



KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW

Konferencja naukowa ChemBiŚ

Gdańsk, 28-29 czerwca 2019 r.

KONFERENCJA CHEMIA - BIZNES - ŚRODOWISKO



50-lecie
Uniwersytetu
Gdańskiego



Opracowanie redakcyjne:

dr hab. Henryk Myszka

Osoby współpracujące przy organizacji konferencji:

Katarzyna Bethke; Marta Domżańska; Dawid Faron; Agata Fritza; Maja Giers;
Marcin Kaczor; Daria Łada; Agnieszka Manikowska, Emilia Mykowska;
Alicja Nastalek; Tomasz Swebocki; Elżbieta Szczepańska;
Karol Tabaka; Jarosław Wieczorek; Adela Zaręba

Projekt okładki:

dr hab. Piotr Storoniak, prof. UG

Obsługa informatyczna konferencji:

Grzegorz Detlaff

Adrianna Cyraniak

Materiały konferencyjne zostały przygotowane na podstawie abstraktów
nadesłanych przez uczestników Konferencji ChemBiŚ.
Organizatorzy konferencji nie ponoszą odpowiedzialności za ich treść.

ISBN 978-83-954348-0-8

PATRONAT HONOROWY

Jego Magnificencja
Rektor Uniwersytetu Gdańskiego
Prof. dr hab. Jerzy Piotr Gwizdała



50-lecie
Uniwersytetu
Gdańskiego

Dziekan Wydziału Chemii UG
Prof. dr hab. Mariusz Makowski



Dziekan Wydziału Ekonomicznego UG
Dr hab. Monika Bąk, prof. UG



Prof. dr hab. Wojciech Kamysz
Przewodniczący Oddziału Gdańskiego
Polskiego Towarzystwa Chemicznego



Komitet Naukowy

dr hab. Jolanta Kumirska, prof. nadzw. – przewodnicząca

dr hab. Joanna Makowska, prof. nadzw.

prof. dr hab. Ewa Siedlecka

dr hab. Przemysław Kulawczuk, prof. nadzw.

dr Małgorzata Czerwicka

dr Andrzej Nowacki

Komitet Organizacyjny

dr hab. Beata Grobelna, prof. nadzw. – przewodnicząca

dr Aleksandra Bielicka-Giełdoń – opiekun KNOŚ

dr Anna Wcisło – opiekun KNBCh

dr hab. Henryk Myszka – opiekun NKCh

Karolina Laszczuk – KNOŚ

Simona Kołek – KNOŚ

Katarzyna Chmur – NKCh

Adrianna Cyraniak – NKCh

Natalia Matyka – KNBCh

Marek Chajduk – KNBCh

Grzegorz Detlaff – RSS WCh

Partnerzy i Sponsorzy



QSAR LAB



ZAKŁAD UTYLIZACYJNY GDAŃSK



Wydział Gospodarki Komunalnej
Urzędu Miejskiego w Gdańsku



SPIS TREŚCI

Patronat Honorowy.....	3
Komitet Naukowy i Komitet Organizacyjny.....	4
Sponsorzy.....	5
Wykład	
1. <i>Latajka Rafał</i> Pochodne tiosemikarbazonów - potencjalne inhibitory tyrozynazy.....	11
2. <i>Puzyn Tomasz</i> Chemoinformatics in nanotoxicology.....	12
3. <i>Kamysz Wojciech</i> Nauka i biznes obszaru life science.....	13
Komunikaty ustne	
4. <i>Musiół Karol</i> Globalne ocieplenie jako wniosek z analiz widm rotacyjnych cząsteczek obecnych w atmosferze.....	14
5. <i>Mech Paulina</i> Teoretyczne badania struktury 2-hydrazynopirazyny.....	15
6. <i>Chmur Katarzyna</i> Synteza, charakterystyka fizykochemiczna oraz badanie właściwości utleniających nitrylotrioctanowego kompleksu wanadu(V).....	16
7. <i>Cyraniak Adrianna</i> Tworzenie się klastrów $(\text{NO}_2(\text{HF})_n)^-$ pod wpływem efektu mikrosolvatacyjnego.....	17
8. <i>Erdanowski Marcin</i> Synteza i wykorzystanie krzemionkowych materiałów mezoporowatych.....	18
9. <i>Owczarek Agata</i> Hydrożele – nowa technologia oczyszczania wód	19
10. <i>Kulpa Amanda</i> Nanocząstki magnetyczne $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2\text{-EDTA}$ jako adsorbenty jonów Cd^{2+} - badania elektrochemiczne.....	20
11. <i>Podgórnny Marta</i> Potencjał zastosowań materiałów ceramicznych – optymalizacja syntezy podwójnych perowskitów domieszkowanych cerem.....	21
12. <i>Piżewska Wiktoria</i> Inhibitory korozji.....	22
13. <i>Piątkowski Jakub</i> Usuwanie rutenu i miedzi(I) z mieszanin poreakcyjnych – efektywny work-up metatezy alkenów i utleniania alkoholi.....	23
14. <i>Krempiński Andrzej</i> Synteza propargilowych <i>N</i> -hydroksyloamin zawierających grupy $-\text{CHF}_2$ i $-\text{CF}_3$	24

15. <i>Hawrytkiewicz Aleksandra</i>	
Chemiczna synteza i badania biologiczne koniugatów peptydowych zawierających tamoksyfen.....	25
16. <i>Skibiszewska Sandra</i>	
Znaczący wpływ <i>N</i> -końcowej metioniny na proces agregacji SAA.....	26
17. <i>Kabański Adam</i>	
Wykorzystanie bulw <i>Solanum tuberosum</i> oraz odpadów z przemysłu spożywczego do produkcji użytkowej energii elektrycznej.....	27
18. <i>Nadolna Kinga</i>	
Nowe folie polimerowe - badanie właściwości i biodegradacji.....	28
19. <i>Pazda Magdalena</i>	
Identyfikacja wybranych genów oporności na tetracykliny w dwóch technologicznie różnych komunalnych oczyszczalniach ścieków.....	29
20. <i>Patej Adrian</i>	
Termoaktywna odzież magazynująca i oddająca energię – nowa nadzieja dla sportowego odzienia ?.....	30
21. <i>Terefinko Dominik</i>	
Leczenia nowotworów skóry za pomocą zimnej plazmy atmosferycznej.....	31
22. <i>Marciniak Antoni</i>	
How to make working drug work ?.....	32
23. <i>Świątek Kamil</i>	
Naukowiec od ludzkiej strony czyli zwykle historie o niezwykłych osobach nauki.....	33
Postery - badania własne	
24. <i>Bogunia Małgorzata</i>	
Oddziaływania hydrofobowe a siła jonowa w ujęciu teoretycznym.....	34
25. <i>Faron Dawid</i>	
Oddziaływanie PF ₅ i PCI ₅ z wodą - rozważania na poziomie molekularnym.....	35
26. <i>Goszyk Julia</i>	
Badanie właściwości tryboluminescencyjnych kompleksu [Cu(NCS)(py) ₂ (PPh ₃)] w otoczeniu gazów obojętnych.....	36
27. <i>Kaczmarska Milena</i>	
Losowe lasery z perowskitów.....	37
28. <i>Kaczor Marcin</i>	
Rośliny miododajne jako źródło ²¹⁰ Po w miodach środkowej i południowej Polski.....	38
29. <i>Kobyłański Marek Piotr</i>	
Otrzymywanie przestrzennie zorientowanych nanostruktur SrTiO ₃ z nanorurek TiO ₂	39
30. <i>Miodyńska Magdalena</i>	
Trójwymiarowe struktury CeO ₂ do fotokatalitycznego generowania wodoru.....	40
31. <i>Moniakowska Aleksandra</i>	
Wpływ opadu atmosferycznego na zawartość ²¹⁰ Po w wybranych gatunkach ziół.....	41

32. <i>Oliwa Przemysław</i>	
	Pole elektryczne w domieszkowanych studniach kwantowych CdTe/CdMgTe..... 42
33. <i>Parnicka Patrycja</i>	
	Molibdenian bizmutu modyfikowany lantanowcami do fotokatalitycznej degradacji zanieczyszczeń w fazie wodnej..... 43
34. <i>Swebocki Tomasz</i>	
	Fluorine-doped tin oxide electrodes – a new approach for detection of hydrogen peroxide and oxygen..... 44
35. <i>Szabat Hubert</i>	
	Stopy WNiCu osadzone elektrochemicznie metodą pulsową..... 45
36. <i>Szczepańska Elżbieta</i>	
	Funkcjonalizacja struktur core-shell: właściwości i zastosowanie..... 46
37. <i>Szymczak Maja</i>	
	Stabilizacja rodników semichinonowych poprzez ich oddziaływanie z kationami glinu..... 47
38. <i>Wieczorek Jarosław</i>	
	Co kryje sierść kota (<i>Felis catus</i>) ?..... 48
39. <i>Wilczewska Patrycja</i>	
	Rodzaje modyfikacji półprzewodników bizmutowych poprawiające ich właściwości fotokatalityczne..... 49
40. <i>Woźniński Mateusz</i>	
	Optymalizacja parametrów układu wyładowań jarzeniowych pod ciśnieniem atmosferycznym generowanych na chipie ceramicznym pod kątem zastosowania w analizie pierwiastkowej..... 50
41. <i>Zwara Julia</i>	
	Wpływ ilości Er i Yb na właściwości fotokatalityczne modyfikowanego półprzewodnika SrSnO ₃ 51
42. <i>Adaszyński Marek</i>	
	Chlorofil w laserach barwnikowych..... 52
43. <i>Bethke Katarzyna</i>	
	Kalibracja dozymetrów typu PASSIL w celu analizy farmaceutyków w różnych matrycach wodnych..... 53
44. <i>Bukowska Marcelina</i>	
	Synthesis and structural analysis of aminophosphonic derivatives of 2-hydroxy-5-methylisophthalaldehyde..... 54
45. <i>Detlaff Grzegorz</i>	
	Nowa metoda syntezy CSA pochodnych cukrów wykorzystująca promieniowanie mikrofalowe..... 55
46. <i>Domżańska Marta</i>	
	Chemiczna synteza biokoniugatu peptydowego o potencjalnych właściwościach przeciwnowotworowych..... 56
47. <i>Godlewska Klaudia</i>	
	Wpływ stężenia kwasów humusowych na ekstrakcję pasywną sulfonamidów z wody przy użyciu nanorurek węglowych jako sorbentu..... 57

48.	<i>Koterwa Adrian</i>	Opracowanie metody modyfikacji elektrody GC (Glassy Carbon) kwasem 4-aminofenylo-boronowym w celu elektrochemicznej analizy wybranych cukrów prostych.....	58
49.	<i>Laszczuk Karolina</i>	Kalibracja dozymetrów PASSIL i POCIS metodą przepływową w matrycy wody morskiej i wodociągowej.....	59
50.	<i>Laszuk Patrycja</i>	Optymalizacja biosyntezy ludzkiego rekombinowanego białka TRF1 w bakteriach <i>Escherichia coli</i>	60
51.	<i>Pakiet Alicja</i>	Oznaczanie stężenia kwasu palmitynowego we frakcji wolnych kwasów tłuszczowych w surowicy pacjentów z rakiem jelita grubego.....	61
52.	<i>Rybaczyk Katarzyna</i>	Aktywność mikrobiologiczna analogów KR12-NH ₂ modyfikowanych kwasem masłowym.....	62
53.	<i>Sroczyńska Zuzanna</i>	Współczesna synteza nowych potencjalnych środków przeciwnowotworowych modyfikowanych grupą metalocenową.....	63
54.	<i>Śmigiel-Kamińska Daria</i>	Określenie potencjału technik chromatograficznych do identyfikacji barwionych włókien poliestrowych trawionych środkami degradującymi DNA, do celów sądowych.....	64
55.	<i>Waligórski Maciej</i>	Wysokosprawna chromatografia cieczowa jako narzędzie diagnostyczne w chorobach wywoływanych przez homocysteinę.....	65
56.	<i>Widera Bartosz</i>	Technologie odzysku wody i surowców przy użyciu procesów membranowych.....	66
57.	<i>Wolecki Daniel</i>	Ocena zdolności usuwania wybranych estrów kwasu ftalowego w procesie oczyszczania ścieków wspomaganego uprawą hydroponiczną.....	67
58.	<i>Zakręt Katarzyna</i>	Reakcje sprzęgania C-C w późnym etapie modyfikacji struktury chiralnych amidów kwasu kwadratowego.....	68
Postery popularnonaukowe			
59.	<i>Cała Igor</i>	Ocean pełen energii - OTEC.....	69
60.	<i>Drozdowski Dawid</i>	Metody syntezy difosforanów domieszkowanych jonami Eu ²⁺	70
61.	<i>Kopciuch Kamila</i>	Monitorowanie środowiska przy pomocy specjalnych taśm – nowy sposób wykrywania metali ciężkich.....	71
62.	<i>Sawicka Maria</i>	Charakterystyka żeli polimerowych z wykorzystaniem <i>N</i> -izopropylakryloamidu.....	72

63. <i>Turbaczewska Aleksandra</i>	
Nowoczesne technologie używane w samochodach elektrycznych.....	73
64. <i>Wyskiel Michał</i>	
Chemiczne aspekty ogrzewaczy do dłoni.....	74
65. <i>Zaręba Adela</i>	
Złoto w malarstwie, czyli czym są złote farby.....	75
66. <i>Baluk Mateusz Adam</i>	
Zastosowania fotokatalizy – fotodegradacja zanieczyszczeń, fotorozkład wody oraz fotokonwersja CO ₂	76
67. <i>Łopaciuk Jakub</i>	
Nanowłókna celulozowe - właściwości, zalety oraz zastosowania w różnych gałęziach przemysłu.....	77
68. <i>Szot Wojciech</i>	
Bisfenol A oraz jego zamienniki w produktach codziennego użytku.....	78
69. <i>Bełkot Sara</i>	
Cukrowy dromader, czyli trehaloza i jej związek z epidemią <i>C. difficile</i>	79
70. <i>Doroszko Cyprian</i>	
Reakcje asymetryczne z udziałem jonów cynku.....	80
71. <i>Gromacka Weronika</i>	
Synteza aldehydu cynamonowego z wykorzystaniem trietyloaminy.....	81
72. <i>Gołaszewska Dominika</i>	
Zastosowania fotokatalizy heterogenicznej w ochronie środowiska.....	82
73. <i>Giedroń Irma</i>	
Pochodne 1,4-dihydropirydiny jako „struktury uprzywilejowane” oraz ich potencjał farmakologiczny.....	83
74. <i>Kotek Simona</i>	
Małe, ale groźne - czym tak naprawdę jest PM10 i PM2.5 ?.....	84
75. <i>Łada Daria</i>	
Papaweryna – działanie oraz zastosowanie w leczeniu.....	85
76. <i>Miszczak Michalina</i>	
Dlaczego immunoterapia może być przyczyną depresji ?.....	86
77. <i>Mykowska Emilia</i>	
Nie tylko chili - działanie kapsaicyny w organizmie człowieka.....	87
78. <i>Rippel-Markiewicz Daniela</i>	
Skopolamina – lek, narkotyk czy „serum prawdy” ?.....	88
Lista uczestników.....	89

Pochodne tiosemikarbazonów - potencjalne inhibitory tyrozynazy

K. Hałdys¹, W. Goldeman², M. Jewgiński¹, R. Latajka¹

¹ Politechnika Wrocławska, Zakład Chemii Bioorganicznej, 50-370 Wrocław

² Politechnika Wrocławska, Zakład Chemii Organicznej, 50-370 Wrocław

rafal.latajka@pwr.edu.pl

Tyrozynaza (EC 1.14.18.1) zwana również oksydazą polifenolową należy do dużej rodziny białek katalitycznych posiadających miedziowe centrum aktywne Typu III.¹ Jest enzymem szeroko rozpowszechnionym w środowisku naturalnym, biorącym udział w ważnych procesach biochemicznych zachodzących w organizmie.² Tyrozynaza katalizuje regioselektywną ortohydroksylację monofenoli do katecholi (aktywność monofenolazowa) oraz utlenienie *o*-difenoli do odpowiednich *o*-chinonów (aktywność difenolazowa), zachodzących w obecności tlenu molekularnego³. U ssaków enzym jest odpowiedzialny za kluczowe pierwsze dwa etapy szlaku melanogenezy - złożonego procesu obejmującego reakcje chemiczne i enzymatyczne, których produktami finalnymi są ciemne pigmenty zwane melaninami. Melaniny stanowią mechanizm obrony i odporności na stres komórkowy związany ze szkodliwym działaniem promieniowania UV, wolnych rodników i promieni γ .^{2,4} Nieprawidłowe funkcjonowanie enzymu związane jest z występowaniem zaburzeń w pigmentacji skóry przejawiających się obecnością takich schorzeń jak bielactwo, albinizm oraz jest jednym z czynników biorących udział w patogenezie chorób Parkinsona i czerniaka złośliwego. Większość powszechnie stosowanych leków będących inhibitorami tyrozynazy wykazuje działanie cytotoksyczne dla organizmu lub wywołuje niepożądane i szkodliwe dla zdrowia skutki uboczne takie jak wystąpienie arytmii, depresji czy psychozy.^{3,5} W czasie wykładu przedstawione zostaną studia struktura – aktywność dla kilku grup pochodnych tiosemikarbazonów. Zaprezentowane zostanie zarówno projektowanie struktur, przy zastosowaniu metod modelowania molekularnego jak i badania aktywności biologicznej dla zsyntezowanych grup związków.

¹ K. Bao, Y. Dai, Z.B. Zhu, F.-J. Tu, W.G. Zhang, X.S. Yao, *Bioorg. Med. Chem.*, **2010**, *18*, 6708.

² S. Halaouli, M. Asther, J.C. Sigoillot, M. Hamdi, A. Lomascolo, *Journal of Applied Microbiology*, **2006**, *100*, 219.

³ J.L. Munoz-Munoz, F. Garcia-Molina, M. Garcia-Molina, J. Tudela, F. Garcia-Canovas, J.N. Rodriguez-Lopez, *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **2009**, *73*, 1308.

⁴ C. Olivares, J.C. García-Borro'n, F. Solano, *Biochemistry*, **2002**, *41*, 679.

⁵ M.E. Chiari, D.M.A. Vera, S.M. Palacios, M.C. Carpinella, *Bioorg. Med. Chem.*, **2011**, *19*, 3474.

Chemoinformatics in nanotechnology

Tomasz Puzyn

QSAR Lab sp. z o. o.
Al. Grunwaldzka 190, 80-266 Gdańsk

Laboratory of Environmental Chemometrics, Faculty of Chemistry,
University of Gdańsk, Wita Stwosza 63, 80-308 Gdansk

t.puzyn@qsarlab.com

Great excitement about the rapid growth of nanotechnology should be balanced with precaution related to possible toxic effects of newly developed nanoparticles. To address this, on December 3rd, 2018, the European Commission introduced new regulation (2018/1881) that set up new requirements and procedures for risk assessment of nanoforms of a substance under the European REACH (1807/2006) system.

Considering (i) the existence of a large number of theoretically possible, structurally differing nanoparticles (nanoforms) and (ii) the European policy of reducing animal testing, there is a niche for developing efficient computational methods to predict properties and toxicity of nanoparticles before their synthesis and commercial use.

Thus, the lecture will present the state-of-the-art and will discuss the most important challenges for the application of chemoinformatics in nanotechnology. The main focus will be put on Quantitative Structure-Activity Relationship (QSAR) techniques as the most promising tool for present nanotoxicology studies.

Nauka i biznes obszaru *life science*

Wojciech Kamysz

Wydział Farmaceutyczny z OML, Gdański Uniwersytet Medyczny,
Al. Gen. J. Hallera 107, 80-416 Gdańsk

wojciech.kamysz@gumed.edu.pl

Na przestrzeni ostatnich kilku lat popularnym hasłem wśród naukowców oraz firm biotechnologicznych stało się pojęcie *life science*. Określenie to obejmuje wiele dyscyplin naukowych, m. in. biologię, chemię, farmację, genetykę. W uproszczeniu można powiedzieć, że pojęcie *life science* dotyczy grupy dyscyplin, które opierają swoją aktywność na badaniu organizmów żywych.

Wykład ma na celu przybliżenie początków branży *life science* w Polsce oraz podsumowanie obecnej sytuacji firm, które wybrały tę ścieżkę rozwoju. Poruszony zostanie także temat połączenia pracy naukowca z pracą lub prowadzeniem firmy działającej w obszarze nauk o życiu. Analizując pierwsze kroki w budowaniu obecności branży *life science* w Polsce wyraźnie widać, jak duże zainteresowanie wzbudziła, zwłaszcza wśród firm biotechnologicznych, których aktywność ściśle wiąże się z branżą *life science*. Jeszcze 10 lat temu można było mówić o ok. 200 przedsiębiorstwach o podobnym obszarze działalności. Obecnie ilość podobnych firm ulega redukcji, a tylko niektóre z nich mają szanse na przetrwanie próby czasu i systematyczny rozwój.

Podsumowaniem wykładu będzie wskazanie zalet i wad połączenia aktywności naukowej z aktywnością biznesową. Przytoczone zostaną także przykłady firm, które potrafiły wykorzystać potencjał nowo powstającej branży.

Globalne ocieplenie jako wniosek z analiz widm rotacyjnych cząsteczek obecnych w atmosferze

Karol Musiol^{1,2}

¹ Politechnika Wroclawska, ul. Smoluchowskiego 23, 50-372 Wrocław

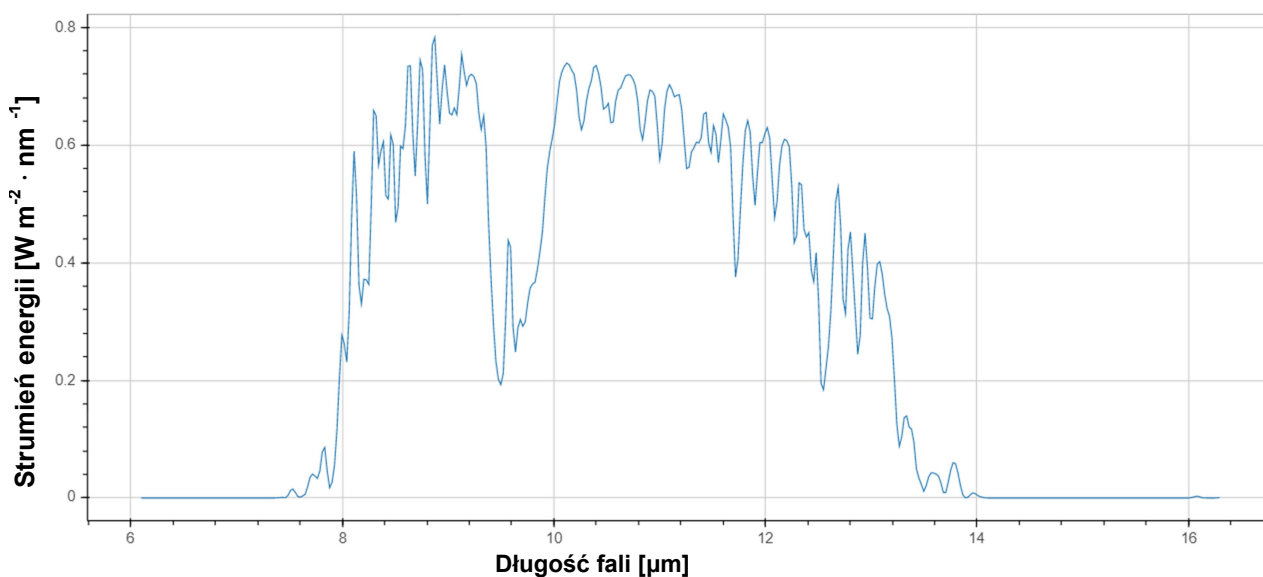
² Koło Naukowe Wydziału Chemicznego „Allin”

karolmusiol98@gmail.com

Cząsteczki wieloatomowe – w tym cząsteczki zawarte w atmosferze absorbują pewne długości fal elektromagnetycznych.¹ W pracy przedstawiono konsekwencje absorpcji fal podczerwonych przez gazy cieplarniane oraz mechanizm przekazywania i pochłaniania energii przez cząsteczki tych gazów.

Autor wyjaśnia dlaczego atmosfera praktycznie nie pochłania długości fal elektromagnetycznych emitowanych przez słońce, a robi to w przypadku fal odbijanych przez powierzchnię ziemi.² W dalszej części pracy poruszana jest fizyczna przyczyna powstawania widm³ rotacyjnych cząsteczek wieloatomowych.

W pracy przedstawiono także porównanie wpływu stężeń gazów cieplarnianych na strumień energii zatrzymywany w atmosferze ziemskiej, przy użyciu najnowszych metod symulacyjnych.



Ilustracja 1. Obecne widmo emisyjne atmosfery ziemskiej widziane z kosmosu dla temperatury powierzchni, z widocznymi pikami odpowiadającymi pochłanianiu fal przez gazy cieplarniane. Widmo stworzone przy użyciu modelu symulacyjnego Modtran[®].

¹ P. Atkins, *Chemia Fizyczna*; PWN, Warszawa, **2016**, 521-525.

² M. Popkiewicz, A. Kardaś, Sz. Malinowski, *Nauka o Klimacie*; PWN, Warszawa, **2018**, 75-98.

³ L. Piela, *Idee Chemii kwantowej*; PWN, Warszawa, **2011**, 351-356.

Teoretyczne badania struktury 2-hydrazynopirazyny

Paulina Mech, Mariusz Makowski, Agnieszka Chylewska

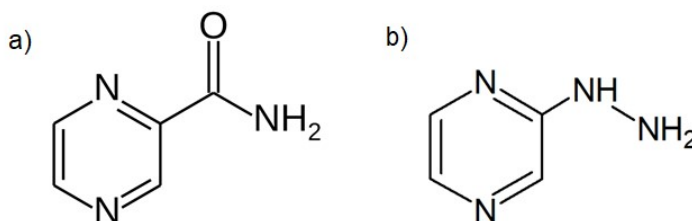
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Bionieorganicznej,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

paulina.mech@phdstud.ug.edu.pl

Obecnie, w czasach zaawansowanego rozwoju nauk ścisłych, naukowców-chemików bardzo często zajmuje poszukiwanie nowych związków o potencjalnym działaniu leczniczym oraz zastosowaniu farmakologicznym, a także mogących być substratami w syntezie organicznej czy reakcji kompleksowania, które prowadzą do otrzymania substancji biologicznie czynnych. Związki aktywne biologicznie, zarówno te pochodzenia naturalnego jak i syntetyczne, często zawierają w swojej strukturze ugrupowania heterocykliczne. Szczególnie liczną grupę stanowią te, w których heteroatomami są atomy azotu i to one głównie znajdują zastosowanie jako leki.¹

Jednym z ciekawych związków o nieskomplikowanej budowie i potwierdzonym działaniu przeciwbakteryjnym jest pirazynamid PZA (Rys. 1a). Zawiera on w swojej budowie pierścień pirazynowy oraz grupę amidową. Jego właściwości zostały dobrze poznane i mimo jeszcze nie w pełni wyjaśnionego mechanizmu działania jest on obecnie stosowany jako jeden z podstawowych leków o działaniu przeciwgruźliczym.^{2,3} Związek ten wzbudził zainteresowanie innymi pochodnymi pirazyny i ich możliwymi właściwościami, między innymi nieopisaną do tej pory 2-hydrazynopirazyną (Rys. 1b), której dotyczy ta praca.

Wstępne badania strukturalne obejmowały analizę konformacyjną oraz poszukiwanie form prototropowych, a także dotyczyły wewnątrzcząsteczkowych wiązań wodorowych i procesu wewnątrzcząsteczkowego przeniesienia protonu. W pracy zostaną przedstawione wyniki uzyskane za pomocą symulacji DFT przeprowadzone w fazie gazowej.



Rysunek 1. Wzór a) pirazynamidu PZA, b) 2-hydrazynopirazyny

¹ A.D. Mills, M.Z. Nazer, M.J. Haddadin, M.J. Kurth, *J. Org. Chem.*, **2006**, 71, 2687-2689.

² Y.Zhang, D. Mitchison, *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, **2003**, 7(1), 6-21.

³ M.M. Kabanda, V.T. Tran, Q.T. Tran, E.E. Ebenso, *Comput. Theor. Chem.*, **2014**, 1046, 30-41.

Synteza, charakterystyka fizykochemiczna oraz badanie właściwości utleniających nitrylotrioctanowego kompleksu wanadu(V)

Katarzyna Chmur^{1, 2}, Dariusz Wyrzykowski¹, Lech Chmurzyński¹

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

² Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego

chmur.ka@hotmail.com

Związki wanadu stanowią obecnie obiekt zainteresowań licznych grup badawczych ze względu na ich różnorodne zastosowania w medycynie. Jednym z przykładów jest $K_2[VO(O_2)(C_6H_6NO_6)] \cdot 2H_2O$, którego działanie hamujące rozwój komórek nowotworowych zostało potwierdzone wobec trzech linii komórkowych: UMR106, Caco-2 oraz RAW 264,7.¹

Nitrylotrioctanowy kompleks wanadu(V) otrzymuje się w reakcji tlenku wanadu(V) z wodorotlenkiem potasu, kwasem nitrylotrioctowym oraz nadtlakiem wodoru.² Rezultatem syntezy są czerwone kryształy, których pomiar metodą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego umożliwił zanalizowanie struktury krystalicznej kompleksu. Budowa związku została potwierdzona także metodami analizy elementarnej oraz techniką spektroskopii w podczerwieni właściwej (IR). Pomiary spektrofotometryczne UV-Vis pozwoliły na ocenę stabilności $K_2[VO(O_2)(C_6H_6NO_6)]$ w roztworach kwasu EDTA, mocnego kwasu $HClO_4$ oraz mocnej zasady NaOH, a także zbadanie właściwości utleniających wobec wybranych reduktorów nieorganicznych.

W prezentowanym komunikacie przedstawiony zostanie opis syntezy nitrylotrioctanowego kompleksu wanadu(V), charakterystyka jego struktury oraz wyniki badań jego właściwości utleniających w środowisku wodnym wobec szczawianu potasu, cyny, jodku potasu, azotanu(III) sodu oraz siarczanu(VI) amonu i żelaza(II).

¹ G. Arrambide, D.A. Barrio, S.B. Etcheverry, D. Gambino, E.J. Baran, *Biological Trace Element Research*, **2010**, 136, 241-248.

² R.J. Butcher, C. Djordjevic, E. Sinn, P.L. Wilkins, *Inorganica Chimica Acta*, **1995**, 230, 241-244.

Tworzenie się klasterów $(\text{NO}_2(\text{HF})_n)^-$ pod wpływem efektu mikrosolvatacyjnego

Adrianna Cyraniak, Marcin Czapla

Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, Pracownia Chemii Kwantowej,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

adrianna.cyraniak@gmail.com

W roztworach superkwasów eksperymentalnie została potwierdzona obecność układów znanych jako aniony superhalogenowe, na przykład aniony SbF_6^- w roztworze kwasu fluoroantymonowego.¹ W wyniku działania efektu mikrosolvatacyjnego jony te mogą być otaczane przez molekuły HF tworząc układy o wzorze ogólnym $(\text{MX}_{k+1}^-(\text{HF})_n)^-$ (gdzie MX_{k+1}^- jest rdzeniem superhalogenowym, otoczonym przez n molekuł HF). Tak powstające, termodynamicznie stabilne klaster anionowe charakteryzują się ekstremalnie wysoką wartością wertykalnej energii odrywania elektronu VDE, która w niektórych przypadkach osiąga nawet 14 eV.^{2,3}

Tworzenie się anionowych klasterów superhalogenowych w roztworach superkwasów stanowi punkt wyjściowy do rozważań, dotyczących powstawania takich układów w roztworach kwasów nie posiadających ekstremalnych właściwości kwasowych jak badane wcześniej superkwas.

Niniejsze wystąpienie dotyczyć będzie występowaniu efektu mikrosolvatacyjnego któremu podlega anion NO_2^- . Stanowi on rdzeń powstających klasterów o wzorze ogólnym $(\text{NO}_2(\text{HF})_n)^-$ (n oznacza liczbę molekuł HF). Metodami chemii kwantowej uzyskałam wyniki wartości VDE zmieniających się wraz z rosnącą liczbą przyłączanych cząsteczek HF, świadczące o możliwości uzyskania anionów o charakterze superhalogenowym (VDE > 3,6 eV).

¹ R.J. Gillespie, J. Liang, *J. Am. Chem. Soc.*, **1988**, 110, 6053.

² M. Czapla, O. Ciepła, J. Brzeski, P. Skurski, *J. Phys. Chem. A*, **2018**, 122, 8539.

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

Synteza i wykorzystanie krzemionkowych materiałów mezoporowatych

Marcin Erdanowski^{1,2}, Anna Dołęga²

¹ Sekcja Studencka Oddziału Gdańskiego
Polskiego Towarzystwa Chemicznego „Hybryda”

² Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny
ul. G. Narutowicza 11/12, 83-233 Gdańsk

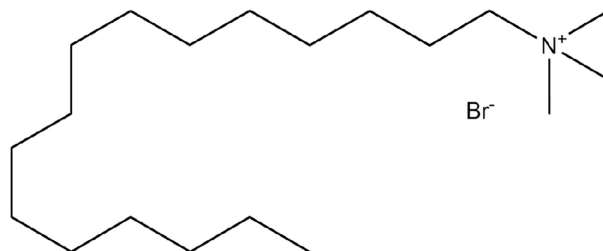
erdanowskim@gmail.com

Krzemionkowe materiały mezoporowate, z uwagi na znaczną powierzchnię właściwą, jednorodny rozkład porów oraz możliwość modyfikacji powierzchni, znajdują zastosowanie jako sorbenty zanieczyszczeń z wody i gazów poprodukcyjnych czy jako nośniki leków oraz katalizatorów.¹

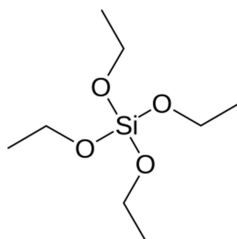
Od czasu syntezy pierwszego materiału mezoporowatego MCM-41² (Mobil Composition of Matter No. 41) otrzymano szereg związków o zróżnicowanych właściwościach i różnej stabilności termicznej i chemicznej.

Podczas wystąpienia zostanie zaprezentowany przebieg syntezy krzemionkowego materiału mezoporowatego z wykorzystaniem TEOS (tetraetoksylan), CTAB (bromek heksadecylotrimetyloamoniowy) oraz amoniaku jako katalizatora.³

Na otrzymanym materiale podjęto również próbę osadzenia $\text{Cu}_2\text{Zn}(2\text{-Melm})_6$ z satysfakcjonującymi wynikami.



Schemat 1. Wzór strukturalny bromku heksadecylotrimetyloamoniowego



Schemat 2. Wzór strukturalny tetraetoksylanu

¹ Moritz, M., Geszke-Moritz, M., *Farm. Pol.*, **2012**, 68 (5), 433-438.

² Kresge, C.T., Leonowicz, M.E., Roth, W.J., Vartuli, J.C., & Beck J.S., *Nature*, **1992**, 359 (6397), 710-712.

³ Wang, X., Dou, T., & Xiao, Y., *Chemical Communications*, **1998**, (9), 1035-1036.

Hydrożele – nowa technologia oczyszczania wód

Agata Owczarek, Beata Kaczmarek, Kinga Nadolna

Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomateriałów i Kosmetyków,
Uniwersytet Mikołaja Kopernika, ul. Jurija Gagarina 11, 87-100 Toruń

agata.owczarek@onet.com.pl

Wraz z biegiem lat i rozwojem technologicznym zaczęto zwracać większą uwagę na aspekty ekologiczne wszelkich procesów technologicznych. Firmy dokonują wielu starań, aby odpady oraz zanieczyszczenia powstałe przy procesach produkcyjnych nie zagrażały ekosystemowi. Jednymi z powszechnie stosowanych substancji w przemyśle kosmetycznym, tekstylnym czy papierniczym są barwniki organiczne. Zanieczyszczenia wód barwnikami są szczególnie niebezpieczne dla organizmów wodnych oraz całego ekosystemu. Mogą mieć działanie mutagenne oraz kancerogenne nawet w niewielkich stężeniach.

Hydrożele są to trójwymiarowe sieci hydrofilowych polimerów. Posiadają one dużą zdolność do pęcznienia w wodzie.¹ W pracy eksperymentalnej uzyskano hydrożele na bazie naturalnych, biodegradowalnych i nietoksycznych składników. Do tego celu zastosowano naturalny polisacharyd, otrzymywany z brązowych alg morskich – alginian sodu, oraz kwas taninowy należący do grupy polifenoli.² Alginian sodu łatwo rozpuszcza się w wodzie dając roztwory o dużej lepkości. W obecności wielowartościowych kationów takich jak np. Ca^{2+} , posiada zdolność tworzenia żeli.³ Kwas taninowy bardzo dobrze rozpuszcza się w kwasach organicznych. Uzyskano hydrożele na bazie mieszaniny alginianu sodu oraz kwasu taninowego (zmieszanych w różnych stosunkach) usieciowanych jonami wapnia. Proponowany materiał jest nietoksyczny, biokompatybilny oraz biodegradowalny.

Otrzymany hydrożel ma dużą zdolność chłonną, którą postanowiono wykorzystać do usuwania z wody barwników kationowych. Przeprowadzone przez nas badania opierały się na modelowym barwniku DMB czyli błękanie 1,9-dimetylometylenowym. Jest on powszechnie stosowanym w przemyśle barwnikiem. Obliczono współczynnik wchłaniania wszystkich otrzymanych hydrożeli. Badania wykazały zależność zdolności sorpcyjnych od składu hydrożelu.

¹ Vania Blasques Bueno, Ricardo Bentini, Luiz Henrique Catalani, Denise Freitas Siqueira Petri, *Synthesis and swelling behavior of xanthan-based hydrogels*, Carbohydrate Polymers, **2013**, 92, 1091-1099.

² Daiki Komoto, Tetsuya Furuike, Hiroshi Tamura, *Preparation of polyelectrolyte complex gel of sodium alginate with chitosan using basic solution of chitozan*, International Journal of Biological Macromolecules, **2019**, 126, 54-59.

³ César G. Gomez, María V. Pérez Lambrecht, Jorge E. Lozano, Marguerite Rinaudo, Marcelo A. Villar, *Influence of the extraction-purification conditions on final properties of alginates obtained from brown algae (Macrocystis pyrifera)*, International Journal of Biological Macromolecules, **2009**, 365-371.

Nanocząstki magnetyczne Fe₃O₄@SiO₂-EDTA jako adsorbenty jonów Cd²⁺ - badania elektrochemiczne

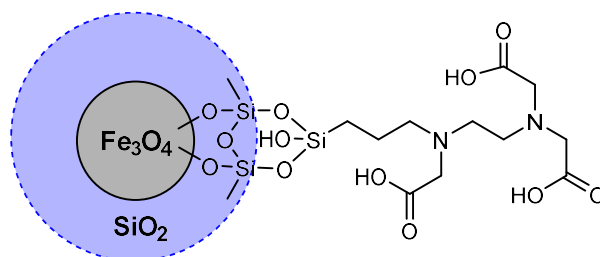
Amanda Kulpa, Adrian Koterwa, Dorota Zarzeczkańska,
Tadeusz Ossowski, Paweł Niedziałkowski

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej,
Pracownia Chemii Supramolekularnej, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

amanda.kulpa@phdstud.ug.edu.pl

Obecnie zanieczyszczenie środowiska metalami ciężkimi stało się jednym z najważniejszych problemów. Metale ciężkie są znane jako związki występujące w przyrodzie naturalnie, jednakże działania antropogeniczne zwiększają ich dystrybucję w środowisku i mogą prowadzić do bioakumulacji w łańcuchach pokarmowych. Najczęstszymi zanieczyszczeniami metali ciężkich są Pb, Hg, Ni, Cr i Zn, jednak Cd jest uważany za najbardziej rozpowