzyw 2, 2016 (marzec-kwiecień), s. 91-99

³ Leśniak E., *Silseskwioksany. Cz. I. Oligosilseskwioksany*, POLIMERY, 2001, 46, s. 7-8

ADSORPCJA JONÓW Cr(VI) NA MEMBRANACH KRZEMIONKOWO-CELULOZOWYCH MODYFIKOWANYCH GRUPAMI AMINOWYMI

Ewa Jamroz¹, Rafał Sitko¹, Ewa Talik²

¹Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Instytut Chemii,
ul. Szkolna 9, 41-007 Katowice

²Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Instytut Fizyki,
ul. Uniwersytecka 4, 41-007 Katowice
ewa.lukojko@gmail.com

We współczesnej chemii analitycznej dzięki czulszym technikom instrumentalnym, umożliwiające jest wykrywanie i oznaczanie śladowych stężeń substancji toksycznych. Jednakże bezpośrednie oznaczanie pierwiastków w badanym materiale, często utrudnione jest z powodu bogatej matrycy próbki oraz niskich stężeń oznaczanych pierwiastków. Związku z tym konieczna jest wstępna separacja i zatężanie analitów.

Celem badań była synteza i zastosowanie modyfikowanych membran krzemionkowo-celulozowych jako stałych sorbentów w ekstrakcji do fazy stałej, do zatężania i specjacji jonów chromu oraz ich oznaczeniu techniką rentgenowskiej spektrometrii fluorescencyjnej z dyspersją energii. Strukturę otrzymanych membran analizowano w oparciu o techniki mikroskopowe i spektroskopowe. Właściwości adsorpcyjne membran sprawdzono poprzez przebadanie wpływu: pH, czas kontaktu, jonów obcych, siłę jonową oraz pojemność sorpcyjną membran.

WPLYW GĘSTOŚCI SIECI PMEO₂MA NA WŁAŚCIWOŚCI SORPCYJNE

Daria Jaworska^{1,2}, Krzysztof Piechocki^{1,2}, Marcin Kozanecki²

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

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej,
Ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź
204343@edu.p.lodz.pl

Termoczułe hydrożele polimerowe są tworzone przez trójwymiarowe sieci zbudowane z makrocząsteczek, o ograniczonej rozpuszczalności w wodzie, oraz cząsteczek wody, która wypełnia przestrzeń pomiędzy łańcuchami. Wśród wielu potencjalnych zastosowań takich układów są inteligentne systemy dostarczania substancji bioaktywnych (leków, nawozów i innych)^[1].

Najistotniejszą cechą omawianych materiałów, pod względem możliwości dostarczania substancji, są nagłe, odwracalne zmiany właściwości fizykochemicznych spowodowane małymi zmianami w środowisku działania. Indukowane termiczne objętościowe przejście fazowe (OPF) charakteryzuje się nagłym osłabieniem wiązań polimer - woda i jednoczesnym wzmocnieniem wiązań polimer - polimer. W następstwie tego dochodzi do zapadnięcia się sieci polimerowej, i co z tym się bezpośrednio wiąże, znacznego zmniejszenia się jej objętości, natomiast woda zostaje wyrzucona na zewnątrz^[2]. Gdy hydrożel jest spęczniany wodnym roztworem jakiejś substancji, w momencie OPF wyrzucana jest nie tylko woda, ale również substancja w niej rozpuszczona. Wtedy to możemy mówić o inteligentnych systemach dozowania. Jednymi z najważniejszych właściwości takich układów są równowagowy stopień spęcznienia zależny od gęstości i struktury chemicznej sieci^[3] oraz temperatura OPF, która jak pokazują ostatnie badania zależna jest od obecności dodatkowych substancji w układzie^[4].

Obiektem badań były otrzymane, poprzez polimeryzację wolnorodnikową z użyciem MeO₂MA jako monomeru, EGDMA jako środka sieciującego, HEMA w celu umożliwienia dalszej modyfikacji hydrożeli, AIBN jako inicjatora reakcji oraz anizolu jako rozpuszczalnika, hydrożele PMEO₂MA o różnym stosunku monomeru do środka sieciującego. Uzyskane próbki spęczniano oraz zliofilizowano w celu przeprowadzenia analizy sol-gel. Ostatnim etapem pracy był pomiar temperatur objętościowego przejścia fazowego uzyskanych produktów.

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

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

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

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

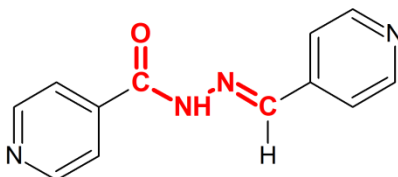
ZASTOSOWANIE LIGANDÓW Z UGRUPOWANIEM ACYLOHYDRAZONOWYM W SYNTEZIE SIECI METALO-ORGANICZNYCH

Damian Jędrzejowski¹, Dariusz Matoga¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zespół Chemii Koordynacyjnej
Gronostajowa 2, 30-387, Kraków
dj.jedrzejowski@student.uj.edu.pl

W czasach współczesnych obserwuje się wzrost zapotrzebowania na materiały multifunkcyjne. Pośród wielu klas substancji chemicznych, które można określić jako wielofunkcyjne, wyróżnić można sieci metalo-organiczne. Powołując się na ogólnie przyjętą definicję^[1], siecią metalo-organiczną (ang. Metal-Organic Framework, MOF) nazywa się polimer koordynacyjny, posiadający w swojej strukturze potencjalne wolne przestrzenie, które można uzyskać poprzez aktywację materiału.

W przeciągu przeszło dwudziestoletniej historii sieci typu MOF intensywnie rozwijano chemię ligandów stosowanych jako łączniki. Łączniki mogą wpływać na pory otrzymanej substancji albo zmieniając ich wielkość (czy wymiarowość), albo zmieniając charakter chemiczny ich otoczenia. Obydwie modyfikacje umożliwia zastosowanie ligandów z grupy acylohydrazonów (przykład – Rysunek 1).



Rysunek 1. Izonikotynoilohydrazon pirydyna-4-karboaldehydu jako przykład ligandu z zaznaczonym ugrupowaniem acylohydrazonowym.

W literaturze można spotkać się z wieloma przykładami sieci bazujących na tego typu ligandach^[2,3], jednak acylohydrazony stanowią jedynie bardzo znikomy procent spośród wielu typów ligandów stosowanych w chemii koordynacyjnej. W niniejszej pracy przedstawione zostaną zalety oraz obostrzenia związane z zastosowaniem tej klasy ligandów w syntezie sieci metalo-organicznych. Szczegółowo przedyskutowany zostanie wpływ acylohydrazonów na parametry porów sieci typu MOF, przedstawione zostaną przykłady eksplorowanych obecnie ligandów oraz porównanie z innymi klasami ligandów.

^[1] S.R. Batten, N.R. Champness, X-M. Chen, J. Garcia-Martinez, S. Kitagawa, L. Öhrström, M. O’Keffe, M.P. Suh, J. Reedijk, *Pure Appl. Chem.*, 2013, 85, 1715-1724.

^[2] K. Roztocki, D. Jędrzejowski, M. Hodorowicz, I. Senkovska, S. Kaskel, D. Matoga, *Cryst. Growth Des.*, 2018, 18, 488-497.

^[3] Y-M. Chen, J-M. Wang, F-P. Chen, Y-X. Chen, Q-R. Zeng, Q-F. Xie., *Chin. J. Inorg. Chem.*, 2017, 32, 434-440.

ZDOLNOŚCI WYBRANYCH CYJANOBAKTERII DO WYTWARZANIA EGZOPOLISACHARYDÓW

Anna Kafka

Uniwersytet Opolski, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej i Ekologicznej
Oleska 48, 45-052 Opole
anna.kafka@student.uni.opole.pl

Wiele mikroorganizmów posiada zdolność do wydzielania metabolitów na zewnątrz komórki. Przykładami takich substancji mogą być: białka (w tym enzymy) oraz pochodne cukrowe – polisacharydy EPS (*ang.* extracellular polysaccharides). Pochodne cukrowe wytwarzane przez grzyby, algi oraz bakterie (w tym fotosyntezujące cyjanobakterie) mogą być związane ze ścianą komórkową lub być wydzielane do otoczenia w postaci wolnej. U mikroorganizmów żyjących w środowisku wodnym, takich jak algi lub cyjanobakterie, odpowiednie stężenie EPS determinuje wrażliwość metaboliczną kultury (*quorum sensing*), a także powoduje agregację komórek – ważną w tworzeniu biofilmu.

Na podstawie dostępnych danych literaturowych, do gatunków mikroalg i cyjanobakterii wydzielających EPS do pożywki w czasie trwania hodowli, można zaliczyć: *Cyanothece* sp, *Anabena* sp, *Nostoc* sp, *Chlorella* sp, *Botryococcus* sp, *Gloeotrichia* sp oraz należącą do krasnorostów *Porphyrudium* sp.

Egzopolisacharydy wydzielane przez cyjanobakterie mają charakter anionowych heteropolimerów, w skład których wchodzi od 6 do 10 monosacharydów, takich jak: glukoza, mannoza, galaktoza, ryboza, ksyloza, arabinoza, fruktoza, ramnoza oraz kwas glukuronowy i galakturonowy. W niektórych przypadkach, w łańcuchach cukrowych odnotowano obecność grup metylowych lub aminowych. Na kompozycję chemiczną oraz stężenie wydzielanych EPS wpływ ma nie tylko gatunek hodowanej cyjanobakterii, ale przede wszystkim warunki hodowli, to znaczy skład pożywki, intensywność i barwa światła, a także obecność stresorów chemicznych [1,2,3].

W pracy przedstawiono wydzielanie egzopolisacharydów przez cyjanobakterie z gatunków *Gloeotrichia* intermediata oraz *Nostoc muscorum*, hodowanych w optymalnych warunkach wzrostu.

¹ C. Delattre, G. Pierre, C. Laroche, P. Michaud, *Biotechnology Advances*, 2016, 34, 1159-1179

² R. De Philippis, M. Vincenzini, *FEMS Microbiology Reviews*, 1998, 22, 151-175

³ R. De Philippis, C. Sili, R. Paperi, M. Vincenzini, *Journal of Applied Phycology*, 2001, 13, 293-299

ROLA TLENKU MIEDZI(II) W SIECIOWANIU MIESZANIN CHLOROSULFONOWANEGO POLIETYLENU Z KAUCZUKIEM BUTADIENOWO-STYRENOWYM

Aneta Kasprowicz¹, Aleksandra Smejda-Krzewicka², Piotr Kobędza²

¹Studenckie Koło Naukowe NANO, Wydział Chemiczny PŁ
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

²Instytut Technologii Polimerów i Barwników Wydziału Chemicznego PŁ
ul. Stefanowskiego 12/16, 90-924 Łódź
aneta.kasprowicz95@wp.pl

Wyroby gumowe zawierają oprócz matrycy elastomerowej, stanowiącej podstawę mieszanki kauczukowej, m. in. substancje sieciujące. Wspomniany składnik pozwala w czasie sieciowania na zmianę materiału plastycznego w elastyczną gumę. Odbywa się to w wyniku trwałego, chemicznego połączenia łańcuchów elastomeru za pomocą wiązań poprzecznych. Związkami umożliwiającymi przeprowadzenie tego procesu mogą być m.in. tlenki metali. ^[1]

Tlenki metali w przetwórstwie elastomerów pełnią rozmaite funkcje. Są stosowane jako aktywatory konwencjonalnego sieciowania kauczuków dienowych. Możliwe jest także użycie tlenków metali jako substancji sieciujących elastomery specjalistyczne, np. kauczuki chloroprenowe lub karboksylowane kauczuki butadienowo-akrylonitrylowe. Dodatkowo spełniają funkcję napelnaczy i pigmentów. Celem stosowania tlenków metali - jako napelnaczy - jest zwiększenie masy mieszanki, obniżenie kosztów wytworzenia wyrobów oraz nadanie mieszanke odpowiednich właściwości przetwórczych, a wyrobom właściwości użytkowych. Tlenki metali należą również do grupy pigmentów nieorganicznych wprowadzanych do mieszanek kauczukowych w celu nadania im trwałego i jednolitego koloru ^[2].

Celem pracy było wytworzenie nowych mieszanin elastomerowych chlorosulfonowanego polietyleny (CSM) z kauczukiem butadienowo-styrenowym (SBR), sieciowanych tlenkiem miedzi(II). Badane mieszaniny zawierały odmienne typy CSM, różniące się ilością związanego chloru. Właściwości uzyskanych w ten sposób wyrobów finalnych oceniono na podstawie stopnia ich usieciowania (parametry wulkametryczne, stałe elastyczności, pęcznienie równowagowe) oraz wytrzymałości mechanicznej (wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie względne). Wyniki badań pozwalają wysnuć wniosek, iż możliwe jest stosowanie tlenku miedzi(II) jako substancji sieciującej mieszaniny CSM/SBR, a otrzymane wyroby wykazują bardzo dobre właściwości aplikacyjne.

¹ Dogadkin B. A.: *Chemia elastomerów*, WNT, Warszawa, 1976, s. 201-413.

² White J. R., De S. K., *Rubber Technologist's Handbook*, Rapra Technology LTD, Shawbury 2001.

OTRZYMYWANIE I OCENA AKTYWNOŚCI BIOLOGICZNEJ LAKTONOWYCH POCHODNYCH FITOLU

Weronika Pistor, Magdalena Kołodyńska, Anna Gliszczyńska

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Katedra Chemii
ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
pistorweronika97@gmail.com

Związki pochodzenia naturalnego z grupy izoprenoidów wykazują szereg użytecznych dla człowieka właściwości biologicznych. Jednym z nich jest diterpenowy alkohol pełniący funkcję fragmentu liofilowego w cząsteczce chlorofilu, który bezpośrednio odpowiada za jego zakotwiczenie w błonie tylakoidów. Fitol jest związkiem szeroko rozpowszechnionym w świecie roślin, występuje również w glonach^[1], bakteriach (głównie cyjanobakteriach)^[2,3] oraz u przeżuwaczy i otrzymanych z nich produktach mlecznych^[4]. Jak wskazują publikacje naukowe wykazuje on właściwości: antyoksydacyjne, przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe, antymutagenne, antydepresyjne oraz cytostyczne. Wpływa na obniżenie poziomu lipidów w organizmie i zwiększenie jego odporności^[5].

Celem badań było otrzymanie nowej serii związków o działaniu terapeutycznym dotychczas nieopisanych w literaturze o strukturze fitolu zawierających jako dodatkowy aktywny fragment cząsteczki wprowadzone na drodze syntezy chemicznej ugrupowanie laktonowe, które w wielu związkach determinuje ich aktywność biologiczną.

¹ Xiao X.H. *Separation and Purification Technology*, 2013 Vol. 104 str. 284-289.

² J.F. Rontani *Org. Geochem* 2003 Vol. 34 str. 1-15.

³ D. Vavilin *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)- Bioenergetics*, 2007 Vol. 1767 str. 920-929.

⁴ R.P. Hansen *Nature*, 1966 Vol. 210 str. 841.

⁵ Md. Torequel *Chemico-Biological Interactions* Vol. 240, 2015 str. 60-73

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF POLY-L-LYSINE AND ITS INTERACTIONS WITH GLOBULAR PROTEINS

Paulina Komorek, Robert Stokłosa, Barbara Jachimska

Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences
Niezapominajek 8, 30-239 Krakow
ncpkomor@cyf-kr-edu.pl

The physicochemical properties of poly-L-lysine (PLL) were intensively studied using dynamic light scattering (DLS) and electrophoretic mobility. The properties of PLL monolayers on Au surface under various ionic strength conditions were performed using multiparameter surface plasmon resonance (MP-SPR) and quartz microbalance with dissipation monitoring (QCM-D). Combining the results obtained with these methods allows determining the degree of hydration of PLL monolayers depending on pH and ionic strength. The PLL molecule tends to change from a random structure to an α -helix or β -sheet type. Changes in poly-L-lysine conformation in solution and on the surface depending on the pH were controlled using circular dichroism (CD) and Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). The hydrophobicity of PLL monolayers was analyzed using contact angle (CA) measurements. Using QCM-D and MP-SPR methods, the PLL interaction with globular proteins on the Au surface was monitored. Mechanisms of PLL interaction with globular proteins along with the analysis of conformational changes and reorganization of molecular structures have a high cognitive value. It will allow for a better understanding of the physicochemical mechanisms of polyelectrolyte layer formation with controlled architecture and functionality, which is extremely important for the use of PLL in biomedical applications.

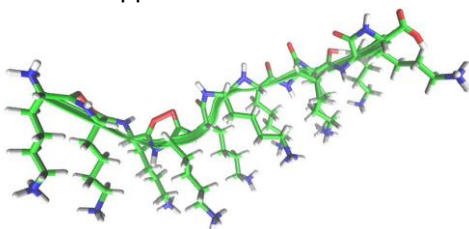


Figure 1. The 3D structure of poly-L-lysine in bulk solution at natural pH..

Acknowledgments: This work was partially supported by National Science Centre (NCN) OPUS 2016/23/B/ST5/02788. Paulina Komorek acknowledges the support of InterDokMed project no. POWR.03.02.00-00-I013/16.

OTRZYMYWANIE FLUOROFORÓW Z KWASU CYTRYNOWEGO ORAZ ZWIĄZKÓW O WŁAŚCIWOŚCIACH PRZECIWUTLENIAJĄCYCH

Filip Koper¹, Wiktor Kasprzyk¹, Tomasz Świergosz², Dariusz Bogdał¹

¹Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej,
Katedra Biotechnologii i Chemii Fizycznej
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

²Politechnika Krakowska im. Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Katedra Chemii i Technologii
Nieorganicznej, Zakład Chemii Analitycznej
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
filipkoper1@gmail.com

Fluorescencja stanowi obiecującą i szybko rozwijającą się dziedzinę naukową. Nowatorską grupą fluoroforów są związki otrzymane z kwasu cytrynowego i odpowiednich związków aminowych. Charakteryzują się wysoką wydajnością kwantową, określonymi właściwościami fluorescencyjnymi^[1] oraz mogą powstać w wyniku reakcji ze związkami o właściwościach przeciwutleniających, jak pantenol czy glutation.

Prezentowane fluorofory otrzymano w wyniku reakcji kwasu cytrynowego z pantenolem, 3-amino-1-propanolem, glicyną, cysteiną oraz kwasem glutaminowym w dziewięciu różnych stosunkach molowych. Związki fluorescencyjne rozpuszczono w metanolu i poddano analizie niskorozdzielczą LC-ESI-MS. Na podstawie otrzymanych wyników określono czasy retencji, masy molowe fluoroforów, długość fali wzbudzenia oraz najkorzystniejsze pod względem wydajności reakcji stosunki molowe reagentów.

Związki fluorescencyjne otrzymane z kwasu cytrynowego są przedmiotem badań wielu zespołów badawczych^[2]. Dzięki ich biogodności, niskim kosztom syntezy oraz możliwości nadawania im właściwości przeciwutleniających mogą one znaleźć zastosowanie w produkcji fluorescencyjnych biomateriałów^[3], obrazowaniu komórek, detekcji jonów metali^[4] i otrzymywania nanokropek węglowych^[5].

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2018/28/C/ST5/00461 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

¹ W. Kasprzyk, S. Bednarz, P. Żmudzki, M. Galica, D. Bogdał, *RSC Adv.*, 2015, 5, pp. 34795–34799,

² S. Qu, X. Wang, Q. Lu, X. Liu, L. Wang, *Angew. Chemie - Int. Ed.*, 2012, 51, pp. 12215–12218,

³ W. Kasprzyk, S. Bednarz, D. Bogdał, *Chem. Commun.*, 2013, 49, p. 6445,

⁴ Y. Dong, R. Wang, G. Li, C. Chen, Y. Chi, G. Chen, *Anal. Chem.*, 2012, 84, pp. 6220–6224,

⁵ Y. Dong, R. Wang, W. Tian, Y. Chi, G. Chen, *RSC Adv.*, 2014, 4, pp. 3685–3689.

IMPACT OF OLEUROPEIN, POLYPHENOL OF OLIVE OIL, ON ANTICANCER POTENTIAL OF 2-METHOXYESTRADIOL IN OSTEOSARCOMA CELL DEATH MODEL

Roksana Maja Wyszowska¹, **Tomasz Kostrzewa**^{1*}, Paulina Przychodzeń¹,
Alicja Kuban-Jankowska¹, Magdalena Górską-Ponikowska^{1, 2, 3*}

¹ Medical University of Gdansk, Department of Medical Chemistry,
Dębinki 1, 80-211 Gdansk, Poland

² Institute of Biomaterials and Biomolecular Systems, Department of Biophysics, University of Stuttgart,
Pfaffenwaldring 57, D-70569 Stuttgart, Germany

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

*m.gorska@gumed.edu.pl

*tomasz.kostrzewa@gumed.edu.pl

Oleuropein, which is naturally originating from olive leaves and fruits, belongs to a coumarin-like compound group. Numerous experiments of multiple authors demonstrated antiproliferative activity of olive oil in many kind of cancer lines.

2-methoxyestradiol (2-ME), a physiological metabolite of 17 β -estradiol, is described as potential anticancer and antiproliferative compound. In our studies we examined influence of oleuropein alone and oleuropein in the presence of 2-ME on osteosarcoma 143B cells proliferation and death induction.

We examined antiproliferative effect of the solutions with MTT-viability test after 24 hours and 48 hours incubation. We described EC₅₀ for oleuropein as 111 μ M and 62 μ M, with sudden viability decrease. In simultaneous action with 2-ME EC₅₀ was defined as 58 μ M and 1.5 μ M for 24 h and 48 h respectively. We described effect of those two solutions as synergistic with CI value as 0.11957, 0.24102 and 0.55514 at EC₅₀, EC₇₅ and EC₉₀ respectively. Furthermore, we examined antimigrative effect of solutions with scratch test (microscopy visualization) and with cell migration assay (Cell Émigré Cell Migration Assay). We observed antimigrative effect of oleuropein alone and in presence of the 2-ME as well, with 0 μ m/h and 1.7 μ m/h respectively, comparing with 7.7 μ m/h for untreated cells. What is more, we examined autophagy induction on 143B cells with test with LC3-antibody based detection. We observed autophagy level ratio for oleuropein as 2.05 and for 2-ME 2.02, comparing to 1.0 for untreated 143B cells.

Nowadays, it is very important to find effective therapy for cancer treatment. 143B OS cells are described as the most malignant bone cancer of childhood and characterized with chemotherapeutic resistance. Cancer treatment with the use of oleuropein is a promising direction of research in this context.

*The study was funded by Iuventus Plus IP 2015 022074
from Polish Ministry of Science and Higher Education.*

ZASTOSOWANIE PASTOWYCH ELEKTROD WĘGLOWYCH W ANALIZIE WOLTAMPEROMETRYCZNEJ WYBRANEGO PESTYCYDU

Karolina Kowalewska, Mariola Brycht, Andrzej Leniart, Sławomira Skrzypek

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

*e-mail: kowalewska.karolina94@gmail.com

Pestycydy to substancje pochodzenia naturalnego lub syntetycznego, które wykazują wysoką toksyczność oraz silne działanie rakotwórcze i mutagenne. Większość z tych związków ulega przekształceniu do bardziej szkodliwych form w ekosystemach stanowiąc dla nich ogromne zagrożenie. Obiektem badań w niniejszej pracy był pestycyd biksafen, który jest fungicydem pirazolo-karboksyamidowym zaliczanym do nowej generacji inhibitorów SDH (dehydrogenazy bursztynianowej). Został opracowany specjalnie do aplikacji dolistnej w celu zwalczania chorób grzybiczych zboża i rzepaku.

Przy kontroli zanieczyszczeń środowiska pestycydami najczęściej wykorzystywane są metody separacyjne, jednak często wykorzystuje się także metody elektrochemiczne. Niezwykle ważnym aspektem w badaniach elektrochemicznych jest stosowanie nowych i przyjaznych dla środowiska elektrod pracujących, które dodatkowo charakteryzowałyby się m.in. szerokim zakresem potencjału, wysokim stosunkiem sygnału do szumu, stabilnością mechaniczną, wysoką wytrzymałością na pasywację czy prostą odnawialnością powierzchni. Dodatkowo, elektrody takie powinny być stosunkowo tanie, łatwe do przygotowania i proste w użyciu. Obecnie zastosowanie materiałów węglowych w konstruowaniu innowacyjnych elektrod pracujących wykorzystywanych w analizie woltamperometrycznej związków biologicznie czynnych wyznaczyło nowy nurt badań.

W prezentowanej pracy sprawdzono możliwości wykorzystania pastowej elektrody grafenowej oraz pastowej elektrody grafitowej w badaniach woltamperometrycznych pestycydu biksafen. W pierwszym etapie, zoptymalizowano warunki prowadzenia pomiaru (elektrolit podstawowy, jego pH oraz parametry techniki woltamperometrii fali prostokątnej). Następnie wykreślono zależności stężeniowe oraz przeprowadzono walidację opracowanych procedur.

*Praca finansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki (NCN) w Krakowie, grant PRELUDIUM:
UMO-2014/15/N/ST4/02285.*

A NEW, BISTAGGED OLEFIN METHAHESES CATALYST AND ITS APPLICATION IN HETEROENEUS

Paweł J. Krzesiński, Anupam Jana, Wojciech Nogaś, Mariusz Milewski, Michał Patrzalek, Anna Kajetanowicz, Karol Grela

Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych Uniwersytetu Warszawskiego
Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa
krzesinskipawel@wp.pl

Olefin metathesis is one of the most important reaction in organic synthesis, which allows catalytic formation of unsaturated carbon-carbon bonds. Well defined ruthenium catalysts are widely used in synthesis of natural and biologically active compounds, polymers and fragrances, for its selectivity and high activity in mild conditions.^[1] However its broader, large scale application in industry is still in early phase. It is crucial to develop long-living catalysts with high turnover numbers, to make process profitable.^[2] Heterogeneous catalysis presents additional perks such as easy post-reactional separation of reagents and used catalyst, which is often preferred in industrial, large scale synthesis.^[2] Low heavy metals contamination of the product is also very valued in pharmaceutical industry, where limit is 10 ppm of ruthenium in drugs taken orally.^[3] That is why so much effort is put nowadays in developing stable, heterogeneous systems.

In our project a new, stable Hoveyda-Grubbs catalyst, containing two quaternary ammonium groups, have been developed. Its performance has been checked after immobilizing on solid supports – mesoporous silica SBA-15 and metalorganic framework (Al)MIL-101-NH₃Cl. Catalyst showed to work very efficient and selective in neat conditions (without a solvent), which appears to be the greenest reaction medium of all.

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 K. Grela, *Olefin metathesis: theory and practice*, Warsaw, Wiley, 2014.

² H. Clavier, K. Grela, A. Kirschning, M. Mauduit, S. P. Nolan, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2007, 46 (36), 6786–6801.

³ A. Jana, K. Grela, *Chem. Commun.* 2018, 54 (2), 122–139.

NANOCZĄSTKI TLENKU CERU – SYNTEZA I WŁAŚCIWOŚCI

Piotr Kuczyński, Agnieszka Jędrych, Michał Wójcik

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Zakład Syntezy Nanomateriałów Organicznych i Biomolekuł
Ul. Pasteura 1, 02-093, Warszawa
p.kuczynski2@student.uw.edu.pl

Tlenek ceru dzięki wysokiej zdolności do magazynowania tlenu wynikającej z niskiej energii przejścia ceru między +IV, a +III stopniem utlenienia, znalazł zastosowanie w licznych dziedzinach, takich jak kataliza czy zaawansowane materiały ceramiczne^[1]. Na drodze dość prostej syntezy możliwe jest otrzymanie nanocząstek tlenku ceru, które dzięki silnie rozwiniętej powierzchni oraz dużej gęstości defektów w sieci krystalicznej wykazują jeszcze silniejsze właściwości katalityczne. Dodatkowym atutem nanometrycznych cząstek w porównaniu do materiałów objętościowych, jest możliwość kontrolowania ich rozmiaru i kształtu. Różne metody syntezy pozwalają na otrzymanie cząstek o różnych kształtach, np. kostek, drutów, prętów, sfer.

W naszych badaniach skupiliśmy się na optymalizacji syntezy nanocząstek tlenku ceru pod kątem jej powtarzalności, określeniu czynników wpływających różnicująco na kształt i rozmiar otrzymywanych nanocząstek, oraz zbadaniu ich właściwości.

Podziękowania oraz finansowanie: LIDER NCBiR nr LD-516813

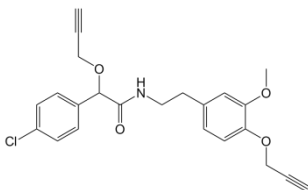
¹ Benjaram M. Reddy and others, J. Phys. Chem. B 2005, 109, 3355-3363.

WOLTAMPEROMETRYCZNE OZNACZANIE MANDIPROPAMIDU

Adrianna Lemiesz, Natalia Festinger, Kamila Morawska, Sylwia Smarzewska,
Witold Ciesielski

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
ul. Tamka 12, 91-403, Łódź
adrianna.lemiesz@gmail.com

Mandipropamid - 2-(4-chlorofenylo)-N-[3-metoksy-4-(2-propyloksy)fenyloetylo]-2-(2-propyloksy) acetamid jest amidem kwasu migdałowego. Należy on do grupy fungicydów i wykazuje silne działanie grzybobójcze przede wszystkim na grzyby z grupy *Oomycetes*^{[1][2]}. Dowiedzono również, iż nadmierna ekspozycja może powodować podrażnienia skóry i uszkodzenia wątroby u ludzi^[3].



Schemat 1. Wzór strukturalny mandipropamidu.

Celem przedstawionych badań było opracowanie pierwszej elektrochemicznej metody oznaczania mandipropamidu w próbkach wody rzecznej, wykorzystując proces utleniania tego związku. Pomiary prowadzono techniką woltamperometrii fali prostokątnej (SWV) stosując jako elektrodę roboczą elektrodę z grafitu pirolitycznego (BPPGE – basal-plane pyrolytic graphite electrode). Na podstawie kształtów i wysokości prądów pików dobrano optymalne warunki pomiarów takie jak skład i pH elektrolitu podstawowego, amplituda, krok potencjału, częstotliwość, a także potencjał i czas załączenia. Na podstawie otrzymanej zależności liniowej wysokości prądu pików mandipropamidu od jego stężenia, określono granicę wykrywalności (LOD) i granicę oznaczalności (LOQ). Opracowaną metodę oznaczania mandipropamidu wykorzystano do oznaczenia tego związku w próbkach wody rzecznej z dodatkiem analitu.

Badania prowadzone były w ramach Studenckiego Grantu Badawczego 2018 dla studentów Uniwersytetu Łódzkiego.

¹ H. Wang, S. Yang, M. Wang, H. Xia, W. Li, H. Zhang, Y. Cao, N. Lu, S. Shang, J. Shi, *Crop Protection*, 2013, 43, 251-255..

² C. Lamberth, A. Jeanguenat, F. Cederbaum, A. De Mesmaeker, M. Zeller, H.-J. Kempf, R. Zeun, *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 2018, 16, 1531-1545.

³ A. Jabłońska-Trypuć, E. Wołejko, U. Wydro, A. Butarewicz, *Budownictwo i Inżynieria Środowiska*, 2017, 8, 29-40.

KINETYCZNY ROZDZIAŁ MAŚLANU (E)-4-FENYLOBUT-3-EN-2-YLU W WYNIKU HYDROLIZY Z ZASTOSOWANIEM PREPARATU LECITASE™ ULTRA

Aleksandra Leśniarek, Witold Gładkowski

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

Lipazy są biokatalizatorami szeroko stosowanymi w syntezie asymetrycznej do otrzymywania optycznie czynnych związków organicznych. Charakteryzują się wysoką enancjoselektywnością w procesach kinetycznego rozdziału racemicznych alkoholi i estrów^[1], jednak ich reaktywność i selektywność względem różnorodnych substratów jest nie zawsze satysfakcjonująca^[2]. Lecitase™ Ultra jest komercyjnie dostępnym preparatem wykorzystywanym powszechnie w procesach odśluzowywania (degummingu), choć może mieć też zastosowanie do modyfikacji fosfolipidów. Preparat ten uzyskano w wyniku fuzji genów lipazy z *Thermomyces lanuginosus* oraz fosfolipazy A₁ z *Fusarium oxysporum* co czyni go szczególnie interesującym ze względu na szeroki wachlarz aktywności enzymatycznej. Celem badań było przetestowanie preparatu Lecitase™ Ultra jako biokatalizatora kinetycznego rozdziału racemicznego maślanu (E)-4-fenylobut-3-en-2-ylu oraz określenie wpływu pH środowiska reakcji i dodatku rozpuszczalnika organicznego na czystość optyczną otrzymanych produktów. Ustalono, iż rozdział efektywniej zachodzi w buforze fosforanowym (pH=7.2) aniżeli w buforze Tris-HCl (pH=8.3). Najlepszy wynik pod względem czystości optycznej produktu uzyskano, gdy substrat był rozpuszczony w acetonie, uzyskując po 96 godzinach enancjomerycznie wzbogacony (R)-alkohol z nadmiarem enancjomerycznym >99% (E>200). Z kolei dodatek DMSO i DMF umożliwił otrzymanie wysokich nadmiarów enancjomerycznych zarówno nieprzereagowanego estru (ee=99%) jak i powstałego alkoholu (ee=87-91%).

¹ W. Gładkowski i wsp., *Tetrahedron Asymmetry*, 2016, 13, 477-82.

² M. Kamezawa i wsp., *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 1995, 59, 549-551.

ACCELERATED STABILITY ASSESSMENT PROGRAM (ASAP) - JAKO NOWOCZESNA METODA OZNACZANIA STABILNOŚCI ZWIĄZKÓW BIOLOGICZNIE CZYNNYCH W MATRYCACH STAŁYCH

Kamila Liman, Agnieszka Wysota, Karolina Zachwiej, Jarosław Popłoński

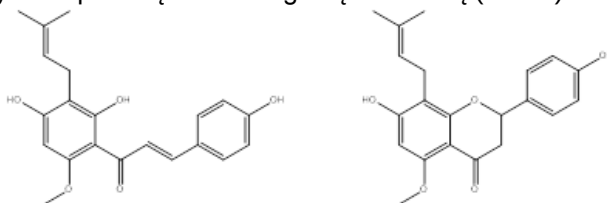
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Chemii
ul. C.K. Norwida 25, 50 – 375 Wrocław
lmn.kamila@gmail.com

Podczas projektowania preparatów farmaceutycznych niezbędne jest określenie stabilności aktywnych substancji farmaceutycznych (API). Proces ten wymaga dużego nakładu czasu, generując koszty oraz negatywnie wpływając na szybkość opracowania finalnych formułacji leków, czy suplementów diety. Dodatkowo, otrzymywane wyniki, ze względu na heterogeniczny charakter produktów, ściślej związane były z niedokładnymi przewidywaniami, niż z rzetelną metodologią badań naukowych.

Alternatywą dla „tradycyjnych” badań, jest zastosowanie Accelerated Stability Assessment Program (ASAP), który pozwala na wiarygodną i stosunkowo szybką predykcję zmian stężenia API w preparatach stałych w określonym czasie oraz w ściśle określonych warunkach przechowywania^[1]. Dzięki założeniu (tzw. isoconversion paradigm) określonego czasu wymaganego do osiągnięcia konkretnego ubytku API, bądź wzrostu stężenia produktów rozpadu równych limitom specyfikacji z zastosowaniem do ekstrapolacji danych, poprawionego względem wilgotności, równania Arrheniusa.

Celem badań było określenie stabilności przechowalniczej głównych prenylowanych flawonoidów chmielu (*Humulus lupulus* L.) - Ksantohumolu oraz izoksantohumolu w ekstraktach z wychmielin w oparciu o metodę ASAP.

Badania obejmowały ekstrakcję prenylowanych flawonoidów chmielu, frakcjonowanie, oraz badania przechowalnicze w oparciu o metodykę ASAP uwzględniających różną wilgotność względną, temperaturę oraz czas przechowywania. Analizę zawartości ksantohumolu i izoksantohumolu wykonano wykorzystując wysokosprawną chromatografię cieczową (HPLC).



Schemat 1. Struktury ksantohumolu (z lewej) i izoksantohumolu (z prawej).

Badania współfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu OPUS,
nr UMO-2016/21/B/NZ7/02759.

¹ K. C.Waterman, *AAPS PharmSciTech*, 2011, Vol. 12, No. 3

WOLTAMPEROMETRYCZNA METODA OZNACZANIA WITAMINY K2 Z WYKORZYSTANIEM ELEKTRODY Z WĘGLA SZKLISTEGO

Justyna Lipińska, Katarzyna Jedlińska, Bogusław Baś

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie,
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Katedra Chemii Analitycznej
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
justyna.lipinska93@gmail.com

Witamina K2 to grupa związków określana jest także jako menachinon MK-n, gdzie n to liczba nienasyconych reszt izoprenoidowych przy węglu C3 (od 1 do 13). Witamina K2 odgrywa znaczącą rolę w zdrowiu człowieka, min. wpływa na gęstość kości oraz może wpływać na obniżenie ciśnienia tętniczego krwi. Źródłem witaminy K2 są produkty pochodzenia zwierzęcego oraz żywność sfermentowana. Jest również syntezowana przez bakterie jelitowe^{[1][2]}.

Ze względu na duże znaczenie witaminy K2, ważna jest możliwość jej oznaczenia zarówno w suplementach diety jak i w żywności. Zastosowanie woltamperometrii strippingowej umożliwia wysokoczułe oznaczenie zawartości witaminy K2 w próbkach rzeczywistych.

W pracy omówiono rezultaty badań w zakresie możliwości oznaczania witaminy K2 w suplementach diety z użyciem niemodyfikowanej elektrody węglowej (GCE) techniką impulsowej woltamperometrii różnicowej (DPV). Badania wstępne objęły optymalizację składu, stężenia i pH elektrolitu podstawowego oraz instrumentalnych parametrów rejestracji strippingowych woltamogramów cyklicznych (DP ASV i DP CSV). Określono granicę wykrywalności, zakres liniowości, czułość, precyzję oraz dokładność ilościowego oznaczenia witaminy K2 z wykorzystaniem elektrody z węgla szklanego (GCE).

JL dziękuje za wsparcie finansowe w ramach projektu POWR.03.02.00-00-1004/16.

¹ Z.B. Huang, S.L. Wan, Y.J. Lu, L. Ning, C. Liu, S.W. Fan, Osteoporos Int. 26 (3) 2015, 1175.

² M. Fusaro et al., J Bone Miner Res. 27 (11) 2012, 2271.

POCHODNE PIROLOPIRYDINY JAKO MODELOWE ZWIĄZKI DO BADANIA WEWNĄTRZCZĄSTECZKOWEGO TRANSFERU ATOMÓW WODORU

Paulina Lis^{1,2}, Arkadiusz Listkowski², Barbara Golec³, Witold Witecki³, Michał Gil³,
Jacek Waluk^{2,3}

¹ Chemiczne Koło Naukowe „LUMINOL”

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Dewajtis 5, 01-815 Warszawa

² Wydział Matematyczno-Przyrodniczy. Szkoła Nauk Ścisłych, Instytut Chemii

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Dewajtis 5, 01-815 Warszawa

³ Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk, Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa

paulina.julia.lis@gmail.com

Wiązanie wodorowe jest oddziaływaniem powszechnie występującym w naturze. Tworzenie się mostków wodorowych pomiędzy cząsteczkami wody odpowiada za jej właściwości, takie jak temperatura wrzenia, czy topnienia^[1,2]. Wiązanie wodorowe odpowiedzialne jest za tworzenie struktur przestrzennych białek, kwasów nukleinowych i wielu innych złożonych molekuł o dużym znaczeniu biologicznym^[3].

Z zagadnieniem wiązania wodorowego wiąże się zjawisko przeniesienia atomu wodoru wzdłuż tego wiązania. Związkami, w których dochodzi do takiego transferu są zasady Schiffa^[4] z wewnątrzcząsteczkowym wiązaniem wodorowym, salicylan etylu czy pirydylopirol.

Celem mojej pracy była próba otrzymania modelowego związku, którego zbadanie może pomóc w wyjaśnieniu procesu przeniesienia atomu wodoru w układach pirydylopirolowych. Zaplanowany do otrzymania związek można traktować jako dimer cząsteczki pirydylopirolu, połączony przy pomocy mostków dwuwęglowych. W trakcie badań udało mi się otrzymać zakładany związek oraz kilka innych, które również są kowalencyjnie połączonymi dimerami pirolopirydyny. Otrzymane związki zidentyfikowano przy pomocy NMR i MS. Obecnie trwają dokładne badania spektroskopowe nad otrzymanymi pochodnymi pirolopirydyny, które potwierdzają różnice we właściwościach względem prekursora.

¹ A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa **2013**, 208-209.

² L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje, PWN, Warszawa **2012**, 447-449.

³ L. Sobczyk, *Wiadomości chemiczne*, **2001**, 55, 7-8, 594-627.

⁴ A.L. Sobolewski, M.F. Rode, *Chem. Phys.*, **2008**, 347, 413-421.

USUWANIE SUBSTANCJI HORMONOPODOBNYCH Z PRÓBEK WODNYCH ZA POMOCĄ TECHNIK UTLENIANIA

Marta Łacka, Dominik Szczukocki, Karolina Czarny

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej,
Pracownia Zagrożeń Środowiska, ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
marta.lacka@onet.pl

Substancje hormonopodobne, wykorzystując podobieństwo do hormonów naturalnie występujących w organizmie, mogą zakłócać działanie układu endokrynnego. Związki o właściwościach dyshormonalnych wykrywane są w środowisku i charakteryzują się bardzo dużą trwałością. Do substancji hormonopodobnych zaliczamy między innymi bisfenole czy nonylofenol. Związki te należą do grupy alkilofenoli, które przedostają się do środowiska wraz ze ściekami przemysłowymi oraz miejskimi. Głównym ich źródłem są środki powierzchniowo czynne oraz materiały do produkcji tworzyw sztucznych.

Do usuwania związków dyshormonalnych z wody stosuje się między innymi: ozonolizę, utlenianie odczynnikiem Fentona czy naświetlanie promieniowaniem UV. Ozonoliza opiera się głównie na reakcji ozonu z częściami organicznymi zanieczyszczeń chemicznych. Ozon to bezbarwny gaz, dobrze rozpuszczający się w wodzie, jest bardzo silnym utleniaczem. Efektem wykorzystania tej techniki jest utlenienie związków organicznych w formy biodegradowalne. Odczynnik Fentona jest mieszaniną nadtlenu wodoru oraz jonów żelaza (II). W wyniku tej reakcji wytwarzany jest rodnik hydroksylowy, niezbędny w procesach utleniania mikrozanieczyszczeń. Jest to bardzo silny, nieselektywny reagent, w którego obecności związki wysokocząsteczkowe ulegają rozkładowi, przekształcając się w produkty o mniejszej masie z wydzielaniem dwutlenku węgla oraz wody. W odróżnieniu od ozonolizy oraz utleniania w obecności odczynnika Fentona usuwanie substancji dyshormonalnych przy pomocy promieniowania UV nie wymaga wprowadzenia do wody chemikaliów, jednakże nie jest to technika tak efektywna jak poprzednie. Połączenie metod utleniania oraz promieniowania UV zwiększa wydajność procesów, powodując nawet całkowitą mineralizację zanieczyszczeń.

Rosnąca liczba związków endokrynnie czynnych w środowisku, powodujących zaburzenia metaboliczne i rozwoju narządów płciowych, czy nowotwory, wymaga opracowania technik, które pozwolą na wyeliminowanie ich z otoczenia.

Badania finansowane z dotacji Studencki Grant Badawczy, projekt nr 109

WPŁYW CIECZY JONOWYCH NA AKTYWNOŚĆ NAPEŁNIACZY I WULKANIZACJĘ ELASTOMERÓW

Beata Łysiak¹, Magdalena Maciejewska²

¹ACS Rubber Division Student Chapter, Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny,
Instytut Technologii Polimerów i Barwników
Ul. Stefanowskiego, 12/16, 90-924, Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
Ul. Stefanowskiego, 12/16, 90-924, Łódź
beata.ysiak.13@gmail.com

Tematem niniejszej pracy jest określenie wpływu cieczy jonowych na aktywność napelniaczy mieszanek elastomerowych oraz proces ich wulkanizacji. Kompozyty oparte są na kauczuku etylenowo0propylenowo-dienowym (EPDM) napelnionym dwoma rodzajami krzemionki różniącymi się powierzchnią właściwą i rozmiarem cząstek. Wielkość powierzchni właściwej i cząstek napelniacza to parametry, które mają kluczowy wpływ na oddziaływania napelniacza z kauczukiem i efekt wzmacniający napelniacza.

Warunkiem zapewnienia wysokiej aktywności napelniaczy jest uzyskanie jednorodnej dyspersji ich cząstek w elastomerze, co jest technologicznie trudne z uwagi na wysoką podatność do aglomeracji. Jako substancje umożliwiające potencjalnie uzyskanie jednorodnej dyspersji cząstek aktywatora (nanometrycznego tlenku cynku) i napelniaczy w EPDM zastosowane zostaną ciecze jonowe z anionem bis(trifluorometylosulfonylo)imidowym oraz kationami: 1-butylo-1-metylopirolidyniowym, N-butylo-N-trimetyloamoniowym i dietylometylosulfoniowym. Ponadto możliwa jest adsorpcja cieczy jonowych na powierzchni krzemionki ograniczając jej zdolność do adsorpcji zespołu sieciującego, co przyczynia się do poprawy wydajności wulkanizacji. Katalityczne działanie cieczy jonowych w reakcjach przebiegających na granicy faz powinno mieć wpływ na przebieg wulkanizacji mieszanek gumowych.

W ramach pracy wykonana została ocena wpływu cieczy jonowych i napelniacza na przebieg sieciowania i kinetykę wulkanizacji badanych mieszanek elastomerowych oraz gęstość usieciowania badanych wulkanizatów. Oznaczono właściwości mechaniczne oraz twardości wulkanizatów.

ZASTOSOWANIE KONCEPCJI MIĘKKIEJ MATERII W BADANIU CHEMOENZYMATYCZNYCH REAKCJI MULTIKOMPONENTOWYCH TYPU UGIEGO JAKO MODELU PROCESÓW METABOLICZNYCH

Arleta Madej, Ryszard Ostaszewski

Instytut Chemii Organicznej PAN, Kasprzaka 44/52, Warszawa
amadej@icho.edu.pl

Prowadzenie reakcji w obecności miękkiej materii rozumianej jako bogate układy dyspersyjne umożliwia wykonywanie badań w środowisku bardzo zbliżonym do naturalnego, obecnego w żywych organizmach. Jednym z przykładów koncepcji miękkiej materii są agregaty takie jak micle bądź pęcherzyki tworzące się w roztworach wodnych.^[1]

Opisana przez Ugiego w 1959 reakcja pomiędzy kwasami karboksylowymi, reagentami karbonylowymi, aminami i izocyjankami otwiera dostęp do pochodnych α -aminoacyloamidów w jednoetapowej reakcji. α -Aminoacyloamidy są często stosowane w syntezie wielu związków naturalnych, np. peptydomimetyków cieszących się dużym zainteresowaniem pod względem farmakologicznym.^[2]

Zostaną zaprezentowane wyniki badań nad nową, chemoenzymatyczną metodą syntezy α -aminoacyloamidów, spełniającą zasady zielonej chemii. Koncepcja badań polega na wykorzystaniu lakazy oraz tlenu atmosferycznego do utlenienia alkoholu benzyłowego do aldehydu, który bierze udział w następnej reakcji Ugiego. W trakcie optymalizacji syntezy typu „one-pot” niezbędne było znalezienie medium promującego reakcje. Wykonane badania pokazały, że reakcja przebiega optymalnie w obecności pęcherzyków utworzonych przez surfaktant DDAB w temperaturze pokojowej.^[3,4]

*Serdecznie dziękujemy za wsparcie finansowe i udział w projekcie NCN Harmonia
nr 2014/14/M/ST5/00030*

¹ A. Serrano-Luginbühl et al., *Nat. Rev. Chem.*, 2018, 2, 306.

² A. Domling, I. Ugi, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2000, 39, 3168.

³ A. Madej, R. Ostaszewski et al., *RSC Adv.*, 2017, 7, 53, 33344.

⁴ A. Madej, R. Ostaszewski et al., *RSC Adv.*, 2018, 8, 28405.

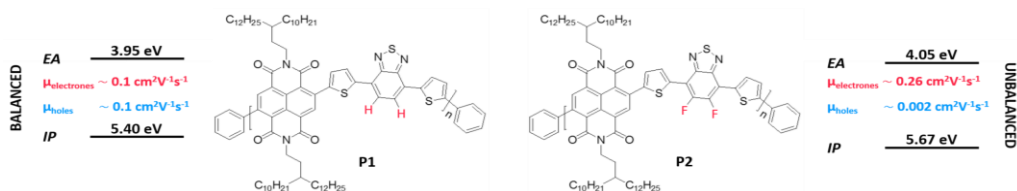
AMBIPOLARNE PÓŁPRZEWODNIKI KOPOLIMEROWE (AKCEPTOR – AKCEPTOR)

Hanna Makowska¹, Cunbin An², Wojciech Pisula^{1,2}, Tomasz Marszałek^{1,2},
Martin Baumgarten²

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

²Max Planck Institute for Polymer Research, Ackermannweg 10, 55128 Mainz, Germany
hanna.makowska@edu.p.lodz.pl

W ciągu ostatnich kilkunastu lat znacznie wzrosło zainteresowanie ambipolarnymi polimerami skoniugowanymi ze względu na ich potencjalne zastosowanie w organicznych tranzystorach z efektem polowym (z ang. organic field-effect transistors – OFETs) [1]. Kopolimery z odpowiednio dobraną jednostką z nadmiarem elektronów (donora - D) do silnej jednostki z niedoborem elektronów (akceptora - A) mogą być przykładem materiałów o zrównoważonym transporcie ambipolarnym. W przypadku złego doboru grup A i D kopolimer wykazywać będzie wysoko niezrównoważony transport ambipolarny lub tylko transport unipolarny [2]. W niniejszej pracy opisano innowacyjne podejście wytworzenia materiałów ambipolarnych, zsyntezowano dwa kopolimery typu akceptor-akceptor (A1-A2): P1 i P2 (Rysunek 1), które składają się z grup diimidu naftalenowego (NDI) – silnego akceptora oraz benzotiadiazolu (BT) lub NDI i difluoro-BT (F-BT) [3]. Podstawowym celem niniejszych badań było określenie wpływu podstawionych heteroatomów (F) do grupy BT na mikrostrukturę, morfologię powierzchni oraz transport nośników ładunków. Na tej podstawie możliwe było postawienie następujących wniosków: i) dodatkowe heteroatomy (F) nie wpływają na uporządkowanie głównych łańcuchów polimeru oraz na morfologię powierzchni, ii) słabsze grupy akceptorowe (BT i F-BT) wykazały elektrodonorowy charakter, dzięki czemu polimer P1 charakteryzował się zrównoważonym, a P2 niezrównoważonym transportem ambipolarnym.



Rysunek 1. Struktura chemiczna kopolimerów P1 i P2 typu akceptor – akceptor z wypisanymi poziomami HOMO i LUMO oraz ruchliwościami dziur i elektronów [3].

Badania realizowane były w ramach projektu SONATA BIS Narodowego Centrum Nauki
UMO2015/18/E/ST3/00322, a kontynuowane są w ramach programu FIRST TEAM
Fundacji na rzecz Nauki Polskiej - projekt First TEAM/2017-3/26.

¹ S. Allard, M. Forster, B. Souharce, H. Thiem, U. Scherf, Angew. Chem. Int. Ed. 2008, 47, 4070–4098..

² J. Fan, J.D. Yuen, M. Wang, J. Seifert, A. Heeger, F. Wudl, et al. Adv. Mater. 2012, 24, 2186–2190

³ C. An, H. Makowska, W. Pisula, T. Marszałek, M. Baumgarten, et al. RSC Adv 2018, 8, 16464–16469

BADANIE AKTYWNOŚCI PRZECIWDROBNOUSTROJOWEJ POCHODNYCH PEPTYDÓW LK6 I KSLW

Marta Makowska¹, Magdalena Wysocka², Paulina Kosikowska-Adamus¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

²Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
marta.makowska95@wp.pl

Obserwowany wzrost odporności patogennych szczepów na antybiotyki to jeden z podstawowych problemów, z którym zmierzyć się muszą współcześni naukowcy. Przeciwdrobnoustrojowe właściwości AMP (z ang. *antimicrobial peptides*) pozwalają na wykorzystanie ich jako modelowych związków w projektowaniu nowych antybiotyków.^[1]

Do grona peptydów AMP zaliczyć można kationowe związki o stosunkowo krótkiej sekwencji aminokwasowej (do 50 reszt), których aktywność przeciwdrobnoustrojowa warunkowana jest dodatnim ładunkiem cząsteczki oraz amfipatycznością. Udowodniono, że peptydy te wykazują działanie bójcze względem bakterii gram-dodatnich, gram-ujemnych, wirusów i grzybów, a także hamują powstawanie biofilmu czy stymulują procesy gojenia ran.^[1,2]

Celem mojej pracy jest wstępna ocena właściwości przeciwdrobnoustrojowych dwóch peptydów LK6 i KSLW oraz ich pochodnych zmodyfikowanych w *N*-końcowym fragmencie łańcucha peptydowego za pomocą witamin B₃ i H.

Badania sfinansowano ze środków NCN. Grant UMO-2016/23/D/ST5/002234

¹ E. F. Haney, S. C. Mansour, R. E. Hancock, *Antimicrobial Peptides: An Introduction*, *Antimicrobial Peptides* 2016, 3-22

² P. Kosikowska, M. Pikula, P. Langa, P. Trzonkowski, M. Obuchowski, A. Lesner, *Synthesis and evaluation of biological activity of antimicrobial: pro-proliferative peptide conjugates*, *PLoS One*, 2015, 10, 1-16

POLIMERY Z KONTROLOWANYM CZASEM FOTODEGRADACJI

Maria Mańko¹, Anna Masek², Małgorzata Latos²

¹ACS Rubber Division Student Chapter, Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny,
Instytut Technologii Polimerów i Barwników
Ul. Stefanowskiego, 12/16, 90-924, Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
Ul. Stefanowskiego, 12/16, 90-924, Łódź
Marry.manko@gmail.com

W ostatnich latach nastąpił zdecydowany postęp w dziedzinie polimerów biodegradowalnych (biopolimerów). Jednym z ważniejszych osiągnięć w zakresie stosowania surowców pochodzenia naturalnego do wytwarzania biopolimerów (co przyczynia się do ograniczenia zużycia ropy naftowej oraz jest zgodne z ideą zrównoważonego rozwoju) jest uruchomienie produkcji poliaktydu (PLA), określanego mianem tworzywa XXI wieku. Wytwarzany w procesie polikondensacji kwasu mlekowego lub katalitycznego otwarcia pierścienia, poliaktyd jest obecnie produkowany przez kilka renomowanych koncernów światowych ^[1].

Jest też inna grupa „zielonych polimerów”, którą są polihydroksyalkaniany (PHA). Są one całkowicie syntezowane przez mikroorganizmy w roślinach jako materiał zapasowy. Najbardziej znanym związkiem z tej grupy jest polihydroksymaślan (PHB)^[2].

Starzenie polimerów jest procesem inicjowanym różnego rodzaju czynnikami występującymi w środowisku eksploatacji materiału. W wyniku procesów starzenia pogorszeniu ulegają właściwości użytkowe termoplastów min. wytrzymałość na rozciąganie. Czynniki takie jak podwyższona temperatura czy promieniowanie wpływają również na takie cechy polimeru jak barwa czy też budowa cząsteczkowa. Przeciwdziałać procesom starzenia można stosując różnego rodzaju substancje stabilizujące, wśród których najważniejszymi są przeciwutleniacze.

W ramach badań sprawdzono wpływ przeciwutleniaczy pochodzenia naturalnego (kwas felurowy oraz chryzyna) na różne odmiany poliaktydu (PLA) oraz na polihydroksymaślan (PHB). Porównano właściwości wytloczonych próbek z dodatkami antyoksydantów z próbkami referencyjnymi, a dodatkowo oceniono wpływ starzenia termooksydacyjnego oraz promieniowania UV na właściwości materiału. Wykonano analizę spektrometryczną, kolorymetryczną, zbadano szybkość płynięcia oraz właściwości mechaniczne. Na podstawie pomiarów oceniono skuteczność wybranych stabilizatorów na badane poliestry alifatyczne.

¹ B. Świerż-Motysia, R. Jeziórska, A. Szadkowska, M. Piotrowska, *Polimery*, 2011, 4, 271-280

² E. Niedzielska, A. Masek, *Eliksir*, 2015, 1, 20-22

BADANIE MECHANIZMU REAKCJI UTLENIANIA ALKOHOLI BENZYLOWYCH PRZY UŻYCIU KOMPLEKSU MIEDZI(II) Z ZASADĄ SCHIFFA W UJĘCIU TEORETYCZNYM

**Paulina Mech¹, Adam Gorczyński², Aleksandra Bocian², Damian Marcinkowski³,
Samanta Witomska^{2,4}, Maciej Kubicki², Małgorzata Bogunia¹, Piotr Pawluć^{2,3},
Violetta Patroniak², Mariusz Makowski¹**

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

²Uniwersytet Adama Mickiewicza, Wydział Chemii, ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań

³Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, ul. Biskupińska 67, 60-463 Poznań

⁴Wielkopolskie Centrum Zaawansowanych Technologii, ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań
paulina.mech@phdstud.ug.edu.pl

Obecne podejście do chemii niejako wymusza na badaczach prace uwzględniające zieloną chemię oraz wykorzystywanie związków w sposób zrównoważony i jak najbardziej przyjazny środowisku naturalnemu. W związku z tym wiele grup badawczych poszukuje nowych, przyjaznych dla środowiska i selektywnych katalizatorów. Przykładem reakcji wykorzystującej utlenianie, której produkty są często stosowane w procesach przemysłowych jest selektywna przemiana alkoholi w ich karbonylowe pochodne. Mimo stosowania zasad zielonej chemii wiele stosowanych metod utleniania powoduje tworzenie niebezpiecznych i toksycznych produktów ubocznych.^[1,2] Zaproponowana w pracy reakcja wykorzystująca kompleks N-heterocyklicznej zasady Schiffa z miedzią(II) oraz tlen z powietrza w roli utleniacza, prowadzana w środowisku wodnym i dająca jako jedyny produkt uboczny wodę jest w pełni zgodna z założeniami zielonej chemii.

Zaproponowany na podstawie przesłanek z pomiarów eksperymentalnych mechanizm reakcji poddany został weryfikacji teoretycznej. Obliczenia DFT wykonano używając metodę B3PW91 i bazę funkcyjną 6-31G*. Przeprowadzono pełną optymalizację w fazie gazowej oraz z wykorzystaniem modelu PCM rozpuszczalnika dla wody. Otrzymane w wyniku optymalizacji wartości energii swobodnej Gibbsa posłużyły do wykonania profilu energetycznego reakcji i zaproponowania prawdopodobnej ścieżki reakcji.

¹ S.E. Allen, R.R.Walvoord, R. Padilla-Salinas, M.C. Kozłowski, Chemical Reviews, 2013, 113, 6234-6458

² G.Centi, S. Perathoner, Catal. Today, 2003, 77, 287-297

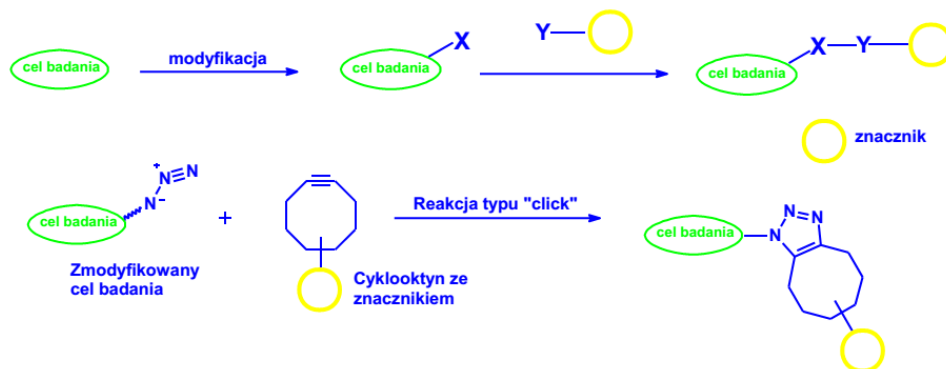
POSZUKIWANIA BIOORTOGONALNYCH REAKCJI CYKLOADDYCJI HETERO-DIESLA-ALDERA 1-OKSA-1,3-BUTADIENÓW I ALKENÓW JAKO NOWYCH NARZĘDZI W TWORZENIU BIOORTOGONALNEJ LIGACJI POMIĘDZY BADANYM OBIEKTEM I ZNACZNIKIEM

Katarzyna Miszczak¹, Grzegorz Tynor², Aleksandra Pałasz³

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii,
Zespół Chemii Związków Heterocyklicznych i Metaloorganicznych
Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
katarzyna.edyta.miszczak@student.uj.edu.pl

Chemia bioortogonalna wykorzystuje reakcje chemiczne do obrazowania leków i biocząsteczek w organizmach żywych bez oddziaływania na naturalne procesy biochemiczne^[1]. Zastosowanie w chemii bioortogonalnej znalazły szczególnie reakcje 1,3-dipolarnej cykloaddykcji i reakcje hetero-Dielsa-Aldera. Bioortogonalne cykloaddykcje muszą spełniać kilka wymagań: krótki czas reakcji w wodzie w warunkach fizjologicznych^[1,3], a także że reakcja musi być selektywna^[2,3].

W Zakładzie Chemii Organicznej Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego od wielu lat trwają badania nad reakcjami cykloaddykcji hetero-Dielsa-Aldera z odwróconym zapotrzebowaniem elektronowym 1-oksa-1,3-butadienów i eterów winylowych. Spośród badanych przez nas reakcji cykloaddykcji zostały wybrane dwie serie reakcji^[4,5] spełniające wymagania bioortogonalności.



Schemat 1. Ogólny schemat bioortogonalnej ligacji na przykładzie reakcji SPAAC z ang. *Strain Promoted Azide Alkyne Cycloaddition*.

¹ K. Miszczak, *Wiadomości Chemiczne*, 2018, 72, 703-722.

² W. Russ Algar, P. Dawson, I.L. Mednitz, *Chemoselective and bioorthogonal ligation reactions. concepts and applications*, Wiley-VCH, 2017.

³ C. R. Bertozzi, E. M. Sletten, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2009, 48, 6974-6998.

⁴ A. Pałasz, *Synthesis*, 2010, 32, 4021-4032.

⁵ A. Pałasz, J. Kalinowska-Tłuścik, M. Jabłoński, *Tetrahedron*, 2013, 69, 8216-8227.

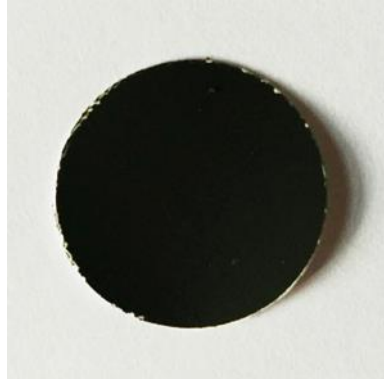
ADSORPCJA JONÓW METALI CIĘŻKICH NA MEMBRANACH Z TLENKU GRAFENU I NANORUREK WĘGLOWYCH

Marcin Musielak, Rafał Sitko

Uniwersytet Śląski, Instytut Chemii, Zakład Chemii Analitycznej, Szkolna 9, 40-003 Katowice
mn.musielak@gmail.com

Tlenek grafenu (GO), który ze względu na swoją płaską i jednowarstwową strukturę heksagonalnych połączeń atomów węgla, posiada niepowtarzalne właściwości fizyczne oraz chemiczne. Różnorodne centra aktywne znajdujące się na jego powierzchni umożliwiają adsorpcję jonów metali, dzięki czemu może on być wykorzystywany jako adsorbent w zatażeniu, specjacji, a także w oczyszczaniu roztworów wodnych^[1,2].

W niniejszych badaniach otrzymano półprzepuszczalne membrany z tlenku grafenu i nanorurek węglowych (**Rys. 1**). Nanorurki węglowe zostały wykorzystane w tworzeniu membrany jako lepiszcze, które zapewnia jej jednorodną i trwałą budowę, natomiast obecność tlenku grafenu umożliwia adsorpcję jonów metali ciężkich.



Rys 1. Zdjęcie membrany GO/CNT o stosunku masowym 8:1 (1 mg GO/125 µg CNT).

Przebadano trwałość otrzymanych membran w roztworze wodnym oraz proces adsorpcji wybranych jonów metali ciężkich na ich powierzchni. W tym celu przeprowadzono optymalizację tego procesu, m.in. pod kątem wpływu pH, objętości roztworu, czasu prowadzenia adsorpcji. Ponadto zdefiniowano charakter sorpcji metali na membranach oraz wyznaczono ich pojemności adsorpcyjne wykorzystując izotermy Langmuira i Freundlicha.

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

¹ B. Zawisza, R. Sitko, E. Malicka, E. Talik, *Anal. Methods*, 2013, 5, 6425-6430.

² R. Sitko, B. Zawisza, E. Malicka, *Trac.*, 2013, 51, 33-43.

MAGNETYCZNE NANOCZĄSTKI POKRYWANE CHITOZANEM DO IMMOBILIZACJI ALBUMINY SUROWICY KRWI LUDZKIEJ

Kinga Mylkie, Dorota Chełminiak-Dudkiewicz, Patryk Rybczyński, Paweł Nowak
Marta Ziegler-Borowska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii,
Katedra Chemii i Fotochemii Polimerów, Gagarina 7, 87-100 Toruń
e-mail:kinga.mylkie@o2.pl

Nanocząstki magnetytu [Fe₃O₄, tlenek żelaza (II,III)] charakteryzują się dużym powinowactwem chemicznym do wielu substancji, niską toksycznością, a przede wszystkim superparamagnetyzmem. Związywanie materiału magnetycznego z warstwą odpowiednio dobranego polimeru pozwala na modyfikację ich właściwości mechanicznych, biologicznych oraz powierzchniowych¹. Duże znaczenie praktyczne mają układy otrzymane na drodze pokrycia nanocząstek magnetycznych chitozanem. Tego rodzaju materiały można otrzymać metodą współwytrącania *in situ* a następnie reakcję z epichlorohydryną, aldehydem glutarowym i etylenodiaminą. Prowadzi to do zwiększenia się liczby wolnych grup aminowych na powierzchni nanocząstek, wpływających korzystnie na adhezję związków biologicznie czynnych².

W ramach prowadzonych badań otrzymano szereg magnetycznych nanocząstek pokrywanych chitozanem wzbogaconym w wolne grupy aminowe. Otrzymane nanocząstki wykorzystano jako podłoże do immobilizacji Albuminy Surowicy Ludzkiej (HSA). Immobilizację przeprowadzono kowalencyjnie stosując jako czynnik wiążący N-hidroksysulfosukcymid (sulfo-NHS). Ilość immobilizowanego białka, oznaczono za pomocą metody Bradforda. Zbadano wpływ metody suszenia nanocząstek na efektywność immobilizacji na podłożu. Wszystkie materiały scharakteryzowano za pomocą dostępnych metod spektroskopowych, wyznaczono wielkość nanocząstek oraz ich stabilność termiczną.

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

¹ D. Chełminiak, M. Ziegler-Borowska, H. Kaczmarek, POLIMERY, 2015, 60, nr 1, str. 12-17

² M. Ziegler-Borowska, D. Chełminiak-Dudkiewicz, et al., Catalysts, 2017, 7, 26, str.3-14

WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE MATERIAŁÓW NA BAZIE CHITOZANU ORAZ TANINY Z DODATKIEM POLI(GLIKOLU ETYLENOWEGO)

Kinga Nadolna, Beata Kaczmarek, A. Sionkowska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomateriałów i Kosmetyków
ul. Gagarina 7, 87-122 Toruń
kinga.nadolna1@gmail.com

Taniny, inaczej garbniki są to organiczne związki chemiczne należące do grupy polifenoli. Występują one w roślinach i pożywieniu np. owocach, warzywach, orzechach, winie lub herbacie. Wielu przedstawicieli tej klasy wykazuje właściwości przeciwzapalne, antyseptyczne, antibakteryjne, antywirusowe i w szczególności przeciwnowotworowe, dlatego stosowane są m.in. w medycynie^[1].

Chitozan to polimer należący do grupy naturalnych polisacharydów. Jest substancją nietoksyczną oraz biogodną. Ulega procesowi biodegradacji oraz wykazuje wysoką adhezyjność i błonotwórczość. Posiada również silne właściwości hydrofilowe. Chitozan wykorzystywany jest do otrzymywania plastrów o działaniu przyspieszającym gojenie ran^[2].

Poli(glikol etylenowy) to polimer z grupy polieterów. Jest on biodegradowalny oraz higroskopijny. Dzięki budowie eterowej wykazuje odporność na działanie roztworów kwasów, zasad oraz soli^[3].

Celem pracy było zbadanie właściwości mechanicznych materiałów wykonanych na bazie chitozanu oraz taniny z dodatkiem poli(glikolu etylenowego). Wykonano cienkie filmy, z których wycięto próbki o jednakowych kształtach. Pierwsza część badań polegała na określeniu właściwości mechanicznych badanego materiału o suchej powierzchni. W drugiej części badań próbkę zanurzono w roztworze soli fizjologicznej oraz umieszczono w inkubatorze o temperaturze 37 °C na okres 24h. Po tym czasie dokonano pomiaru właściwości mechanicznych próbki. Badanie dokonano za pomocą urządzenia Zwick Roell.

Zaobserwowano wpływ dodatku poli(glikolu etylenowego) na właściwości mechaniczne próbek. Otrzymane materiały mogą mieć zastosowanie w przemyśle biomedycznym jako plastry przyspieszające regenerację skóry.

¹ M.H. Struszczyk, *Polimery*, 2002, 47, 316-325.

² K. Khanbabaee, T. van Ree, *Natural Product Reports*, 2001, 18, 641-649.

³ J. M. Harris, *Poly(Ethylene Glycol) Chemistry: Biotechnical and Biomedical Applications*; Springer Science & Business Media, New York, 1992, 1-7.

SYNTEZA NANOCZĄSTEK MAGNETYCZNYCH POKRYWANYCH FUNKCJONALIZOWANĄ SKROBIĄ JAKO NOŚNIKÓW DO IMMOBILIZACJI BIOLIGANDÓW

Paweł Nowak, Kinga Mylkie, Patryk Rybczyński, Aleksander Smolarkiewicz-
Wyczachowski, Kuba Gauza, Marta Ziegler-Borowska

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

Skrobia jest polisacharydem, który jest zbudowany z dwóch frakcji: amylozy i amylopektyny. Amyloza stanowi około 20% masy skrobi i składa się z kilkuset jednostek glukozowych połączonych wiązaniem α -1,4'-glikozydowym. Amylopektyna stanowi pozostałe 80% masy skrobi i charakteryzuje się bardziej złożoną strukturą niż amyloza, zawiera bowiem rozgałęzienia α -1,6'-glikozydowe, powtarzające się co około 25 jednostek. Modyfikacje chemiczne umożliwiają otrzymywanie skrobi o zamierzonych właściwościach fizykochemicznych. Podatność na modyfikację chemiczną skrobi wynika z jej budowy – posiada ona wolne grupy hydroksylowe, które mogą ulegać np. reakcjom utlenienia. W wyniku reakcji utlenienia skrobi, grupy hydroksylowe ulegają utlenieniu do grup karbonylowych i karboksylowych. Tak otrzymane dialdehydowe polisacharydy, mogą zostać następnie wzbogacone w grupy aminowe i zastosowane do immobilizacji bioligandów takich jak enzymy czy albumina z surowicy krwi ludzkiej (HSA)^[1].

W ramach niniejszej pracy otrzymano nanocząstki magnetyczne pokryte skrobią na drodze współwytrącania *in situ*, którą następnie poddano reakcji utlenienia nadjodanem sodu. W reakcji z etylenodiaminą otrzymano nanocząstki magnetyczne, pokryte skrobią wzbogaconą w grupy aminowe. Reakcję aminowania przeprowadzono tradycyjnie w roztworze oraz zgodnie z nowo opracowaną metodą ucierania w młynku. Dokonano pełnej charakterystyki otrzymanych materiałów (Skaningowa Mikroskopia Elektronowa, Transmisyjna Mikroskopia Elektronowa, analiza rentgenograficzna XRD, ATR-FTIR oraz analiza termiczna). Otrzymane nanocząstki wykorzystano do immobilizacji albuminy z surowicy krwi ludzkiej (HSA).

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

¹ W. Lu, Y. Shen, A. Xie, W. Zhang, *J Phys. Chem. B*, 2013, 117, 3720-3725

ZASTOSOWANIE NARZĘDZI GOOGLE W MONITOROWANIU RYNKU NOWYCH SUBSTANCJI PSYCHOAKTYWNYCH

Mateusz Nowicki¹, Wojciech Jankowski¹, Marcin Hoffmann¹

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Pracownia Chemii Kwantowej
Umultowska 89b, 61-614 Poznań
nowickim94@gmail.com

Pomimo pewnych sukcesów trwającej od niemal dekady szeroko zakrojonej kampanii legislacyjnej, edukacyjnej i prewencyjnej, problem tzw. dopalaczy nie wydaje się zmierzać ku rychłemu rozwiązaniu. Zmasowane akcje likwidowania sklepów stacjonarnych poskutkowały przeniesieniem handlu tymi substancjami do Internetu, gdzie rozwija się on w najlepsze^[1].

Ponieważ rynek ten podlega dynamicznej ewolucji, klasyczne metody badań, oparte m.in. o analizy laboratoryjne i statystyczne skonfiskowanych produktów, nierzadko nie nadążają za potrzebami organów ścigania i służb ratownictwa medycznego. Źródła literaturowe wskazują na potencjalnie szerokie zastosowanie narzędzi Google w badaniach naukowych dotyczących środków psychoaktywnych^[2-3]. Pozwala to domniemywać o przydatności tych serwisów również w badaniach nad nowymi substancjami psychoaktywnymi – szczególnie, że nie tylko dystrybucja, ale i charakterystyka ich działania w ogromnej części ma miejsce właśnie w sieci.

W trakcie wystąpienia zaprezentowane zostaną możliwości wykorzystania serwisów internetowych Google, takich jak Wyszukiwarka Google i Trendy Google, w monitorowaniu popularności i szkodliwości substancji oraz mieszanin zaliczanych do nowych substancji psychoaktywnych. Przedstawiona zostanie korelacja między pozyskanymi z tych serwisów danymi a informacjami z oficjalnych źródeł, takich jak raporty Głównego Inspektoratu Farmaceutycznego, Europolu i Biura Narodów Zjednoczonych ds. narkotyków i przestępczości.

¹ Vide np. <https://kolekcjoner.nl/>, <http://sklepdopalacze.pl/>, <http://research-chemicals.pl/>.

² W. Jankowski, M. Hoffmann, *J. Med. Internet Res.*, 2016, 18(2), e38.

³ S.D. Young, K. Zheng, L.F. Chu, K. Humphreys, *Drug Alcohol Depend.*, 2018, 190, 166-169.

BADANIA STRUKTURALNE KOKRYSTAŁÓW CYKLOHEPTYLOAMINY I ALKOHOLI ALIFATYCZNYCH

**Bernadeta Nowosielska¹, Grzegorz Cichowicz¹, Łukasz Dobrzycki¹,
Michał Cyrański¹, Roland Boese¹**

¹Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii,
Wydziałowe Laboratorium Zaawansowanej Inżynierii Kryształów im. J. Czochrańskiego
Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa
bernadeta.nowosielska@chem.uw.edu.pl

Cykloheptyloamina jest cykliczną aminą alifatyczną będącą cieczą w temperaturze pokojowej. Struktura krystaliczna wolnej aminy nie jest znana, w bazie danych struktur związków organicznych CSD^[1]. Aminy pierwszorzędowe wykazują możliwość kokrystalizacji z alkoholami dzięki wiązaniu wodorowemu tworzącemu się pomiędzy grupami aminową i hydroksylową. Najczęściej występującym motywem w takich układach są wstęgi o dwóch różnych symetriach (-1 oraz 2_1). Moim celem było systematyczne zbadanie możliwości tworzenia kokryształów cykloheptyloaminy z niskocząsteczkowymi monohydroksylowymi alkoholami alifatycznymi. Ze względu na labilność pierścienia dodatkowym celem była jego analiza konformacyjna^[2].

Ponieważ badane mieszaniny cykloheptyloaminy z wybranymi alkoholami to ciecze w temperaturze pokojowej, użyłam techniki krystalizacji *in situ* z wykorzystaniem lasera IR^[3]. Strukturę krystaliczną, otrzymanych 12 kokryształów oraz wolnej aminy, określiłam za pomocą dyfrakcji rentgenowskiej. W większości kokryształów cząsteczki aminy i alkoholu połączone wiązaniami wodorowymi ułożone są w jednowymiarowe wstęgi. Jedynie w kokryształach z metanolem występują warstwy powiązanych cząsteczek. Większość struktur jest nieuporządkowana.

Dla pierścienia siedmioczłonowego możliwe są cztery ortogonalne mody odpowiadające dwóm nieprzywiedlnym reprezentacjom wychyleń z płaszczyzny XY dla grupy D_{7h} . W analizie konformacji otrzymanych struktur oraz tych z bazy CSD wykorzystałam podział dowolnego pierścienia na owe cztery mody. Przedstawienie wyników w formie wykresu stosowanego dla mieszanin czterofazowych pokazuje, że większość punktów układu się na płaszczyźnie, a odbiegające odpowiadają strukturom z nieuwzględnionym nieporządkiem.

Niewielka zmienność motywu strukturalnego w otrzymanych kokryształach może być wykorzystana do projektowania nowych układów o odpowiednim ułożeniu cząsteczek, które będą np. wykazywały aktywność fotochemiczną.

*Badania wykonane w ramach projektu naukowego SONATA BIS 6 NCN nr 2016/22/E/ST4/00461 pt.
„Inżynieria krystaliczna alkoholi i amin”.*

¹ C. R. Groom, I. J. Bruno, M. P. Lightfoot, S. C. Ward, Acta Cryst., 2016, B72, 171-179.

² G. G. Evans, J. A. Boeyens, Acta Cryst., 1989, B45, 581-590.

³ R. Boese, Z. Kristallogr., 2014, 229, 595-601.

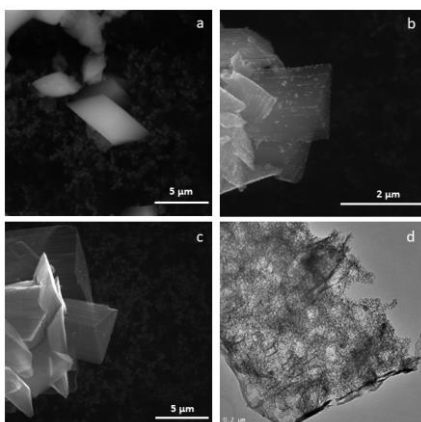
WŁAŚCIWOŚCI ADSORPCYJNE WYSOKOPOROWATYCH MATERIAŁÓW WĘGLOWYCH TYPU METALOORGANICZNEGO NA BAZIE LANTANU

Karolina Opała¹, K. Cendrowski, E. Mijowska

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej,
Katedra Fizykochemii Nanomateriałów
Aleja Piastów 45, 70-311, Szczecin
opala.karo@gmail.com

Związki typu metaloorganicznego (ang. Metal-Organic Frameworks) są klasą porowatych hybryd nieorganiczno-organicznych, o wysoce rozwiniętej powierzchni właściwej, sięgającej nawet 6000 m²/g.^[1] Materiały te są często niestabilne w atmosferze powietrza, dlatego też poddawane są procesowi karbonizacji.^[2]

W prowadzonych badaniach otrzymano związek typu metaloorganicznego na bazie lantanu (MOF-La), który następnie skarbonizowano w wysokiej temperaturze (1000°C) przy użyciu pieca rurowego. Materiał scharakteryzowano metodami analitycznymi: SEM, TEM, XRD, TGA, Raman, a także sprawdzono pod kątem adsorpcji barwnika organicznego stosując różne stężenia materiału. Badania wykazały, że MOF-La jest skutecznym adsorbentem pąsu kwasowego w roztworze wodnym, a jego pojemność adsorpcyjna dla stężenia adsorbentu 40 mg/L wynosi 380 (mg g⁻¹).



Rys. 1 Zdjęcia SEM dla MOF-La przed (a), po 3h karbonizacji (b) i zdjęcie SEM (c) i TEM (d) dla MOF-La po oczyszczeniu HCl.

Badania zostały wykonane w ramach grantu nr 2016/23/D/ST5/01683 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

¹ Hong-Cai "Joe" Zhoua, Susumu Kitagawab, *Chem. Soc. Rev.*, 2014, 43, 5415-5418.

² Mathieu Bosch et al., *Advances in Chemistry*, 2014, Article ID 182327, 8 pages.

WŁAŚCIWOŚCI FILMOTWÓRCZE KWASU TANINOWEGO Z DODATKIEM CHITOZANU

Agata Owczarek, B. Kaczmarek, K. Nadolna, A. Sionkowska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Chemii Biomateriałów i Kosmetyków, Wydział
Chemii

Jurija Gagarina 11 87-100 Toruń
agata.owczarek@onet.com.pl

Ze względu na obecny trend w dążeniu do ekologicznego stylu życia, producenci starają się zastąpić folie wykonane z polietylenu materiałami wykonanymi z tworzyw naturalnych oraz biodegradowalnych. W tym celu wykorzystuje się takie polimery naturalne jak celuloza i jej pochodne, czy skrobia. Biodegradowalne materiały mogą być także otrzymane z chitozanu. Chitozan jest pochodną chityny, która z kolei jest naturalnym biopolimerem pozyskiwanym głównie z pancerzy stawonogów. Materiały na bazie chitozanu charakteryzuje brak stabilność w środowisku uwodnionym, w związku z tym nie może on być wykorzystany do otrzymania folii. Rozwiązaniem okazuje się wykorzystanie mieszaniny chitozanu z innym związkiem naturalnym, jak na przykład kwas taninowy. Kwas taninowy z kolei wykazuje słabe właściwości filmotwórcze, a dodatek chitozanu umożliwia utworzenie cienkiego filmu.

Chitozan oraz kwas taninowy zmieszano w następujących stosunkach wagowych 100/0, 90/10, 80/20, 70/30, 60/40, 50/50, 70/30, 80/20, 90/10, 0/100. Sporządzone mieszaniny wylano na plastikowe podstawki i pozostawiono celem odparowania rozpuszczalnika. Stwierdzono, iż mieszaniny zawierające od 60-100% taniny nie wykazały właściwości filmotwórczych.

W celu sprawdzenia wytrzymałości na rozciąganie powstałych filmów zbadano właściwości mechaniczne filmów na bazie mieszaniny chitozanu z taniną, oraz samego chitozanu. Właściwości mechaniczne badano dla filmów o suchej powierzchni oraz zanurzeniu na 24 godziny w roztworze PBS. Analizy pozwolił stwierdzić, iż stosunek chitozanu do kwasu taninowego wpływa na właściwości mechaniczne otrzymanych materiałów.

WŁAŚCIWOŚCI POWIERZCHNIOWE ORAZ FOTOKATALITYCZNE CZĄSTEK TiO_2 MODYFIKOWANYCH POWIERZCHNIOWO STRUKTURAMI LANTANOWCO- ORGANICZNYMI

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

W ostatnich latach prowadzi się badania nad przyjaznymi dla środowiska metodami usuwania zanieczyszczeń. Jednym z dostępnych rozwiązań jest fotokatalityczna degradacja zanieczyszczeń w obecności półprzewodników. Większość znanych fotokatalizatorów, między innymi ditlenek tytanu, absorbuje prawie wyłącznie promieniowanie z zakresu UV (stanowiące zaledwie 3-5 % promieniowania słonecznego), co w znaczący sposób ogranicza ich zastosowanie na szeroką skalę ^[1]. Struktury lantanowco-organiczne (ang. *lanthanide-organic framework*, LnOF) cieszą się ogromnym zainteresowaniem ze względu na wysokowydajną zdolność do konwersji promieniowania o niższej wartości energii na promieniowanie o wyższej energii, czyli tzw. up-konwersji ^[2].

W tym odniesieniu, przeprowadzone prace badawcze obejmowały otrzymywanie metodą hydrotermalną ditlenku tytanu modyfikowanego strukturami LnOF składających się z metali lantanowców (Tm, Er, Nd, Ho, Eu, Tb, Yb, La) oraz anionów kwasu naftalano-2,6-dikarbosylowych. Fotokatalizatory zostały scharakteryzowane za pomocą spektroskopii rozproszonego odbicia (DRS/UV-Vis), skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), spektroskopii fotoluminescyjnej (PL) oraz spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR). Aktywność fotokatalityczna oraz stabilność otrzymanych próbek została zbadana w modelowej reakcji degradacji fenolu pod wpływem promieniowania z zakresu widzanego ($\lambda > 420 \text{ nm}$).

Badania były finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (grant nr NCN 2017/27/N/ST5/00738).

¹ J. Wen, X. Li, W. Liu, Y. Fang, J. Xie, Y. Xu, *Chinese J. Catal.* 36 (2015) 2049–2070.

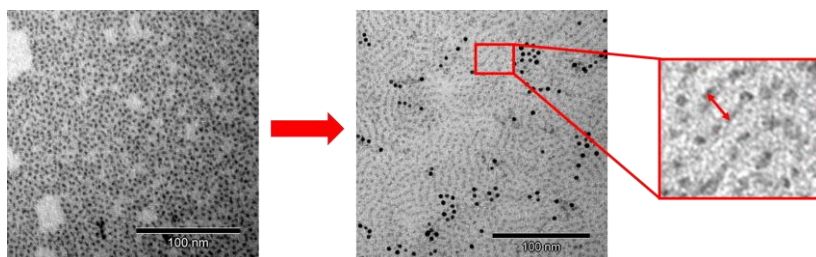
² Müller-Buschbaum, *Chem. Met. Fram.* (2016) 231–270.

DYNAMICZNA SAMOORGANIZACJA PÓLPRAEWODNIKOWYCH, NIETOKSYCZNYCH KROPEK

Sylwia Parzyszek, Monika Góra, Wiktor Lewandowski

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Zakład Chemii Organicznej i Technologii Chemicznej
Ul. Pasteura 1, 02-093 Warszawa
sparzyszek@chem.uw.edu.pl

Od kilkunastu lat niegasnącym zainteresowaniem naukowców cieszą się półprzewodnikowe kropki kwantowe. Jest to spowodowane ich niezwykłymi właściwościami fizykochemicznymi, takimi jak wysoka wydajność fluorescencji czy szeroki zakres absorpcji światła widzialnego. Nanocząstki półprzewodnikowe dają wiele możliwości modyfikowania swoich właściwości, poprzez kontrolę kształtu, wielkości, a także składu. Jest to jednak przykład determinacji właściwości nanocząstek na etapie syntezy.



Schemat 1. Zdjęcia TEM nanocząstek InP/ZnS przed i po wymianie ligandów. Nanocząstki pokryte krótkim ligandem alkilowym wykazują upakowanie krótkiego zasięgu, podczas gdy po wymianie ligandów można zaobserwować anizotropowe ułożenie.

W powyższej pracy otrzymano nietoksyczne, monodyspersyjne nanocząstki InP/ZnS^[1] pokryte oleiloaminą. Następnie przeprowadzono wymianę ligandów na 1-dodekanotiol oraz ligand promezogeniczny. Tak zmodyfikowane nanocząstki przebadano za pomocą mikroskopii TEM, spektroskopii UV-VIS, fluorymetrii oraz niskokątowego rozpraszania rentgenowskiego (SAXS).

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

¹ M.D. Tessier et al, *Chem. Mater.*, 2015, 27, 4893-4898.

CHARAKTERYSTYKA STRUKTURALNA ORAZ FOTOLUMINESCENCYJNA MATERIAŁÓW ZOL-ŻELOWYCH ZAWIERAJĄCYCH NANOKRYSTALICZNĄ FAZĘ FLUORKOWĄ TYPU $\text{MF}_3\text{:Eu}^{3+}$ ($\text{M} = \text{Y}, \text{La}, \text{Gd}$)

Natalia Pawlik¹, Barbara Szpikowska-Sroka¹, Tomasz Goryczka²,
Wojciech A. Pisarski¹

¹Uniwersytet Śląski, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Zakład Chemii Materiałów i Technologii
Chemicznej, ul. Szkolna 9, 40-007, Katowice

²Uniwersytet Śląski, Wydział Informatyki i Nauki o Materiałach, Zakład Badań Strukturalnych
ul. 75 Pułku Piechoty 1A, 41-500, Chorzów
natalia.pawlik@smcebi.edu.pl

Odnutowany na przestrzeni ostatnich lat postęp w dziedzinie fotoniki związany jest z dynamicznym rozwojem badań nad materiałami aktywowanymi optycznie czynnymi jonami ziem rzadkich (RE^{3+})^[1]. Czynnikiem determinującym wysokie prawdopodobieństwo przejść promienistych jonów RE^{3+} jest relatywnie niska energia fononowa matrycy. Z punktu widzenia właściwości spektroskopowych jonów RE^{3+} , na uwagę zasługują YF_3 , LaF_3 oraz GdF_3 o szczególnie niskich energiach drgań fononów bliskich $\sim 350 \text{ cm}^{-1}$ ^[2].

Innym, równie istotnym aspektem badań nad materiałami inżynierskimi przeznaczonymi do zastosowań w fotonice jest ukierunkowanie na syntezy niskotemperaturowe, wśród których szczególną rolę przypisuje się technologii zol-żelowej ze względu na wysoki stopień czystości i jednorodności produktów finalnych, jak również możliwość otrzymywania materiałów o składach często nieosiągalnych innymi metodami^[3].

W niniejszej pracy przedstawiono charakterystykę strukturalną oraz fotoluminescencyjną domieszkowanych optycznie czynnymi jonami Eu^{3+} dwufazowych materiałów amorficzno-kryształicznych z rozproszoną nanokryształiczną fazą fluorkową MF_3 ($\text{M} = \text{Y}, \text{La}, \text{Gd}$). Lokalna struktura otrzymanych materiałów została zbadana przy użyciu technik XRD oraz IR-ATR. Charakterystyka fotoluminescencyjna została przeprowadzona w oparciu o zarejestrowane widma ekscytacji i emisji oraz na podstawie analizy kinetyki zaniku luminescencji. Otrzymane materiały wykazują intensywną luminescencję w czerwono-pomarańczowym zakresie spektralnym, która odpowiada wewnątrz-konfiguracyjnym przejściom elektronowym $4f^6-4f^6$ jonów Eu^{3+} . Uzyskane wyniki wyraźnie wskazują na dystrybucję jonów Eu^{3+} między nanokryształiczną fazą MF_3 ($\text{M} = \text{Y}, \text{La}, \text{Gd}$) oraz amorficzną matrycę krzemionkową.

Badania zostały wykonane w ramach realizacji projektu NCN nr 2016/23/B/ST8/01965.

¹ S. Fujihara, T. Kato, T. Kimura, *Journal of the American Ceramic Society*, 2001, 84, 2716-2718.

² S.K. Sharma, A.V. Mudring, P. Ghosh, *Journal of Luminescence*, 2017, 189, 44-63.

³ M. Secu, C.E. Secu, *Journal of Non-Crystalline Solids*, 2015, 426, 78-82.

HIGHLY EFFICIENT AND TIME-SAVING PURIFICATION METHOD FOR OLEFIN METATHESIS REACTIONS

Jakub Piątkowski, Grzegorz Szczepaniak, Wojciech Nogaś, Anna Ruszczyńska, Ewa Bulska, Karol Grela

University of Warsaw, Biological and Chemical Research Centre
Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw
j.piatkowski2@student.uw.edu.pl

Olefin metathesis (OM) catalyzed with ruthenium complexes has become one of the most powerful tools for C(sp²)-C(sp²) bond creating.^[1] It has been used in synthesis of complex organic compounds include active pharmaceutical ingredients (APIs), natural products and well-defined polymers.

Despite the widespread use of OM in a variety of fields of chemistry, a common difficulty is the removal of ruthenium residues at the end of the reaction.^[2] Classical methods of purification are usually insufficient to reduce metal content below 10 ppm, which is the upper limit allowed in the final APIs. Furthermore, high level of ruthenium residues may cause undesired side reactions such as double-bond isomerization or decomposition of the desired product. For these reasons the development of ruthenium removal techniques is very important.

In order to solve this issue, we have developed an efficient, rapid and inexpensive method for removing ruthenium residues from OM products using the commercially available ruthenium scavenger – SnatchCat^{[3],[4]} (QA-Quenching Agent) and small amount of silica gel (Figure 1). Simple filtration of the post-reaction mixture through a syringe filter gave OM products with ruthenium content of less than 10 ppm.

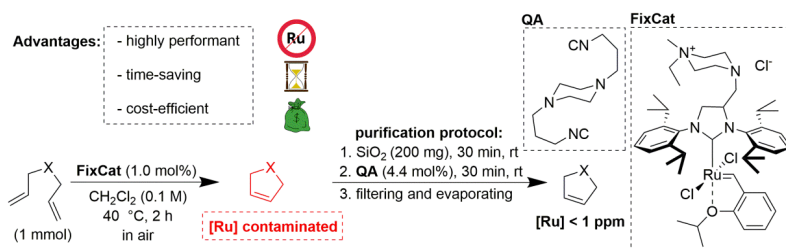


Figure 1. New purification method for olefin metathesis reaction.

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 G. C. Vougioukalakis, R. H. Grubbs, *Chem. Rev.*, 2010, 110, 3, 1746-1787.

² G. C. Vougioukalakis, *Chem. – Eur. J.*, 2012, 18, 8868-8880.

³ G. Szczepaniak, K. Urbaniak, C. Wierzbička, K. Kosiński, K. Skowerski, K. Grela, *ChemSusChem*, 2015, 8, 4139-4148.

⁴ G. Szczepaniak, A. Ruszczyńska, K. Kosiński, E. Bulska, K. Grela, *Green Chem.*, 2018, 20, 1280-1289

SAMOKOMPOZYTY NA BAZIE POLI(METAKRYLANÓW OLIGO (GLIKOLU ETYLENOWEGO))

Krzysztof Piechocki, Marcin Kozanecki

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

Sieci polimerowe na bazie metakrylanów oligoeterów POEGMAs znane są głównie z prac poświęconych materiałom termo-czułym.^[1] Hydrożele POEGMAs wykazują indukowane termicznie objętościowe przejście fazowe, które pozwala wykorzystać je jako systemy kontrolowanego uwalniania substancji czy sztuczne mięśnie. Dodatkowym atutem w przypadku tego typu aplikacjach jest fakt, że materiały te są biokompatybilne i biogodne.

Długi łańcuch boczny występujący w sieciach POEGMAs powoduje, że materiały te mogą być częściowo krystaliczne w temperaturze pokojowej. Taka zdolność do krystalizacji pozwala wykorzystać je jako samokompozyty czyli materiały składające się z krystalicznego szkieletu i amorficznego wypełnienia, w którym obie fazy są z tego samego polimeru.^[2]

W ramach projektu wykonano serie POEGMAs w procesie polimeryzacji wolnorodnikowej indukowanej wiązką elektronów. Reakcje prowadzono poddając monomery o różnej długości łańcucha bocznego jednoczesnemu procesowi polimeryzacji i sieciowania poprzez działanie wiązką wysokoenergetyczną otrzymywaną w akceleratorze liniowym. Polimery otrzymywano zarówno w atmosferze argonu jak i gazu obojętnego. Otrzymane wyniki wyraźnie pokazują wpływ długości łańcucha bocznego oraz dawki promieniowania użytego w procesie polimeryzacji i sieciowania. Ponadto wykazano, że atmosfera, w której prowadzona jest reakcja ma wpływ na próg żelowania (minimalna dawka promieniowania niezbędna do otrzymania usieciowanego materiału). Najbardziej obiecujące wyniki otrzymano dla polimerów o ilości grup EO w łańcucha bocznym większej bądź równej 7. W tym przypadku materiały są semikrystaliczne, a więc można stwierdzić, że nadają się do wykorzystania jako samokompozyty, które w ostatnim czasie cieszą się coraz większą popularnością.

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

¹ J. F. Lutz, *Journal of Polymer Science Part A Polym. Chem.* 2008, 46, 3459–3470

² J. Karger-Kocsis, S.D. Wanjale, T. Abraham, T. Bárány, A.A. Apostolov, *Journal of Applied Polymer Science* 2016, 115, 684–691.

ELEKTRODA JONOSELEKTYWNA DO OZNACZANIA MIEDZI Z MEMBRANĄ MODYFIKOWANĄ NANORURKAMI WĘGLOWYMI I CIECZĄ JONOWĄ

Karolina Pietrzak, Cecylia Wardak

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Chemii Analitycznej i Analizy Instrumentalnej
Pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
karolinapietrzak94@gmail.com

Miedź jest mikroelementem koniecznym do prawidłowego funkcjonowania każdego żywego organizmu. Pierwiastek ten bierze udział w syntezie hemoglobiny oraz uczestniczy w transporcie tlenu do komórek, zwłaszcza do komórek nerwowych. Jest niezbędny do prawidłowego działania wielu enzymów. Niedobór miedzi powoduje anemię oraz problemy z koncentracją i pamięcią. Jest też przyczyną zwiększonej łamliwości kości. Nadmiar miedzi może powodować bóle mięśni i żołądka oraz zaburzenia w pracy wątroby, serca i układu oddechowego. Zalecane dzienne spożycie miedzi to 2 mg, natomiast za toksyczne uważa się spożycie 15 mg^[1]. Ze względu na fakt, że zakres pomiędzy korzystnym i toksycznym stężeniem tego pierwiastka jest stosunkowo wąski niezbędne jest monitorowanie jego stężenia w wodach i żywności.

W niniejszej pracy przedstawiono badania dotyczące konstrukcji i właściwości elektrod jonoselektywnych ze stałym kontaktem czułych na jony Cu(II). Jako substancję aktywną membrany zastosowano N,N,N',N'-tetracykloheksylo-2,2'-tiodiacetamid (copper(II) ionophore IV). Badano elektrody typu „single piece all solid state” z membraną modyfikowaną wielościennymi nanorurkami węglowymi i cieczą jonową (heksafluorofosforanem 1-butylo-3-metyloimidazolu). Celem porównania równolegle badane były czujniki z membraną niezawierającą obu dodatkowych składników. W ramach badań wyznaczono następujące parametry analityczne elektrod: granica wykrywalności, zakres pomiarowy, zakres pH oraz selektywność w stosunku do wybranych jonów metali. Badano też stabilność i odtwarzalność potencjału oraz wykonano test warstwy wodnej.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów, stwierdzono, że modyfikacja membrany cieczą jonową i nanorurkami węglowymi pozwala na uzyskanie czujnika charakteryzującego się niższą granicą wykrywalności, szerszym zakresem pH oraz korzystniejszymi wartościami współczynników selektywności. Modyfikacja membrany zapobiega również powstawaniu warstwy wodnej pomiędzy membraną a elektrodą wewnętrzną, co korzystnie wpływa na stabilność potencjału elektrody jonoselektywnej.

¹ B. R. Sterna, M. Soliozb, D. Krewskic, P. Aggettd, T.-Ch. Awe, S. Bakerf, K. Crumppg, M. Doursonh, L. Haberh, R. Hertzbergi, C. Keenj, B. Meekk, L. Rudenkol, R. Schoenyi, W. Slobm, T. Starnn, *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 2007, 10, 157–222.

ZJAWISKO SYNERGIZMU W TWORZENIU MIESZANYCH MICEL

Joanna Pietrzyk, Marcin Kujbida, Lilianna Hubar, Karolina Żółwińska,
Paula Ossowicz

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej,
Instytut Technologii Chemicznej Organicznej, ul. Pułaskiego 10, 70-322 Szczecin
joanna.pietrzyk17@gmail.com

W wielu zastosowaniach przemysłowych, do produkcji preparatów codziennego użytku tj. środki myjące, piorące, często stosuje się zamiast pojedynczych surfaktantów ich mieszaniny. W wielu przypadkach takie mieszaniny wykazują korzystniejsze właściwości niż wynikałoby to z addytywności wartości mierzonych parametrów opisujących zjawisko adsorpcji i micelizacji. Takie zachowanie się mieszanin surfaktantów nazywane jest synergizmem. Jednym z najczęściej obserwowanych zjawisk w tych roztworach jest obniżenie napięcia powierzchniowego, co powoduje obniżenie krytycznego stężenia micelizacji^[1]. Zastosowanie mieszanin związków powierzchniowo czynnych wykazujących efekty synergiczne pozwala na uzyskanie takich samych efektów powierzchniowych z zastosowaniem znacznie niższych ilości składowych mieszaniny, niż jakby to miało miejsce przy użyciu pojedynczych jej składników. Efekt ten jest bardzo korzystny z ekologicznego i ekonomicznego punktu widzenia^[2].

Podjęto próbę znalezienia efektów synergistycznych w procesach micelizacji oraz adsorpcji w jonowo-niejonowych mieszaninach surfaktantów. Zakres badań obejmował wyznaczenie właściwości fizykochemicznych roztworów wodnych wybranych mieszanin surfaktantów w układach woda/powietrze, co obejmowało wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji i skuteczności oraz efektywności obniżania napięcia powierzchniowego.

¹ Z. Ren, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 2014, 53, 10035-10040

² Z. Ren, Y. Luo, D. Shi, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2013, 428, 18-24.

AKTYWNOŚĆ PRZECIWGRZYBOWA WYBRANYCH POCHODNYCH KWASU FENYLOBORONOWEGO

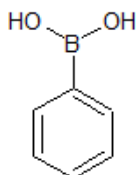
Weronika Pilis, Dorota Wieczorek

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

Grzyby mikroskopowe, obok bakterii, są często stosowane w różnego rodzaju testach biologicznych. Jednym z przykładów testów biologicznych są testy określające aktywność mikrobiologiczną nowo syntezowanych związków. Do tego celu najczęściej stosuje się metodę dyfuzji w agarze (np. metodę dyfuzyjno-dółkową), lub metodę rozcieńczeń w pożywkach, pozwalającą określić minimalne stężenie fungistatyczne (MIC) oraz minimalne stężenie fungicydowe (MFC) badanego substancji.

Bor w związkach boroorganicznych występuje najczęściej w postaci reszty kwasu borowego (H_3BO_3). Na początku XXI wieku stwierdzono, że pierwiastek ten nie jest toksyczny, a jego wpływ na organizmy może być korzystny.

Kwas fenyloboronowy ulega konwencji z formy, w której bor wykazuje hybrydyzację sp^2 , do formy zasadowej o hybrydyzacji sp^3 . Łatwość konwersji grupy boronowej prowadzi do tworzenia stabilniejszych, niż w przypadku kwasów karboksylowych, stanów przejściowych. Z tego powodu, na przestrzeni ostatnich 10 lat, wzrosło zainteresowanie pochodnymi kwasu fenyloboronowego. Związki te znalazły zastosowanie w medycynie jako elementy biosensorów, inhibitory enzymów oraz w farmacji do produkcji polimerów, które w kontrolowany sposób uwalniają leki (np. insulinę)^[1,2,3].



Schemat 1. Struktura kwasu fenyloboronowego.

Celem prezentowanych badań było określenie wpływu pochodnych kwasu fenyloboronowego na rozwój wybranych grzybów mikroskopowych.

Badania finansowane w ramach grantu UMO-2016/23/B/ST5/02847

¹ W. Yang, X. Gao, B. Wang, Medicinal Research Reviews, 2003, 23 (3), 346-368

² S. J. Baker, J. W. Tomsho, S. J. Benkovic, Chem. Soc. Rev., 2011, 40, 4279-4285

³ A. Adamczyk-Woźniak, K. M. Borys, A. Sporzyński, Chem. Rev., 2014, A-X

2-METHOXYESTRADIOL AS A DOUBLE EDGE SWORD? - CYTOTOXIC AND POTENTIAL NEUROTOXIC EFFECT OF A POTENT ANTICANCER AGENT

Paulina Przychodzeń^{1*}, Tomasz Kostrzewa¹, Alicja Kuban-Jankowska¹,
Magdalena Górską-Ponikowska* ^{1,2,3}

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

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

The pathways leading to development of neurodegenerative disease and cancer cell death may overlap. The main factors such as PARK 1, PARK 2, parkin, synuclein alfa and nitro-oxidative stress play a crucial role in cancer development. 2-methoxyestradiol (2-ME) is a physiological compound, metabolite of 17 β -estradiol (E2), hormone of both men and women. Its physiological level in blood serum ranges from 30pM up to 30nM during pregnancy¹. While pharmacological relevant concentrations involve μ M concentrations. Moreover, 2-ME is also an effective anticancer agent active after oral administration. 2-ME, branded as Panzem, is currently evaluated in clinical trials considering therapy of numerous malignancies including colon, breast, lung, or osteosarcoma². Notably, 2-ME is toxic towards all actively dividing cells. In our previous studies we determined plausible neurotoxic effect of 2-ME in immortalized hippocampal HT22 cells².

Herein, we continue the studies concerning plausible role of 2-ME as neurotoxin. Undifferentiated and retinoic acid-differentiated neuroblastoma SH-SY5Y cells were treated with physiological and pharmacological relevant concentrations of 2-ME. Retinoic acid (RA) induces a general neuronal differentiation program in SH-SY5Y cells and cells develop a dopaminergic-like neurotransmitter phenotype³. We have demonstrated that at high pharmacological relevant concentrations, 2-methoxyestradiol lead to induction of apoptosis in both undifferentiated and retinoic acid-differentiated SH-SY5Y cells.

This may confirm efficiency of 2-methoxyestradiol in treatment of neuroblastoma, and on the other side, suggest a neurotoxic potential of the compound.

Badania finansowane z grantu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego Iuventus Plus IP 2015 022074.

¹ Yamazaki T, et al. PLoS One. 2013;8(2):4–10.

² Gorska M, et al. Curr Med Chem. 2016;23(15).

³ Korecka JA, et al. PLoS One. 2013 May 28;8(5):e63862.

WPŁYW DEGRADACJI HYDROLITYCZNEJ NA PROFIL UWALNIANIA ARYPIPAZOLU Z PRĘTÓW POLIMEROWYCH

Justyna Wilińska, **Jakub Rech**, Magdalena Czech

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny
Laboratoryjnej w Sosnowcu, Katedra i Zakład Biofarmacji
Jedności 8, 41-418, Sosnowiec
justynawilinska90@gmail.com

Arypiprazol (ARP)- neroleptyk II generacji, ze względu na swoją skuteczność zyskuje na znaczeniu w farmakologicznej terapii schizofrenii^[1]. Najczęściej stosowanymi postaciami zawierającymi ARP są formy doustne. Jednakże, w związku z szeregiem wad terapii doustnej dąży się do opracowania produktów leczniczych o przedłużonym i kontrolowanym uwalnianiu^[2]. Dostępne komercyjnie długodziałające iniekcje mimo zdecydowanej przewagi nad terapią doustną nie rozwiązują istotnych problemów farmakoterapii schizofrenii, w tym zapewnienia odpowiednio długiego czasu uwalniania substancji leczniczej^[3].

Celem pracy było określenie wpływu degradacji hydrolitycznej na profil uwalniania ARP z zaprojektowanego prototypu postaci leku w formie pręta polimerowego.

Pręty polimerowe na bazie D,L-laktydo-ko-glikolido-ko-węglanu trimetyleny (65:15:20) o średnicy 1 mm i dł. 10 mm zawierające ARP (10% w/w) wykonano metodą ekstruzji. Pręty inkubowano w roztworze PBS w warunkach ciągłego wytrząsania (pH 7,4; 37°C; 240 obr./min.). W celu scharakteryzowania wpływu procesu degradacji hydrolitycznej prętów na uwalnianie ARP wykorzystano HPLC, NMR, GPC, DSC oraz dokonano analizy zmian utraty masy (*ML*) i chłonności wody (*WU*).

ARP z otrzymanych prętów polimerowych uwalniał się przez okres 84 dni. Uzyskany profil uwalniania ARP charakteryzował się przebiegiem dwufazowym. Właściwa faza uwalniania rozpoczęła się 49 dnia inkubacji. Analiza zmian właściwości strukturalnych, termicznych oraz zmian *ML* i *WU* świadczyła o stabilnym procesie degradacji.

Charakter uwalniania ARP z uzyskanych prętów pozwolił na istotne wydłużenie uwalniania substancji leczniczej w stosunku do postaci komercyjnych.

Finansowanie ze środków umowy nr. KNW-2-B35/0/8/N

¹ A. Fagiolini, E. Alfonsi, G. Amodeo, M. Cenci, M. Di Lella, F. Farinella, F. Ferraiuolo, D. Fraguas, N. Loparco, L. Gutierrez-Rojas, M.L. Mignone, G. Pataracchia, G. Pillai, F. Russo, V. Sanchez-Gistau, F. Spinogatti, M. Toscano, V. Villari, S. De Filippis, *Expert Opin Drug Saf.*, 2016, 15(4), 449-455

² E. Biagi, E. Capuzzi, F. Colmegna, A. Mascarini, G. Brambilla, A. Ornaghi, J. Santambrogio, M. Clerici. *Adv Ther.*, 2017,34(5), 1036-1048.

³ M. Wang, Ch. Han, S-J Lee, A. A. Patkar, P. S. Masand, Ch-U. Pae, *Neuropsychiatr Dis Treat.*, 2014, 10, 1605-1611

FLUORESCENCYJNA SONDA DO OZNACZANIA AKTYWNOŚCI β -GLUKOZYDAZY WYKORZYSTUJĄCA ZJAWISKO ESIPT LUB DYSOCJACJĘ PROTOLITYCZNĄ

Milena Reszka¹, Illia E. Serdiuk², Beata Liberek¹

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

²Uniwersytet Gdański, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Fizyki Doświadczalnej
Wita Stwosza 57, 80-308, Gdańsk
milena.reszka@phdstud.ug.edu.pl

Metody umożliwiające określanie niskiej aktywności enzymów są przedmiotem zainteresowania biochemików i biofizyków. Projektowanie selektywnych sond enzymów oraz czułych technik ich detekcji wymaga połączenia najnowocześniejszych metodologii, szczególnie w przypadku, gdy dostępne są małe ilości enzymów, bądź enzymy charakteryzują się niską aktywnością.

Spektroskopia fluorescencyjna jest czułą metodą umożliwiającą wykrywanie pojedynczych cząsteczek w ściśle określonych warunkach. Jednym z głównych wymagań dla sond fluorescencyjnych jest znaczna zmiana fluorescencji pod wpływem działania enzymu. Stosunek intensywności fluorescencji „ON/OFF” w obecności/nieobecności enzymu określa czułość wskaźnika. Optymalne odseparowanie stosunku sygnałów „ON/OFF” można uzyskać za pomocą fluoroforów, w których zachodzi zjawisko wewnątrzcząsteczkowego przeniesienia protonu w stanie wzbudzonym (ESIPT).

Prezentowane wyniki są rozwinięciem badań, dotyczących oznaczania aktywności β -glukozydazy za pomocą sond fluorescencyjnych, będących pochodnymi 3-hydroksychromen-4-onu,¹ których mechanizm działania jest wrażliwy na wartość pH. Tym razem zaproponowaliśmy nową sondę, która łączy w sobie cechy ESIPT i zwykłego fluoroforu. Badania umożliwiły sprecyzowanie dwóch różnych mechanizmów wyznaczania intensywności fluorescencji przy jednoczesnej zmianie pH. W środowisku lekko kwaśnym aktywność enzymu może być monitorowana przez dwa sygnały fluorescencyjne pochodzące od dwóch neutralnych form tautomerycznych, które współistnieją ze sobą w wyniku zjawiska ESIPT. W środowisku neutralnym główny sygnał analityczny pochodzi od wzbudzonej formy anionowej, która powstaje w wyniku dysocjacji protolitycznej uwolnionego fluoroforu. Dzięki większej szybkości hydrolizy w lekko kwaśnym środowisku, w warunkach przeniesienia protonu w stanie wzbudzonym sonda wykazuje większą czułość. Podsumowując, zaprezentowana sonda pozwala na dokładniejsze oszacowanie aktywności enzymów hydrolitycznych poprzez wykorzystanie dwóch różnych metod detekcji zależnych od pH.

¹ I. E. Serdiuk, M. Reszka, H. Mysza, K. Krzyński, B. Liberek, A. D. Roshal A., *RSC Advances*, 2016, 6, 42532–42536

SYNTEZA SILANOLI ZAWIERAJĄCYCH ROZBUDOWANE STERYCZNIE PODSTAWNIKI ORAZ ICH ZASTOSOWANIE W REAKCJI METATEZY ALKINÓW

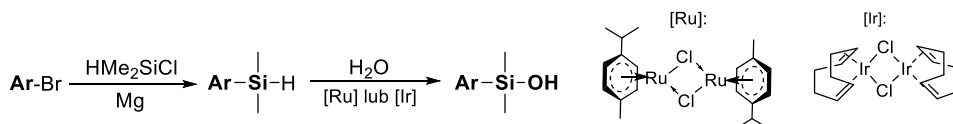
Jakub Robaszkiewicz, Maciej Zaranek, Piotr Pawluć

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
Wydział Chemii, Zakład Chemii Metaloorganicznej
ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań
²Naukowe Koło Chemików UAM
jrobaszkiewicz98@gmail.com

Od kilkudziesięciu lat znaczny postęp poczyniła chemia związków krzemooorganicznych. Tematem niniejszej prezentacji są silanole – analogi alkoholi, posiadające ugrupowanie Si-O-H. Mimo że pierwsze doniesienia o otrzymaniu tych związków pochodzą z końca XIX wieku, są one wciąż interesującym obiektem badań, chociażby ze względu na potencjalne zastosowanie w chemii koordynacyjnej.

Klasyczna synteza silanoli opiera się na hydrolizie wiązania Si-Cl,¹ jednak coraz większego znaczenia nabierają metody opierające się na katalitycznym utlenianiu wiązania Si-H wodą, zapobiegającym niepożądaną kondensacji chlorosilanów do siloksanów. Spośród znanych katalizatorów tego procesu, najbardziej efektywne są kompleksy irydu lub rutenu (Schemat 1)², chociaż istnieją doniesienia o wykorzystaniu prostszych związków i układów organokatalitycznych. Efektywność syntezy silanoli w dużej mierze zależy od wyboru prekursora, gdyż duża zawada steryczna uniemożliwia zajście procesu katalitycznego. Przeprowadzone badania pokazują, że silanole z aromatycznymi podstawnikami mogą być wydajnymi aktywatorami wieloskładnikowego układu katalitycznego metatezy alkinów³, w którym zastępują toksyczne i kłopotliwe w pracy fenole.

Na posterze zaprezentowane zostaną wyniki syntezy kilku silanoli oraz optymalizacja katalitycznej metatezy alkinów w układzie je zawierającym.



Schemat 1. Droga syntezy aryldimetylosilanoli.

Badania finansowane w ramach grantu Narodowego Centrum Nauki nr UMO-2017/25/N/ST5/00193

¹ Paul D. Lickiss, *Advances in Inorganic Chemistry*, **1995**, 42, 147-262.

² A) L. Myunghee, K. Sangwon, *J. Am. Chem. Soc.*, **2000**, 122, 12011-12012.

B) L. Youngjum, S. Dong, *J. Org. Chemistry*, **2004**, 69, 1741-1743.

³ S. Furstner, *Comprehensive Organic Synthesis*, **2014**, 5, 1357-1399.

IMITATING NATURE: RESEARCH INTO THE PRECONDYLOCARPINE ACETATE SYNTHASE ENZYME

Adrian Rüfli

Naukowe Koło Chemików Wydziału Chemii UAM
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Chemii
ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań
adrianruefli@hotmail.com

Besides discovering new anti-cancer agents, research in to their production is equally important. For example the compounds vinblastine and vincristine which have been discovered in the late 1950s/early 1960s have very complex structures. Therefore there is no cheap way of obtaining those medicines.

By imitating nature's biosynthesis pathways and applying them in industry the production price could be lowered thus making treatment more accessible. For the compounds vinblastine and vincristine which are produced by the plant Madagascar periwinkle (*Catharanthus roseus*) the last 4 missing biosynthesis steps have been published this year in *Science*^[1] by the O'Connor Lab.

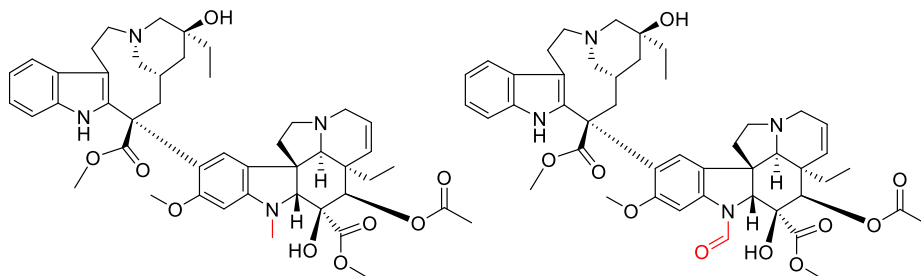


Fig. 1. Vinblastine (left) and vincristine (right)

My poster will cover research into the expression of the enzyme precandyllocarpine acetate synthase (PAS) *in planta*. It plays a crucial role in the biosynthesis of vinblastine and vincristine and belongs to the berberine bridge enzyme like enzymes family.

¹ L. Caputi, *Science*, 2018, 360, 1235-1239.

IN SITU XPS ANALYSIS OF COBALT CATALYSTS FOR AMMONIA SYNTHESIS

**Adam Sarnecki¹, Paweł Adamski¹, Aleksander Albrecht¹, Agata Komorowska¹,
Marlena Nadziejko¹, Dariusz Moszyński¹**

¹West Pomeranian University of Technology, Szczecin, Faculty of Chemical Technology and Engineering,
Institute of Inorganic Chemical Technology and Environment Engineering
Pułaskiego 10, 70-322 Szczecin
adam.sarnecki@zut.edu.pl

Conventional catalysts for ammonia synthesis are commonly based on iron. However, there is a need to obtain more efficient, but not expensive ones. Cobalt-based catalysts promoted with various metals are promising materials to replace conventional iron-based catalysts^[1-3]. A good knowledge of various structural and chemical parameters of considered chemical system is vital to effective design of the new catalytic system.

Cobalt-based catalyst precursors are formed from cobalt oxides promoted by cerium oxide and/or barium compounds. After the activation process performed under reducing atmosphere, an active form of the catalysts is obtained^[1].

The reduction of precursors was performed in a High Pressure Cell (HPC), being a part of an ultra-high vacuum (UHV) system, at 500⁰C under hydrogen atmosphere. After the reduction, HPC was evacuated down to the pressure of 10⁻⁶ mbar and the sample was transferred under UHV to the analysis chamber of an electron spectrometer. Qualitative and quantitative surface composition of precursors and activated catalysts were determined by X-ray photoelectron spectroscopy (XPS).

The activation process results in many changes on the samples surface. Usually, we observe increased concentration of cobalt and decreased concentration of oxygen atoms on the surface. The drop of the oxygen concentration can be explained by the reduction of cobalt oxide into metallic form. Detailed analysis of the photoelectron spectra could help to better understand the behaviour of the catalyst in the ammonia synthesis process.

Paweł Adamski thanks the Polish Ministry of Science and Higher Education for support through the project "Diamantowy Grant" no DI2015 019445 funded in years 2016-2019.

¹ A. Sarnecki, P. Adamski, A. Albrecht, A. Komorowska, M. Nadziejko, D. Moszyński, *Vacuum* (2018) 155, 434-438.

² P. Adamski, D. Moszyński, A. Komorowska, M. Nadziejko, A. Sarnecki, A. Albrecht", *Inorganic Chemistry* (2018) 57, 9844-9850

³ D. Moszyński, P. Adamski, M. Nadziejko, A. Komorowska, A. Sarnecki, *Chemical Papers* (2018) 72, 425-430.

LIPID DROPLETS FORMATION IN RESPONSE TO FREE FATTY ACIDS STIMULATION STUDIED BY MEANS OF RAMAN SPECTROSCOPY

Ewa Sierka¹, Ewelina Szafraniec¹, Małgorzata Barańska^{1,2}

¹Jagiellonian University, Faculty of Chemistry
Gronostajowa 2, 30-397 Krakow

²Jagiellonian University, Jagiellonian Centre for Experimental Therapeutics (JCET)
Bobrzynskiego 14, 30-348 Krakow
ewa.sierka96@gmail.com

Liver is the key organ for lipid metabolism, uptake and conversion. Fat accumulation in form of triglycerides in the liver occurs frequently and can be harmless but formation of lipid droplets (LDs) may also represent a first step for liver injury. LDs are intracellular compartments that serve as fat reservoirs, but their origin and chemical composition under various conditions remains still poorly understood.^[1,2] On exposure to excessive amount of free fatty acids (FFAs) cells can esterify them into triglycerides and store in LDs in order to prevent lipotoxicity. Endothelial cells (ECs) play a critical role in controlling the transport of nutrients. E.g. FA are transported across the capillary endothelium to parenchymal tissue. Therefore, all fatty acids must traverse the endothelial layer before reaching underlying parenchyma. Surprisingly, little is known about the process of transport and conversion of FA by the endothelium, but some researches are carried in order to characterize the ability of ECs to generate and metabolize LDs.^[2,3] On the other hand hepatic FA flux leads to synthesis and accumulation of triglycerides, what could represent a defensive mechanism to balance FA excess. However the 'toxic' levels of fatty acids and other lipid metabolites cause the mitochondrial dysfunction, endoplasmic reticulum stress, production of ROS, all leading to hepatic inflammation.^[4,5]

Combination of Raman spectroscopy with digital imaging enables precise identification of the molecular changes in the sample and also the determination of its location. Here we present a spectroscopic evaluation of changes in liver cells (hepatocytes and ECs cell lines) biochemistry induced by the addition of FFAs to the cell culture medium. Over time we can observe changes in the composition of LDs reflected in increased degree of unsaturation. Moreover, we were able to prove that the presence of monounsaturated oleic acid facilitates the process of desaturation, that represents the protective mechanism from lipotoxicity caused by saturated FA.

This work was supported by National Science Centre grant UMO-2016/22/M/ST4/00150.

¹ I.W. Schie, J. Wu, M. Zern, J.C. Rutledge, T. Huser, J. Biophotonics, **2011**, 4, 425-434.

² A. Kuo, M. Y. Lee and W. C. Sessa, 2018, **1**, 1–16.

³ A. Ibrahim and Z. Arany, 1219–1221.

⁴ E. Buzetti, M. Pinzani, E. A. Tsochatzis, *Metabol.*, 2016, 65, 1038-1048.

⁵ G. Kanuri, I. Bergheim, *Int J Mol Sci.*, 2013, 14, 11963-80.

WPLYW LIGANDÓW N-DONOROWYCH W KOMPLEKSACH METALI PRZEJŚCIOWYCH NA UZYSKIWANE PRODUKTY HYDROSILILOWANIA ALKENÓW

**Aleksandra Skoczeń^{1,2}, Maciej Skrodzki², Aleksandra Bocian², Violetta Patroniak²,
Piotr Pawluć²**

¹Naukowe Koło Chemików UAM

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii
ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań
skoczen.ola@gmail.com

Reakcja hydrosililowania jest jedną z najważniejszych reakcji katalitycznych stosowanych na skalę przemysłową związków krzemoorganicznych, która polega na addycji organicznych lub nieorganicznych wodorosilanów do związków zawierających wiązania wielokrotne (węgiel-węgiel, węgiel-azot, azot-azot, węgiel-tlen).^[1] Powszechnie stosowanymi katalizatorami w tym procesie są związki i kompleksy platyny, rodu i rutenu, których wysoka cena oraz częsty brak możliwości ich powtórnego wykorzystania w procesach technologicznych, skłaniają do poszukiwań alternatywnych, tańszych oraz posiadających zbliżoną efektywność katalizatorów opartych na innych kompleksach metali. Szansę na rozwiązanie tego problemu stwarzają układy katalityczne oparte na bardziej rozpowszechnionych w przyrodzie pierwiastkach przejściowych pierwszego szeregu (metale 3d elektronowe) układu okresowego, takich jak żelazo, kobalt i nikiel, a nawet związkach pierwiastków grup głównych.^[2]

Na posterze zostaną przedstawione wyniki badań nad opracowaniem nowych, efektywnych i selektywnych układów katalitycznych reakcji hydrosililowania alkenów opartych na kompleksach metali przejściowych z pierwszego szeregu układu okresowego z ligandami typu zasad Schifffa, przy szczególnym uwzględnieniu wskazania selektywności reakcji uzyskiwanej podczas stosowania badanych kompleksów metali.

Badania realizowane dzięki wsparciu NCN - projekt OPUS 12 (UMO-2016/23/B/ST5/00177)

¹ B. Marciniec, H. Maciejewski, C. Pietraszuk, P. Pawluć, *Hydrosilylation: a Comprehensive Review on Recent Advances*, Springer, Berlin, 2009.

² Du X., Huang Z., *ACS Catal.*, 2017, 7 (2), 1227–1243.

OTRZYMYWANIE I BADANIE FOTOAKTYWNOŚCI KOMPOZYTÓW CHITOZANU Z PROTOPORFIRYNĄ IX CYNKOWĄ JAKO POTENCJALNCH MATERIAŁÓW DLA PDT

Aleksander Smolarkiewicz-Wyczachowski, Patryk Rybczyński, Kinga Myłkie,
Paweł Nowak, Jakub Gauza, Dorota Chelminiak-Dudkiewicz,
Marta Ziegler- Borowska

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii i Fotochemii Polimerów
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń
asmolarkiewicz@gmail.com

Jedną z wielu metod walki z chorobami nowotworowymi jest terapia fotodynamiczna (ang. Photodynamic therapy, PDT). Polega ona na inicjowaniu reakcji fototoksycznych za pomocą światła o odpowiedniej długości fali w wyniku jego działania na fotosensybilizator. Protoporfiryny (pochodne porfiryne) to jedne z wielu substancji które są stosowane w tej metodzie leczenia^[1]. Terapia fotodynamiczna jest jedną z najskuteczniejszych terapii leczących czerniaka (melanoma multiforme), dlatego istotne jest podjęcie próby otrzymania postaci leku w formie plastra lub lakieru nałożonego bezpośrednio na zmianę.

W poniższych badaniach wykorzystano protoporfirynę IX cynkową. Zbadano fotostabilność związku w roztworze DMF, mieszaninie zawierającym rozpuszczony chitozan oraz w wytworzonych błonach chitozanowych. Roztwory oraz materiał naświetlano dwoma rodzajami lamp: ksenonową oraz polichromatyczną. Oznaczenie wpływu chitozanu na fotodegradację związku badano metodą spektrofotometryczną, mierząc zmiany absorbancji w czasie naświetlania próbki. Wytworzone błony kompozytowe fotosensybilizatora z chitozaniem scharakteryzowano za pomocą analizy termograwimetrycznej (TG) mikroskopii sił atomowych (AFM), skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej (SEM i TEM)^[2].

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr 2015/19/N/NZ7/02934.

¹ Gupta A.K : *Photodynamic therapy: an overview*. J. Am Acad. Dermato. (50) 2004, 81-95
Triesschein M. , Baas P. , Schellens J.H.M. , Stewart F.A : *Photodynamic Therapy In Onkology*,
Oncologist 11 (2006), 1034-1044

² Chelminiak-Dudkiewicz Dorota, J.Photochem. Photobiol., 2018, 181, 1011-1344

BADANIE PROCESÓW SAMOORGANIZACJI LIPOPEPTYDÓW O WŁAŚCIWOŚCIACH PRZECIWDROBNOUSTROJOWYCH

**Oktawian Stachurski¹, Damian Neubauer², Marta Bauer², Izabela Małuch¹,
Dariusz Wyrzykowski¹, Wojciech Kamysz², Emilia Sikorska¹**

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

²Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Farmacji
Al. Gen. J. Hallera 107, 80-416 Gdańsk
oktawian.stachurski@phdstud.ug.edu.pl

Antybiotykooporność jest coraz większym problemem dla dzisiejszej medycyny. Doniesienia na temat oporności na nowe, stosowane od niedawna antybiotyki są niemal codziennością. Szczepy lekooporne są szczególnym zagrożeniem dla osób przewlekle chorych, często hospitalizowanych. Bardzo często dochodzi u nich do zakażeń patogenami opornymi na większość ogólnodostępnych antybiotyków, a alternatywne terapie mogą wchodzić w interakcje z innymi, przyjmowanymi przez pacjentów lekami. Poszukiwanie nowych, skutecznych związków o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych jest dużym wyzwaniem dla ówczesnej nauki.

Obiecującą klasą związków są peptydy przeciwdrobnoustrojowe (AMPs). AMPs są związkami afilmowymi, co ułatwia im oddziaływanie z błoną komórkową bakterii i wnikanie do niej. Poznanie mechanizmów działania i zależności pomiędzy strukturą lipopeptydów a ich właściwościami biologicznymi jest kluczowe, aby móc efektywnie projektować nowe związki przeciwdrobnoustrojowe. W tym celu została zsyntezowana seria lipopeptydów kationowych o właściwościach powierzchniowo czynnych, do których zostały przyłączone łańcuchy kwasów tłuszczowych o długości łańcucha od C10 do C16. Otrzymane związki zostały przebadane pod kątem aktywności przeciwdrobnoustrojowej. Za pomocą spektroskopii FT-IR zostały zbadane oddziaływanie lipopeptydów z modelowymi błonami komórkowymi. Dla wszystkich pochodnych zostały wyznaczone krytyczne stężenia micelarne. Dla zwizualizowania procesu samoorganizacji oraz oddziaływania z błoną, zostały przeprowadzone symulacje metodą dynamiki molekularnej w gruboziarnistym polu siłowym MARTINI.

Badania zostały sfinansowane w ramach grantu NCN nr 2016/21/B/ST5/01375

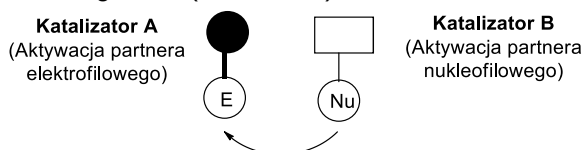
ZASTOSOWANIE KWASÓW BRÖNSTEDA SYNTEZIE ORGANICZNEJ

Filip Stanek¹, Maciej Stodulski¹

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

Reakcja Tsuji-Trosta jest jedną z najpopularniejszych metod tworzenia wiązań C-C w chemii organicznej, przebiegająca pomiędzy alkoholami alilowymi i różnego rodzaju nukleofilami.^[1] Do jej przebiegu wymagane są najczęściej rozmaite katalizatory oparte na metalach przejściowych, takich jak Pd, Ru, Ir i inne.^[2]

Zastosowanie organokatalitycznego wariantu opisanej reakcji pozwoliłoby na zastąpienie drogich, a przede wszystkim toksycznych kompleksów ich tańszymi oraz przyjaznymi środowisku odpowiednikami. Wyeliminowanie jednak bogatych w elektrony kompleksów metali wymaga odrębnego podejścia do reakcji, konieczna jest aktywacja obydwu reagentów (Schemat 1).



Schemat 1. Koncepcja organokatalitycznego wariantu alilowania.

Niniejsza prezentacja ma na celu przedstawienie organokatalitycznego wariantu reakcji α -alilowania aldehydów prowadzącej do powstania nowego wiązania C-C. Reakcja ta możliwa jest do przeprowadzenia dzięki podwójnej aktywacji: alkoholi alilowych i aldehydów wykorzystując do tego celu pary jonowe powstałe z połączenia kwasów Brönsteda i amin.

¹ Trost, B. M.; Luan, X., *J. Am. Chem. Soc.* 2011, 133, 1706-9.

² Trost, B. M.; Van Vranken, D. L., *Chem. Rev.* 1996, 96, 395-422.

³ Stanek, F.; Stodulski, M., *Eur. J. Org. Chem.* 2016, 2016, 4768-4772.

OZNACZANIE EFEDRYNY TECHNIKAMI WOLTAMPEROMETRYCZNYMI NA ELEKTRODACH MODYFIKOWANYCH PRZEWODZĄCYMI KOMPOZYTAMI NA BAZIE PEDOT

Agata Stasiak, Paweł Krzyczmonik

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Zakład Elektroanalizy i Elektrochemii
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
agata_stasiak2@wp.pl

Temat badań dotyczy opracowania modyfikacji elektrody z węgla szklanego przewodzącymi kompozytami poli-(3,4-dietylodioksytiofenu) z Chitozanem (PEDOT-*cht*). Drugim zagadnieniem jest zastosowanie opracowanych elektrod do oznaczania efedryny. Jest to alkaloid pochodzenia naturalnego o silnych właściwościach pobudzających, stymulujących i odurzających. Oznaczanie efedryny jest istotne, gdyż związek ten i jego izomery optyczne znajduje się na Liście Substancji i Metod Zabronionych Światowej Agencji Antydopingowej. Tematyka projektu stanowi istotną propozycję w badaniach elektrochemicznych i elektroanalitycznych. Elementami nowości są badania elektrody modyfikowanej PEDOT-em z dodatkiem chitozanu. Celem opracowania nowych metod oznaczania efedryny jest obniżenie granicy oznaczalności związku (LOD), zwiększenie czułości metody i oznaczanie efedryny w szerszym zakresie stężeń. Uzyskane rezultaty mogą przyczynić się do rozwoju i zastosowania metod elektroanalitycznych w naukach medycznych, farmaceutycznych czy biochemicznych. Prezentowane wyniki badań dotyczą przede wszystkim metod otrzymywania kompozytów PEDOT-*cht*, modyfikowania powierzchni elektrod tymi materiałami i charakterystyki elektrochemicznej uzyskanych układów. W badaniach zastosowano metody woltamperometrii cyklicznej (CV), woltamperometrii pulsowej różnicowej (DPV) i metody elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (EI).

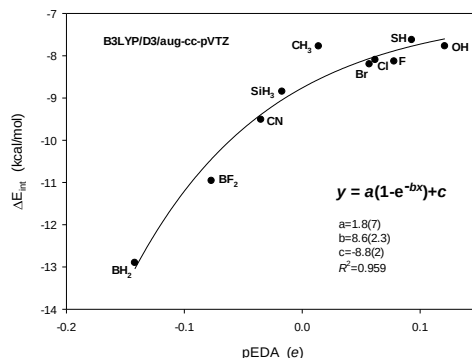
Finansowanie projektu badawczego w ramach studenckich grantów badawczych 2018 na Uniwersytecie Łódzkim.

EFEKT PODSTAWNIKOWY W POCHODNYCH TRICYJANOETYLENU I ICH KOMPLEKSÓW "CHARGE TRANSFER" Z BENZENEM

Krzysztof T. Staszkiwicz, Jan Cz. Dobrowolski

Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Centrum Radiochemii i Chemii Jądrowej
ul. Dorodna 16, 03-195 Warszawa

Kompleksy tetracyjnoetyleny (TCNE) z molekułą benzenu związane z przeniesieniem ładunku (kompleksy CT z ang. *Charge-Transfer*) badano od dziesięcioleci, podczas gdy kompleksy tricyjanoetyleny (TCE) badano sporadycznie. W przeciwieństwie do TCNE, monopodstawiona cząsteczka TCE może być dalej funkcjonalizowana, np. w celu uzyskania układów chiralnych, które można zastosować w innowacyjnych układach elektronicznych.



Rysunek 1. Zmiany energii oddziaływania w kompleksach *charge-transfer* monopodstawionych R-TCE z benzenem w zależności od parametru pEDA podstawnika.

W tym celu przeprowadziłem obliczenia metodą DFT kompleksów pochodnych TCE z molekułą benzenu podstawionych grupami wykazującymi zróżnicowany efekt elektronowy donorowo-akceptorowy. Obliczenia wykonałem za pomocą funkcjonału korelacyjno-wymennego B3LYP z korektą Grimme'a D3 na przyciągające oddziaływania dyspersyjne oraz bazy funkcyjnej aug-cc-pVTZ.

W wyniku analizy uzyskałem statystycznie znaczące korelacje pomiędzy deskryptorem pEDA π -elektronowego efektu podstawnikowego a energią oddziaływania w kompleksie dla wszystkich monopodstawionych tricyjanoetylenów. Zależność energii oddziaływania w kompleksach *charge-transfer* podstawionych TCE z benzenem pokazuje, że siła wiązania wzrasta (do ok. 13 kcal/mol dla BH₂) ze zwiększającą się elektronoakceptorowością podstawnika (Rys. 1).

HYBRYDOWE MATERIAŁY PÓŁPRZEWODNIKOWE DO ZASTOSOWAŃ W FOTOKATALIZIE I FOTOMEDYCYNIE

Adam Sułek¹, Barbara Pucelik^{1,2}, Janusz M. Dąbrowski¹

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

² Małopolskie Centrum Biotechnologii UJ, ul. Gronostajowa 7A, 30-064 Kraków, Polska
adam-s91@o2.pl

Popularność półprzewodników szerokopasmowych wynika z możliwości ich zastosowania: w elektronice, fotowoltaice, fotokatalizie, czy również w medycynie. Popularnym przedstawicielem tej grupy związków jest dwutlenek tytanu (TiO_2), którego popularność wynika z: wysokiej aktywności fotokatalitycznej, niskich kosztów produkcji, i stosunkowo nieznacznej toksyczności wobec komórek eukariotycznych. Niestety, użyteczność tego związku jest ograniczona przez niską aktywność generowania reaktywnych form tlenu w zakresie światła widzialnego. Dzięki modyfikacji powierzchni półprzewodnika barwnikiem absorbującym promieniowanie w zakresie widzialnym, możliwe jest wydajne generowanie form wolnorodnikowych w środowisku naturalnym.¹ W pracy do adsorpcji barwników na powierzchni TiO_2 (P25), użyto pochodnych meso-tetrafenylosulfonylo porfiryny (TPPS), modyfikowanych atomami fluoru.

W prezentowanej pracy przedstawiono charakterystykę fizykochemiczną (UV-Vis, DRS, SEM) oraz elektrochemiczną materiałów hybrydowych opartych na TiO_2 (P25) impregnowanym halogenowymi pochodnymi porfiryn. W przeprowadzonych badaniach określono możliwość generowania przez nie reaktywnych form tlenu, efektywność w procesach fotodegradacji modelowych zanieczyszczeń (TRML, 4CP), a także oceniono ich efektywność w testach biologicznych in vitro. Właściwości przeciwbakteryjne hybrydowych materiałów fotokatalitycznych opartych na TiO_2 (wzbudzanych odpowiednio światłem niebieskim $\lambda=420$ nm oraz zielonym z zakresu $\lambda=530-550$ nm) określono wobec dwóch szczepów bakterii z grupy Gram-dodatnich: *Staphylococcus aureus* oraz Gram-ujemnych: *Escherichia coli*. Uzyskane efekty inaktywacji mikroorganizmów przez ROS porównano z niszczeniem komórek bakteryjnych przez reaktywne formy jodu (dodatek jodku potasu).

Praca realizowana w ramach grantu Sonata BIS UMO2016/22/E/NZ7/00420

¹ J.M.Dąbrowski, et al., *RSC Adv.* (2015) 5, 93252-61.

SIMULTANEOUS DETECTION OF OXYGEN AND HYDROGEN PEROXIDE ON FLUORINE DOPED TIN OXIDE ELECTRODES

**Tomasz Swebocki¹, Daniel Firganek¹, Karolina Dziąbowska¹,
Żaneta Kłostowska², Anna Wcisło¹, Tadeusz Ossowski¹**

¹University of Gdansk, Faculty of Chemistry, Department of Analytical Chemistry
63 Wita Stwosza St., 80-308, Gdansk, Poland

²Polish Academy of Sciences, Institute of Oceanology
55 Powstańców Warszawy St., 81-712, Sopot, Poland
tomasz.swebocki@etoh.chem.univ.gda.pl

Oxygen is one of the most important substances which is essential for the creation and maintenance of life on the Earth. It is needed not only for animals (gas exchange), but also for plants to properly carry out cellular respiration or some microorganisms (e.g. bacteria). Due to its ability to dissolve well in water, it is also a key element of the seafloor.

Hydrogen peroxide is an oxidizer widely used in many industries like cosmetics manufacturing^[1], as a rocket fuel^[2] but also in fish farming^[3]. Due to its properties, its concentration requires to be frequently monitored in order to avoid potential environmental contamination.

Following studies focused on advanced detection of H₂O₂ and O₂ on the FTO (fluorine-doped tin oxide) electrodes with determination of redox processes of analytes. The measurements were carried out for: oxygen, hydrogen peroxide and a mixture of two, using cyclic voltammetry and differential pulse voltammetry. The overall influence of pH change was also checked to determine the stability of redox products. As the reproducibility and reliability of obtained data is crucial for measurements the electrochemical methods to restore the surface to its previous state were applied.

¹ N. Lane, *Oxygen: the molecule that made the world*, Oxford University Press, Oxford, 2003, 117

² C.N. Hill, *A Vertical Empire: The History of the UK Rocket launch and Space Programme 1950–1971*, Imperial College Press, 2001

³ Y. Saygi, *The Israeli Journal of Aquaculture*, 2003, 55 (2), 107-113

FLUORESCENCYJNE SENSORY Zn-MOF i Cd-MOF – SYNTEZA, STRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI

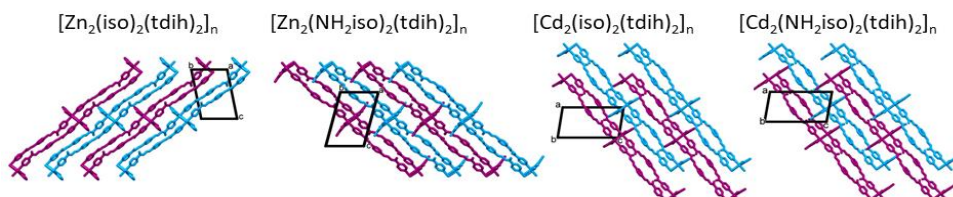
Monika Szufła, Kornel Roztocki, Maciej Hodorowicz, Dariusz Matoga

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

Sieci metalo-organiczne (ang. metal-organic frameworks, MOFs) są podgrupą polimerów koordynacyjnych zbudowanych z kationów metalu lub metalicznego klastra (węzła sieci) oraz organicznych łączników (ligandów), posiadających potencjalnie wolne przestrzenie zajmowane przez cząsteczki gości (np. rozpuszczalnik)^[1].

Ogromne możliwości na etapie projektowania MOF-ów oraz możliwe modyfikacje postsyntetyczne sprawiają, że istnieje szerokie spektrum ich potencjalnych zastosowań, takich jak: selektywna sorpcja gazów, kataliza, medycyna^[2] czy przewodnictwo protonowe^[3]. Sieci metalo-organiczne mogą być stosowane także jako fotoluminescencyjne sensory, np. do wykrywania jonów metali ciężkich lub lotnych związków organicznych. Odpowiedzią MOFu na analit może być wygaszanie fluorescencji lub zmiana położenia maksimum pasma emisji. W literaturze znane są sieci MOF, które znalazły zastosowanie jako selektywne sensory fluorescencyjne^{[4],[5]}.

W oparciu o metale bloku d^{10} ($M = \text{Zn}^{2+}, \text{Cd}^{2+}$), ligand diacylohydrazonowy (tdih) oraz kwas 5-Xizoftalowy (H_2Xiso ; $X = \text{H}$ (**1**, **3**) lub $X = \text{NH}_2$ (**2**, **4**)) otrzymano cztery dwuwymiarowe sieci metalo-organiczne (Rysunek 1.) o wzorze $\{[\text{M}_2(\text{Xiso})_2(\text{tdih})_2 \cdot \text{goście}]\}_n$ (goście = DMF lub DMF i H_2O).



Rysunek 1. Reprezentacja struktury krystalicznej przedstawiająca budowę warstwową sieci MOF **1-4** (od lewej do prawej).

Prezentowane wyniki będą dotyczyły struktury krystalicznej, dynamiki strukturalnej oraz potencjalnych zastosowań uzyskanych sieci MOF jako sensorów fluorescencyjnych.

*Podziękowania dla Narodowego Centrum Nauki (NCN) w Polsce za wsparcie badań.
Grant nr 2015/17/B/ST5/01190.*

¹ S. Batten, P. Suh, J. Reedijk i inni, *Pure Appl. Chem.*, 2013, 85, 1715-1724.

² P. Horcajada i inni, *Chem. Rev.*, 2012, 112, 1232-1268.

³ P. Ramaswamy, N. E. Wong, G. K. H. Shimizu, *Chem. Soc. Rev.*, 2014, 43, 5913-5932.

⁴ J. Xiao, J. Liu, X. Gao, G. Ji, D. Wang, Z. Liu, *Sens. Actuators, B*, 2018, 269, 164-172.

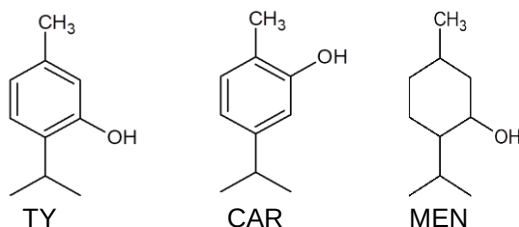
⁵ Y. Takashima, V. M. Martínez i inni, *Nat. Commun.*, 2011, 168, 1-8.

WOLTAMPEROMETRYCZNA IDENTYFIKACJA TYMOLU W PRODUKTACH SPOŻYWCZYCH

Daria Ślefarska, Sławomir Michałkiewicz

¹Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Instytut Chemii
ul. Świętokrzyska 15G, 25-406, Kielce
Daria367@op.pl

Cenną grupą produktów spożywczych są różnego rodzaju przyprawy. Zawierają one ważne składniki wpływające na smak, aromat oraz barwę potraw, a często wykazują również właściwości bakterioobójcze lub bakteriostatyczne i antyutleniające, przez co wpływają korzystnie na funkcjonowanie organizmu człowieka. Do takich substancji należą tymol oraz strukturalnie do niego podobne: karwakrol i mentol^[1-2].



Schemat 1. Struktury cząsteczkowe tymolu (TY), karwakrolu (CAR) oraz mentolu (MEN)

Celem pracy było sprawdzenie możliwości woltamperometrycznej identyfikacji tymolu w popularnych przyprawach: tymianku, oregano i cząbrze (suszone). W etapie wstępnym sporządzono acetonitrylowe wyciągi z suchych przypraw. Identyfikacji dokonywano rejestrując krzywe woltamperometryczne techniką pulsową różnicową (DPV) na mikroelektrodzie platynowej Pt ($\phi = 25\mu\text{m}$). Jako środowisko zastosowano mieszaninę kwasu octowego i acetonitrylu (20%, v/v) zawierającą 0.1M NaClO₄, do której wprowadzono porcję wyciągu.

Badania wstępne wykazały, że MEN nie jest elektroaktywny, a jego obecność nie powinna przeszkadzać w identyfikacji pozostałych analitów. TY i CAR ulegają natomiast utlenianiu dając sygnały analityczne przy jednakowym potencjale (1195 mV vs Ag/AgCl). Oznacza to, że są one woltamperometrycznie nierozróżnialne.

Krzywe DPV zarejestrowane w roztworach zawierających ekstrakty wykazują istnienie dobrze ukształtowanego pików przy potencjale ok. 1200 mV, odpowiadającego sumarycznej zawartości TY i CAR.

Uzyskane wyniki wskazują na możliwość identyfikacji TY i CAR w obecności składników towarzyszących. Obserwowany sygnał może być podstawą do oznaczania ich sumarycznej zawartości w przyprawach. Prace będą kontynuowane.

¹ J.Suliburska, K.Kaczmarek, *ROCZ.PZH*, 2011, 62, 271-274.

² R.Tisserand, R.Young, *Essential Oil Safety*, Elsevier, London, 2014, 382-386;424-425;452-454.

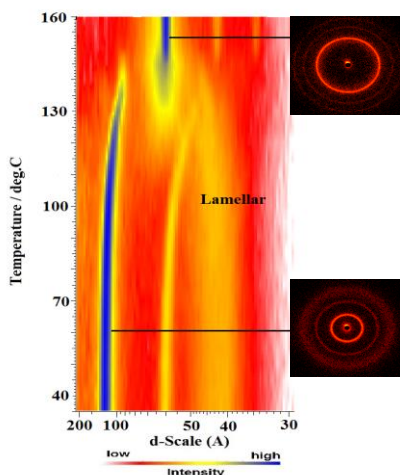
MODYFIKACJA POWIERZCHNI NANOCZĄSTEK METALI POCHODNYMI AZOBENZENU

Ewelina Tomczyk, Zuzanna Jańczuk, Michał Wójcik

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Pracownia Syntezy Organicznych Nanomateriałów i Biomolekuł
ul. Pasteura 1, 02-093 Warszawa

W ostatniej dekadzie obserwujemy wyraźny wzrost zainteresowania syntezą oraz zastosowaniem nanomateriałów o właściwościach plazmonowych. Pokładane są w nich duże nadzieje ze względu na przyszłe zastosowania w optyce, elektronice oraz fotonice.^{[1],[2]} Jedną z dróg, do kontrolowanej samoorganizacji różnego typu nanocząstek jest wyindukowanie w nich właściwości ciekłokrystalicznych.

Celem przeprowadzonych przeze mnie badań było opracowanie, otrzymanie, a następnie zbadanie właściwości nowych materiałów hybrydowych o strukturze przełączalnej jednocześnie za pomocą zmian temperatury jak i również pod wpływem różnych długości fal światła (Rys. 1). Było to możliwe dzięki wprowadzeniu na powierzchnie nanocząstek złota odpowiednio zaprojektowanych molekuł organicznych: ligandów promezogenicznych oraz ligandów azobenzenowych.



Rysunek 1. Mapa SAXRD przedstawiająca temperatury przejść fazowych materiału hybrydowego.

Badania finansowane w ramach projektu SONATA 2014/15/D/ST5/02570 Narodowego Centrum Nauki

¹ A. Silva, F. Monticone, G. Castaldi, *Science*, 2014, 343, 160-163.

² D. Talapin, J. Lee, M. Kovanenko, E. Shevchenko, *Chemical Reviews*, 2010, 110, 389-458.

POLYOLEFIN-BASED BLENDS; THEIR PREPARATION, COMPATIBILIZATION AND CHARACTERIZATION

Dagmara Trojanowska^{1,2}, Lidia Jasinska-Walc^{1,2}, Miloud Bouyahyi¹, Fanny Pirot¹,
Magdalena Góra^{1,2}, Ostap Ivashkiv^{1,2}, Jozef T. Haponiuk², Rob Duchateau¹

¹SABIC Technology & Innovation Ośrodek

STC Geleen, Urmonderbaan 22, Geleen, The Netherlands

²Gdansk University of Technology, Faculty of Chemistry, Department of Polymers Technology,
Narutowicza Str. 11/12, 80-233 Gdansk, Poland
dagmaratrojanowska@interia.pl

Nowadays polyolefins play a crucial role in the polymer market. However, their apolar character significantly restricts the compatibility and adhesion properties of the polymers thus, their versatility is limited. To match the desired properties polymer blends are more and more often utilized for many applications. Blending of polyolefins with engineering plastics like polycarbonate can provide a blend design useful for advanced applications. Nevertheless, most polymer pairs are thermodynamically immiscible and reveal poor morphologies and mechanical properties, generally inferior to those predicted by a simple additivity relation^[1,2,3,4].

The morphology stabilization and interface adhesion between two immiscible polymers can be improved by decreasing the interfacial tension^[5]. For this purpose, the addition of suitable compatibilizer is required. Appropriate block copolymers, consisting of blocks that are identical to or miscible with the matrix or dispersed phase of the blend, can play a successful role as a compatibilizer.

Polypropylene-polyester block copolymers have been studied and described as a valuable compatibilizer for polypropylene/polycarbonate blends^[6]. The tailor-made PP-*graft*-polyester copolymers were synthesized by immortal ring-opening polymerization of lactones. To characterize the copolymer blocks the NMR and GPC analysis were carried out. The polypropylene-polycarbonate blends compatibilized by PP-*graft*-polyester were prepared via reactive extrusion. As discovered, the nature of blend components, the crystallinity of the polyolefin phase, the thermal history, and the processing conditions greatly influenced the resulting blend properties. To examine the composition performance, morphology, mechanical and thermal properties various techniques were employed viz. DSC, DMTA, SEM and tensile test.

¹ a) H. Sinn, W. Kaminsky, *Adv. Organomet. Chem.* 1980, 18, 99-149; b) G. Coates, R. M. Waymouth, *Science* 1995, 267, 217-219; c) J. A. Ewen, *J. Am. Chem. Soc.* 1984, 106, 6355-6364.

² R. Salehiyan, Y. Yoo, W. J. Choi, K. Hyun, *Macromolecules* 2014, 47, 4066-4076.

³ W. Dong, H. Wang, M. He, F. Ren, T. Wu, Q. Zheng, Y. Li, *Ind. Eng. Chem. Res.* 2015, 54, 2081-2089.

⁴ A. Colbeaux, F. Fenouillot, J. Gerard, M. Taha, H. Wautier, *J. of Applied Polymer Science* 2005, 95, 312-320.

⁵ M. Sturzel, S. Mihan, R. Mulhaupt, *J. Am. Chem. Soc.* 2015, 116, 1398-1433.

⁶ M. A. Poothanari, J. Abraham, N. Kalarikkal, S. Thomas, *Ind. Eng. Chem. Res.* 2018, 57, 4287-4297.

WPLYW OGRZEWANIA MIKROFALOWEGO NA JAKOŚĆ OLEJÓW TŁOCZONYCH NA ZIMNO

Alicja Tymczewska, Agnieszka Tułodziecka, Aleksandra Szydłowska-Czerniak

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

Jednym z najbardziej popularnych olejów roślinnych w Polsce i w Europie jest olej rzepakowy¹. Jednak w ostatnim czasie konsumenci coraz częściej sięgają również po olej lniany. Są to produkty atrakcyjne ze względu na dużą dostępność oraz aspekty żywieniowe. Mogą one bowiem pełnić rolę żywności funkcjonalnej, czyli takiej, która poza funkcją typowo odżywczą, wpływa korzystnie na działanie organizmu ludzkiego, np. dzięki wysokiej zawartości NNKT. Dużą rolę przy wyborze oleju może odgrywać sposób wytworzenia lub stopień przetworzenia produktu. Dlatego, oprócz olejów rafinowanych, dostępne są także oleje tłoczone na zimno, których wartości odżywcze mogą być znacznie wyższe². Jednak jakość tych produktów może się znacznie szybciej ulegać pogorszeniu z upływem czasu.

Przeprowadzone badanie miało na celu optymalizację warunków przygotowania nasion oleistych (rzepaku i lnu) tak, aby wytłoczone z nich na zimno oleje uzyskały jak najlepsze parametry jakościowe i prozdrowotne. Nasiona lnu i rzepaku traktowano promieniowaniem mikrofalowym przez określony czas z różną mocą promieniowania. Następnie, po schłodzeniu nasion do temperatury pokojowej, oleje wytłoczono, po czym analizowano ich właściwości antyoksydacyjne i stopień utlenienia. Aktywność przeciwutleniająca została oznaczona metodą DPPH (2,2-difenylo-1-pikrylohydrazyl), natomiast ilość pierwotnych i wtórnych produktów utlenienia wyrażono odpowiednio za pomocą liczby nadtlenczkowej (LOO) oraz anizydynowej (LA).

Uzyskane wyniki DPPH (338,34 – 495,85 $\mu\text{mol TE}/100\text{g}$ dla oleju rzepakowego i 209,92–352,99 $\mu\text{mol TE}/100\text{g}$ dla oleju lnianego), LOO (0,534–1,086 mEq O_2/kg dla oleju lnianego) i LA (1,08–2,06 dla oleju lnianego) wskazują iż traktowanie surowca promieniowaniem mikrofalowym ma istotny wpływ na jakość wytłoczonych olejów. W przypadku oleju rzepakowego najbardziej korzystne okazało się stosowanie mikrofal o mocy 800 W przez 9 minut. Olej lniany natomiast, tracił na jakości wraz ze zwiększaniem mocy mikrofal i wydłużaniem czasu ich działania.

¹ P. Boczar, E. Goryńska-Goldmann, *Roczniki Naukowe*, T. VIII, zeszyt 9

² G. Pavlovskia et al., *Macedonian Journal of Animal Science*, 2016, Vol. 6, No. 1, pp. 47–50

ZASTOSOWANIE ELEKTRODY ŻŁOTEJ MODYFIKOWANEJ WYBRANĄ FERROCENYLOWĄ POCHODNĄ METANOTIONU DO ELEKTROKATALITYCZNEGO OZNACZANIA AZOTANÓW(III)

**Magdalena Wachulec¹, Sławomir Domagała¹, Róża Hamera², Grzegorz Młostoń²,
Sławomira Skrzypek¹**

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

²Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej,
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
magda384@interia.eu

Związki zawierające jony azotanowe(III) występują w konserwantach żywności, nawozach, inhibitorach korozji, detergentach oraz ściekach przemysłowych. Azotany(III) reagując z aminami mogą tworzyć nitrozoaminy, które to są toksyczne i rakotwórcze. Duże stężenie azotanów(III) w organizmie ludzkim zwiększa możliwość nieodwracalnego utleniania hemoglobiny do methemoglobiny. Z tego względu istotnym wydaje się opracowanie nowych metod detekcji oraz ilościowego oznaczania tych związków. Ze względu na fakt, iż związki te wykazują właściwości redoks zasadne wydaje się zastosowanie metod elektrochemicznych z użyciem chemicznie modyfikowanych elektrod, pozwalających na uzyskanie niższych wartości limitów wykrywalności oraz większej selektywności.

Celem pracy było opracowanie sposobu modyfikacji elektrody złotej nowo otrzymaną ferrocenyłową pochodną heteroaromatycznego tioketonu i zastosowanie jej w procesach elektrokatalitycznego ilościowego oznaczania azotanów(III) za pomocą woltamperometrii cyklicznej (CV) i woltamperometrii fali prostokątnej (SWV).

Sygnał analityczny pochodzący od azotanu(III) sodu zarejestrowano przy potencjale +0,802 V (vs. SCE). Optymalizacji poddano takie parametry pomiarów jak: amplituda, częstotliwość i krok potencjału. Wyznaczono liniową zależność prądów pików od stężenia badanej substancji (LDR), a także granicę wykrywalności (LOD) i granicę oznaczalności (LOQ). Na krzywych woltamperometrycznych zaobserwowano wzrost wartości natężenia prądu pików anodowego dla procesu utleniania azotanu(III) sodu w obecności ferrocenyłotioketonu unieruchomionego na powierzchni złota, co potwierdza katalityczne właściwości mediatora. Pomiar spektrofotometryczne wykazały znaczny wzrost wartości absorbancji elektrotlenianych roztworów azotanu(III) sodu na elektrodzie modyfikowanej.

Autorka M.W. dziękuje za finansowanie w ramach Studenckich Grantów Badawczych na Uniwersytecie Łódzkim, 2018

POCHODZENIE WŁAŚCIWOŚCI FLUORESCENCYJNYCH MATERIAŁÓW OTRZYMANÝCH Z KWASU CYTRYNOWEGO

Karolina Walas¹, Wiktor Kasprzyk¹

¹ Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej,
Katedra Biotechnologii i Chemii Fizycznej
Warszawska 24, 31-155, Kraków
karalolis@gmail.com

Fluorescencja jest szybko rozwijającą się dziedziną nauki. Obecnie poszukuje nowych związków, które mogą przyczynić się do zwiększenia możliwości aplikacyjnych technik fluorescencyjnych. Ze względu na wysoką fluorescencję i fotostabilność, kropki węglowe zyskały uznane jako nowa klasa obiecujących nanomateriałów luminescencyjnych^[1].

Kropki węglowe zostały zsyntezowane dwoma metodami, z wykorzystaniem ogrzewania konwencjonalnego oraz promieniowania mikrofalowego. Małocząsteczkowe związki fluorescencyjne oddzielano od mieszanin reakcyjnych poprzez dializę lub preparatywną chromatografię cieczową. Skład chemiczny frakcji fluorescencyjnych został wyjaśniony za pomocą technik LC – MS – ESI i NMR. Dokonano również charakterystyki ich właściwości optycznych wykorzystując spektroskopię UV-VIS oraz spektrofotometrię.

Zrozumienie pochodzenia fotoluminescencji w tych nanomateriałach węglowych jest jedną z ważnych kwestii w bieżących debatach^{[2][3]}. Dzięki opisaniu związku odpowiedzialnego za ten fenomen kropek węglowych otrzymywanych z kwasu cytrynowego i mocznika poszerzają się ich możliwości aplikacyjne. Potencjalnie można je zastosować w detekcji jonów, biosensorach, terapii fotodynamicznej, a nawet w tuszach fluorescencyjnych i diodach LED.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2018/28/C/ST5/00461 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki

¹ Y. Song, S. Zhu, S. Zhang, Y. Fu, L. Wang, X. Zhao, B. Yang, *Journal of Material Chemistry*, 2015, 3, 5976-5984;

² N. M. Zholobak, A. L. Popov, A. B. Shcherbakov, N. R. Popova, M. M. Guzyk, V. P. Antonovich, A. V. Yegorova, Y. V. Scrypnets, I. I. Leonenko, A. Y. Baranchikov, V. K. Ivanov, *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 2016, 7, 1905–1917;

³ M. Sun, S. Qu, Z. Hao, W. Ji, P. Jing, H. Zhang, L. Zhang, J. Zhao, D. Shen, *Nanoscale*, 2014, 6, 13076-81.

GENEROWANIE REAKTYWNYCH FORM TLENU W WYNIKU ODDZIAŁYWANIA NADTLENU WODORU Z KATALIZATOREM Au/ZnO

Adrian Walkowiak^{1,2}, Łukasz Wolski¹, Maria Ziółek¹

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
Wydział Chemii, Zakład Katalizy Heterogenicznej
ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań

²Naukowe Koło Chemików UAM
adr.wal18@gmail.com

W ostatnich latach coraz więcej uwagi poświęca się zastosowaniu katalizatorów złotych w reakcjach typu Fentona, należących do grupy tzw. zaawansowanych procesów utleniania (ang. *Advanced Oxidation Processes*; AOPs)^[1]. W reakcjach tych wykorzystuje się unikalną zdolność niektórych metali/tlenków metali do katalizowania reakcji rozkładu nadtlenu wodoru (H₂O₂) w kierunku tworzenia silnie utleniających reaktywnych form tlenu (ang. *Reactive Oxygen Species*; ROS), takich jak rodniki hydroksylowe (HO•) czy anionorodniki ponadtlenkowe (O₂^{•-}).

Dotychczasowe doniesienia literaturowe^[2,3] wskazują, że katalizatory zawierające nanocząstki złota naniesione na różnego rodzaju nośniki (np. hydroksyapatyt czy węgiel aktywny) wykazują wysoką aktywność katalityczną w kierunku tworzenia ROS w wyniku oddziaływania z nadtlenkiem wodoru. Udokumentowano również ^[2,3], że wytworzone w tych procesach ROS są zdolne do całkowitego utleniania prostych związków organicznych takich jak fenol, aceton czy formaldehyd.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu pH mieszaniny reakcyjnej na zdolność katalizatora Au/ZnO do wytwarzania ROS w wyniku oddziaływania z H₂O₂, a także na aktywność tego katalizatora w procesie degradacji błękitu metylenowego (MB), jako modelowego związku organicznego. Katalizator złotowy wykorzystywany w badaniach otrzymano poprzez naniesienie nanocząstek Au na powierzchnię komercyjnego tlenku cynku (US Research Nanomaterials). Otrzymany katalizator poddano wnikliwej charakterystyce z wykorzystaniem technik takich jak XRD, XPS oraz TEM. Wpływ pH mieszaniny reakcyjnej na zdolność Au/ZnO do tworzenia HO• i O₂^{•-} określono z wykorzystaniem metod kolorymetrycznych^[4]. Uzyskane wyniki jednoznacznie wykazały, że zdolność katalizatora Au/ZnO do tworzenia ROS jest silnie zależna od pH mieszaniny reakcyjnej. Największy stopień degradacji barwnika osiągnięto w pH ~ 7,5, tj. w warunkach, w których obserwowano największą zdolność katalizatora do tworzenia silnie utleniających rodników hydroksylowych.

¹ Wang, N.; Zheng, T.; Zhang, G.; Wang, P., *J. Environ. Chem. Eng.*, 2016, 4, 762–787.

² Yang, X. J.; Tian, P. F.; Wang, H. L.; Xu, J.; Han, Y. F., *J. Catal.*, 2016, 336, 126–132.

³ Han, Y. F.; Phonthammachai, N.; Ramesh, K.; Zhong, Z., *Environ. Sci. Technol.*, 2008, 42, 908–912.

⁴ Wolski, Ł.; Walkowiak, A.; Ziółek, M., *Catal. Today*, 2018, DOI: 10.1016/j.cattod.2018.04.004

MODELOWANIE OLIGOMERYZACJI WOLNORODNIKOWEJ

Samuel Wierzbicki¹, Szczepan Bednarz¹

¹Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej,
Katedra Biotechnologii i Chemii Fizycznej
ul. Warszawska 24, 31-155, Kraków
wierzbickisamuel@gmail.com

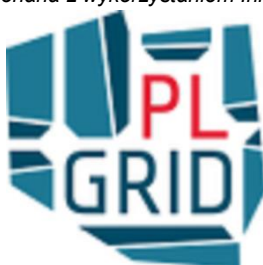
Symulacje komputerowe są cennym narzędziem pozwalającym ograniczyć koszty finansowe oraz czas procesu badawczego. Celem prezentowanej pracy jest stworzenie modelu oligomeryzacji wolnorodnikowej kwasu itakonowego z udziałem moderatorów ciężaru cząsteczkowego. Zastosowano następujące parametry dla analizowanej reakcji: $T=65^{\circ}\text{C}$, $[\text{IA}]_0 = 2,4 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$, $[\text{V50}]_0 = 0,24 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$, $[\text{CTA}]_0 = 0; 0,02; 0,04; 0,08; 0,16 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$, $k_d = 6,74\cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$, $k_i = 10^6 \text{ dm}^3\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, $k_p = 3,2; 10,0; 31,6 \text{ dm}^3\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, $k_t = 10^4; 10^5; 10^6 \text{ s}^{-1}$, wartości stałej szybkości przeniesienia aktywności łańcucha zostały dobrane specyficznie dla analizowanych moderatorów.

Analizy przeprowadzono za pomocą symulatora mcPolymer uruchomionego na klastrze Prometheus (ACK Cyfronet Kraków).

Wyniki porównano jakościowo z widmami masowymi (ESI-MS) zsyntezowanych oligomerów itakonowych. Oceniono zgodność modelu i podjęto próbę odpowiedzi na dwa kluczowe pytania: Czy wykresy Mayo, pozwalające określić wartość stałej przeniesienia aktywności łańcucha, mogą posiadać nieliniowy charakter? Czy teoretycznie możliwe jest wytwarzanie w modelowanych układach, łańcuchów oligomerycznych ($M < 2000 \text{ g/mol}$) nie zakończonych przez grupy CTA?

Dzięki wynikom otrzymanym poprzez metody symulacyjne, możliwe jest lepsze zrozumienie reakcji oligomeryzacji oraz uzyskanie informacji trudnych do zdobycia przy pomocy metod eksperymentalnych.

Praca została wykonana z wykorzystaniem Infrastruktury PLGrid.



FOTOKATALITYCZNA DEGRADACJA MIKROZANIECZYSZCZEŃ POD WPŁYWEM PROMIENIOWANIA LED

Patrycja Wilczewska, Aleksandra Bielicka-Gieldoń, Agnieszka Fiszka
Borzyszkowska, Patrycja Parnicka, Ewa Maria Siedlecka

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska, Wita Stwosza 63, 80-308, Gdańsk
Patrycja.wilczewska@phdstud.ug.edu.pl

Usuwanie substancji trudno biodegradowalnych i aktywnych biologicznie mikrozanieczyszczeń jest możliwa podczas procesów fotokatalitycznych dzięki generowaniu *in situ* silnych utleniających indywiduów chemicznych. Jedną z najgroźniejszych grup związków należących do mikrozanieczyszczeń i występujących w wodach oraz ściekach są mikrozanieczyszczenia organiczne aktywne farmaceutycznie. Posiadają one silne właściwości rakotwórcze i mutagenne^[1].

Celem moich badań jest fotokatalityczna degradacja dwóch leków przeciwnowotworowych 5-fluorouracylu i imatinibu pod wpływem promieniowania LED. Diody LED (ang. light-emitting diode) charakteryzują się małymi rozmiarami, skupioną wiązką światła, bardzo długą żywotnością i sprawnością oraz niską temperaturą pracy. Dzięki temu stanowią potencjalnie dobrą alternatywę dla lamp rtęciowych i ksenonowych używanych najczęściej jako źródło promieniowania podczas procesów fotokatalitycznych. W badaniach użyto promieniowania w zakresach: 450 nm (niebieskie) oraz 520 – 530 nm (zielone). Wybrane modelowe mikrozanieczyszczenia w tych zakresach fal elektromagnetycznych nie ulegają fotolizie. Źródłem promieniowania była płytka LED składająca się z szesnastu sztuk 1W diod emitujących światło. Do badań wybrano fotokatalizator $\text{Bi}_{12}\text{O}_{15.5}\text{Br}_4$ ze względu na potencjalną wysoką aktywność w zakresie światła widzialnego oraz jego fotostabilność w warunkach reakcji. Fotokatalizator został zsyntezowany metodą solwotermalną z użyciem gliceryny jako rozpuszczalnika. Źródłem bizmutu był azotan (V) bizmutu, a jonów bromkowych ciecz jonowa - bromek 1-butylo-3-metyloimidazoliowy (BmimBr). Otrzymany fotokatalizator scharakteryzowano za pomocą SEM, XRD, spektroskopii UV-Vis/DRS oraz wykonano pomiary powierzchni właściwej metodą BET. Stopień degradacji mikrozanieczyszczeń pod wpływem promieniowania LED oznaczono w oparciu o szybkość ich usuwania za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Przeprowadzono również badania mechanizmu rozkładu 5-fluorouracylu i imatinibu z wykorzystaniem wymiataczy indywiduów utleniających w zakresie fal niebieskich i zielonych.

Projekt został sfinansowany w ramach Projektu Służącego Rozwojowi Młodych Naukowców nr BMN 538-8626 B806-18 oraz grantu Miniatura 1 DEC-2017/01X/ST5/01136 przyznawanego przez Narodowe Centrum Nauki.

¹ J. Zhang, V. W. C. Chang, A. Giannis, Science of Total Environment, 2013, 445-446, 281-298.

WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWUTLENIAJĄCE I STABILNOŚĆ OKSYDATYWNA OLEJÓW RYDZOWYCH

Katarzyna Włodarczyk, Alicja Tymczewska, Aleksandra Szydłowska-Czerniak

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

Olej rydzowy produkuje się z nasion lnicznika siewnego (*Camelina sativa* (L.) Crantz). Dzięki większej świadomości żywieniowej konsumentów zaczyna się on cieszyć coraz większą popularnością. Olej rydzowy dostępny komercyjnie jest tłoczony głównie na zimno. W swoim składzie zawiera wiele bioaktywnych związków tj.: karotenoidy czy tokoferole, jak również niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (kwas linolenowy i kwas linolowy)^[1]. Główną przyczyną pogorszenia jakości olejów jest proces utleniania. Szybkość reakcji utleniania w trakcie przechowywania oleju jest zależna nie tylko od sposobu przechowywania (zalecane są warunki chłodnicze i brak dostępu światła), ale także składu kwasów tłuszczowych i obecności przeciwutleniaczy^[2].

Analizie poddano dwa oleje rydzowe tłoczone przez różnych producentów, dostępne na rynku krajowym. Analizowano stopień utlenienia tj. oznaczono zawartość pierwotnych i wtórnych produktów utleniania (LOO i LA) oraz sprzężone dieny (CD), trieny (CTr) i tetraeny (CTe). Ilość wolnych kwasów tłuszczowych określono za pomocą liczby kwasowej (LK). Natomiast, aktywność przeciwutleniającą oznaczono za pomocą dwóch zmodyfikowanych metod: ABTS, która pozwoliła na określenie stopnia zmiatania kationorodników o barwie niebieskozielonej przez obecne w olejach rydzowych antyoksydanty oraz DPPH opartą na spektrofotometrycznym monitorowaniu zaniku purpurowej barwy rodnika DPPH na skutek wychwytywania elektronów od hydrofobowych przeciwutleniaczy oleju.

Otrzymane wyniki dla oleju „Złoty Łan” $LOO = (6,23 \pm 0,21) \text{ mEqO}_2/\text{kg}$, $LA = (1,52 \pm 0,14)$ i $LK = (2,0911 \pm 0,0093) \text{ mg KOH/g}$ oraz dla oleju „SemCo” $LOO = (2,198 \pm 0,034) \text{ mEqO}_2/\text{kg}$, $LA = (1,775 \pm 0,079)$ i $LK = (1,8115 \pm 0,0052) \text{ mg KOH/g}$ wskazują, że stabilność oksydacyjna badanych olejów jest niemalże identyczna. Warto zaznaczyć, iż wartości liczb nadtlenkowej, anizydynowej i kwasowej mieszczą się w normach wyznaczonych dla olejów tłoczonych na zimno. Ponadto, aktywność przeciwutleniająca badanych olejów nie różni się znacząco między sobą ($ABTS_{\text{ZłotyŁan}} = (1215,66 \pm 228,08) \mu\text{mol}/100\text{g}$, $ABTS_{\text{SemCo}} = (1309,96 \pm 168,11) \mu\text{mol}/100\text{g}$ i $DPPH_{\text{ZłotyŁan}} = (399,62 \pm 55,84) \mu\text{mol}/100\text{g}$, $DPPH_{\text{SemCo}} = (400,12 \pm 14,77) \mu\text{mol}/100\text{g}$).

¹ John T. Budin et al., *JAOCS*, 1995, 72, 3-10

² M. Skwarek et al., *Nauka Przyr. Technol.*, 2013, 7, 3-37.

A SIMPLE CHROMATOGRAPHIC ASSAY FOR THE DETERMINATION OF CLORSULON IN MILK SAMPLES

Monika Wrońska¹, Rafał Głowacki²

¹University of Łódź, Faculty of Chemistry, Department of Environmental Chemistry
Pomorska 163 Str., 90-236 Łódź, Poland
m.wronska17@onet.eu

Veterinary antibiotics belong to the group of pharmacologically active substances, served to farm animals in order to improve the quality of their breeding. However, it should be noted that improper application of these compounds can be harmful to them as well as people consuming animal products, such as meat, eggs or milk. Therefore, it is necessary to develop new analytical methods that allow the determination of these compounds in different matrices.

Clorsulon is a veterinary antibiotic which is recommended in controlling the development of hepatic flukes in cattle. This compound inhibits various enzymes involved in the glycolytic process of the fluke, thus depriving the parasite of the main source of metabolic energy. Up till now, clorsulon has been determined in drugs, animals feeds and biological samples like milk. Unfortunately, methods enabling its determination have same limitations such as long analysis time, low sensitivity and specificity or multi-step sample preparation procedures. Thus, we have decided to develop a new analytical method for determination of clorsulon in milk samples with the use of widely used and versatile HPLC technique coupled with UV detection.

Sample preparation procedure is streamlined and involves deproteinization with the use of 3 mol L⁻¹ chloric acid(VII) (PCA) followed by chromatographic separation. Analyses were carried out on Agilent ZORBAX SB-C18 column (150 × 4.6 mm, 5 µm,) using isocratic elution with the mobile phase consisted of 50% H₂O and 50% acetonitrile (v/v). Clorsulon was detected at 268 nm. Total separation was achieved in just 3 min. Elaborated analytical procedure allows quantification of analyte in a linear ranges of 0.5–20 and 50–250 nmol mL⁻¹ milk. The precision of the method, expressed as a relative standard deviation, was within 2.92 and 12.09 %. The analytical recovery varied from 94.98 to 113.56 %. The LOQ and LOD values were 1.14 and 0.38 nmol mL⁻¹, respectively.^{[1],[2]}

Authors would like to thank mgr Konrad Rudnicki (Faculty of Chemistry, University of Łódź) for sharing analytical standard clorsulon.

¹ A.S. Saad, *Journal of AOAC International*, 2016, 99 (2), 571-578.

² Y.P. Kang, *Drug Testing and Analysis*, 2014, 6(3), 246-256.

ANALIZA ZAWARTOŚCI GŁÓWNYCH PRENYLOWANYCH FLAWONOIDÓW CHMIELU (*HUMULUS LUPULUS* L.) W EKSTRAKTACH Z WYCHMIELIN

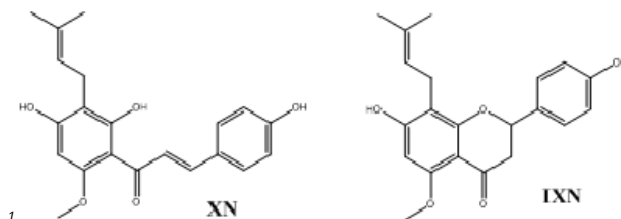
Agnieszka Wysota¹, Kamila Liman¹, Karolina Zachwejl¹, Jarosław Popłoński²

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

² Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Chemii, ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
109799@student.upwr.edu.pl

Ksantohumol (XN) oraz izoksantohumol (IXN), jego mniej aktywny biologicznie izomer, to wtórne metabolity chmielu zwyczajnego (*Humulus lupulus* L.) należące do grupy prenylowanych flawonoidów^[1]. Związki te znane są z wielu pozytywnych właściwości biologicznych, pośród których najbardziej obiecującymi są: aktywność przeciwnowotworowa oraz przeciwzapalna. Związki te wykazują również działanie fitoestrogenne, dlatego też mogą być wykorzystane w łagodzeniu objawów menopauzy m. in. uderzeń gorąca oraz w leczeniu osteoporozy^[2]. Interesującym, z ekonomicznego punktu widzenia, źródłem tych związków są wychmieliny- odpad powstający w procesie ekstrakcji olejków eterycznych i żywic chmielowych nadkrytycznym ditlenkiem węgla z szyszek chmielu^[3].

Celem badań, była analiza zawartości głównych prenylowanych flawonoidów chmielu w wychmielinach i ekstraktach uzyskanych na drodze ekstrakcji acetonem i precypitacji chlorofili oraz wstępna ocena wydajności tego procesu. Zawartość prenylowanych flawonoidów chmielu określono wykorzystując chromatografię cieczową odwróconej fazy (RP-HPLC).



Grafika 1. Wzory strukturalne ksantohumolu (XN) i izoksantohumolu (IXN).

Badania współfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu OPUS, nr UMO-2016/21/B/NZ7/02759.

¹ J. Gołąbczak, E. Gendaszewska-Darmach, „Biotechnologia”, 2010, 1, 75-89.

² J. F. Stevens, J. E. Page „Phytochemistry”, 2004, 65, 1317-1330.

³ E. Rój, V. M. Tadić, D. Miścić, I. Arasić, I. Żiżowić, A. Dobrzyńska- Inger, D. Kostrzewa „Open Chemistry”, 2015, 13, 1157-1171.

ZASTOSOWANIE SOLI ESTRÓW ALKILOWYCH L-METIONINY W REAKCJI DIELSA-ALDERA

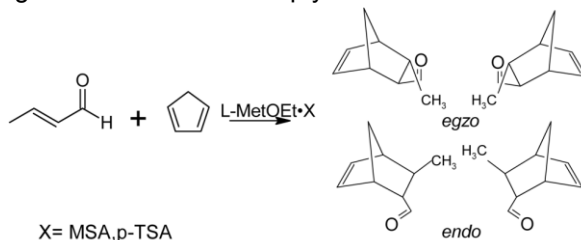
Karolina Żółwińska, Joanna Pietrzyk, Paula Ossowicz

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej,
Instytut Technologii Chemicznej Organicznej, ul. Pułaskiego 10, 70-322 Szczecin
kzolwinska@gmail.com

Synteza asymetryczna, której podstawą jest zjawisko indukcji asymetrycznej, to jeden z ważniejszych obszarów chemii organicznej. Zjawisko to polega na tym, że centrum asymetrii znajdujące się w jednym związku (katalizatorze, rozpuszczalniku bądź substracie) indukuje nowe centrum asymetrii w produkcie reakcji. Produktami takich reakcji mogą być enancjomery lub diastereoizomery. Otrzymanie konkretnego stereoizomeru pożądanego związku jest ściśle uwarunkowane doborem odpowiedniego katalizatora, który wiąże się czasowo z substratem, tworząc jego chiralne otoczenie, w którym substrat jest bardziej odsłonięty z jednej strony, co prowadzi do powstania jednego z enancjomerycznych produktów^[1].

Chiralne ciecze jonowe okazały się być idealną alternatywą dla chiralnych rozpuszczalników, z uwagi na niską prężność par. Ciecze jonowe posiadają również wysoki stopień uporządkowania, a oddziaływania wiązań wodorowych i wiązań van der Waalsa z substratami mogą mieć znaczący wpływ na stan przejściowy reakcji. Aminokwasowe ciecze jonowe posiadają stabilne centra chiralności, więc można oczekiwać, że w syntezie asymetrycznej chiralność zostanie przekazana na produkt^[2].

Przeprowadzono badania reakcji Dielsa-Aldera pomiędzy cyklopentadienem i aldehydem krotonowym w środowisku aminokwasowych cieczy jonowych (schemat.1), zawierających w kationie chiralny podstawnik, otrzymany z L-metioniny. Określono wpływ struktury anionu cieczy jonowej na wydajność i stosunek diastereomerycznych produktów i ich nadmiary enancjomeryczne. Przebieg reakcji kontrolowano przy użyciu chromatografii gazowej i spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Zbadano również wpływ ilości katalizatora na przebieg reakcji.



Schemat 1. Reakcja Dielsa-Aldera, pomiędzy cyklopentadienem a aldehydem krotonowym.

¹ M. Christmann, S. . Bräse, *Asymmetric Synthesis – The Essentials*, Wiley-VCH, 2008.

² Z. Dąbrowski, A Wiśniewska, A. Kulig-Adamiak, J. Kamiński, J. Cybulski, *Polimery*, 2012, 57, 375-781.

Alfabetyczny indeks uczestników Zjazdu

I.p.	NAZWISKO	IMIĘ	UCZELNIA
A			
1.	Andzejczak	Patrycja	Uniwersytet Łódzki
2.	Augustyniak	Karolina	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
B			
3.	Bagiński	Maciej	Uniwersytet Warszawski
4.	Baluk	Mateusz Adam	Uniwersytet Gdański
5.	Barteczko	Natalia	Politechnika Śląska
6.	Bartos	Łukasz	Uniwersytet Łódzki
7.	Bąk	Jan	Uniwersytet Jagielloński
8.	Bernat	Roksana	Uniwersytet Śląski
9.	Biernacka	Marta	Uniwersytet Łódzki
10.	Bogunia	Małgorzata	Uniwersytet Gdański
11.	Borgul	Paulina	Uniwersytet Łódzki
12.	Borowski	Patryk	Uniwersytet Warszawski
13.	Bosacka	Alicja	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
14.	Bujanowska	Marta	Uniwersytet Łódzki
C			
15.	Ciałek	Sylvia	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
16.	Cieślak	Maciej	Instytut Chemii Organicznej PAN
17.	Cyraniak	Adrianna	Uniwersytet Gdański
18.	Czaja	Anna	Uniwersytet Gdański
19.	Czaplicka	Natalia	Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego
20.	Czeriak	Justyna	Uniwersytet Gdański
D			
21.	Długokęcka	Dominika	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
22.	Doroszko	Cyprian	Uniwersytet Łódzki
23.	Duda	Alicja	Politechnika Śląska

24.	Dymek	Michał	Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
E			
25.	Erdenebayar	Bayarmaa	Uniwersytet Łódzki
F			
26.	Fajkis	Nikoła	Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego
27.	Festinger	Natalia	Uniwersytet Łódzki
28.	Filipczak	Paulina	Politechnika Łódzka
29.	Frydel	Laura	Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
30.	Fus	Aleksandra	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
G			
31.	Gauza	Jakub	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
32.	Gąsior	Karolina	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
33.	Gąsior	Michał	Politechnika Warszawska
34.	Gęca	Marlena	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
35.	Górny	Agata	Uniwersytet Śląski
36.	Grabska	Sylvia	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
37.	Grębicka	Patrycja	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
38.	Grębowiec	Michalina	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
39.	Gromacka	Weronika	Uniwersytet Łódzki
40.	Groszek	Marcin	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
41.	Gruza	Barbara	Uniwersytet Warszawski
42.	Grzelak	Dorota	Uniwersytet Warszawski
43.	Günther	Andrzej	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
H			

44.	Hachlica	Natalia	Uniwersytet Jagielloński
45.	Hernik	Dawid	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
46.	Hubar	Lilianna	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
J			
47.	Jagódka	Paulina	Politechnika Wrocławska
48.	Jamroz	Ewa	Uniwersytet Śląski
49.	Jastrząb	Anna	Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
50.	Jaworska	Daria	Politechnika Łódzka
51.	Jędrzejowski	Damian	Uniwersytet Jagielloński
52.	Jurga	Natalia	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
K			
53.	Kafka	Anna	Uniwersytet Opolski
54.	Kasprowicz	Aneta	Politechnika Łódzka
55.	Klimkowski	Kamil	Uniwersytet Gdański
56.	Kobiela	Magdalena	Politechnika Gdańska
57.	Kołodzyńska	Magdalena	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
58.	Komorek	Paulina	Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN
59.	Koper	Filip	Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
60.	Kostrzewa	Tomasz	Gdański Uniwersytet Medyczny
61.	Kowalewska	Karolina	Uniwersytet Łódzki
62.	Kozłowska	Ewa	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
63.	Krzesiński	Paweł	Uniwersytet Warszawski
64.	Kuczyński	Piotr	Uniwersytet Warszawski
65.	Kukułka	Wojciech	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
L			
66.	Lemiesz	Adrianna	Uniwersytet Łódzki
67.	Leśniarek	Aleksandra	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
68.	Liman	Kamila	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

69.	Lipińska	Justyna	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
70.	Lis	Paulina	Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego
Ł			
71.	Łącka	Marta	Uniwersytet Łódzki
72.	Łuszczak	Artur	Uniwersytet Opolski
73.	Łysiak	Beata	Politechnika Łódzka
M			
74.	Madej	Arleta	Instytut Chemii Organicznej PAN
75.	Makowska	Hanna	Politechnika Łódzka
76.	Makowska	Marta	Uniwersytet Gdański
77.	Makuszewski	Jakub	Uniwersytet Jagielloński
78.	Mańko	Maria	Politechnika Łódzka
79.	Mech	Paulina	Uniwersytet Gdański
80.	Miszcza	Katarzyna	Uniwersytet Jagielloński
81.	Morawska	Kamila	Uniwersytet Łódzki
82.	Musielak	Marcin	Uniwersytet Śląski w Katowicach
83.	Mylkie	Kinga	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
N			
84.	Nadolna	Kinga	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
85.	Nowak	Paweł	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
86.	Nowicki	Mateusz	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
87.	Nowosielska	Bernadeta	Uniwersytet Warszawski
O			
88.	Opala	Karolina	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
89.	Orłowska	Aleksandra	Uniwersytet im. Adam Mickiewicza w Poznaniu

90.	Owczarek	Agata	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
P			
91.	Parnicka	Patrycja	Uniwersytet Gdański
92.	Parzyszek	Sylwia	Uniwersytet Warszawski
93.	Paszek	Karolina	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
94.	Pawlak	Katarzyna	Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego
95.	Pawlik	Natalia	Uniwersytet Śląski
96.	Piątkowski	Jakub	Uniwersytet Warszawski
97.	Piechocka	Justyna	Uniwersytet Łódzki
98.	Piechocki	Krzysztof	Politechnika Łódzka
99.	Piekarzewicz	Dominika	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
100.	Pietrzak	Karolina	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
101.	Pietrzyk	Joanna	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
102.	Pilis	Weronika	Uniwersytet Opolski
103.	Pistor	Weronika	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
104.	Porada	Radosław	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
105.	Przychodzeń	Paulina	Gdański Uniwersytet Medyczny
R			
106.	Rech	Jakub	Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
107.	Reszka	Milena	Uniwersytet Gdański
108.	Robaszkiewicz	Jakub	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
109.	Rüfli	Adrian	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

S			
110.	Sarnecki	Adam	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
111.	Siarkiewicz	Przemysław	Politechnika Łódzka
112.	Sierka	Ewa	Uniwersytet Jagielloński
113.	Skiba	Marek	Uniwersytet Jagielloński
114.	Skoczeń	Aleksandra	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
115.	Smolarkiewicz-Wyczachowski	Aleksander	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
116.	Sopata	Olga	Politechnika Poznańska
117.	Stachurski	Oktawian	Uniwersytet Gdański
118.	Stando	Grzegorz	Politechnika Śląska
119.	Stanek	Filip	Instytut Chemii Organicznej PAN
120.	Stasiak	Agata	Uniwersytet Łódzki
121.	Stasiewicz	Piotr	Uniwersytet w Białymstoku
122.	Staszkiwicz	Krzysztof	Instytut Chemii i Techniki Jądrowej
123.	Stosz	Maria	Uniwersytet Jagielloński
124.	Sulek	Adam	Uniwersytet Jagielloński
125.	Swebocki	Tomasz	Uniwersytet Gdański
126.	Sycz	Jordan	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
127.	Szkudlarek	Piotr	Politechnika Warszawska
128.	Szufla	Monika	Uniwersytet Jagielloński
Ś			
129.	Ślefarska	Daria	Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
T			
130.	Tomczyk	Ewelina	Uniwersytet Warszawski
131.	Trojanowska	Dagmara	Politechnika Gdańska
132.	Tymczewska	Alicja	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
W			
133.	Wachulec	Magdalena	Uniwersytet Łódzki

134.	Walas	Karolina	Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
135.	Walkowiak	Adrian	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
136.	Wesołowska	Izabela	Uniwersytet Warszawski
137.	Wierzbicki	Samuel	Politechnika Krakowska
138.	Wilczewska	Patrycja	Uniwersytet Gdański
139.	Włodarczyk	Katarzyna	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
140.	Wrońska	Monika	Uniwersytet Łódzki
141.	Wysota	Agnieszka	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Z			
142.	Zachwey	Karolina	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Ż			
143.	Żółwińska	Karolina	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny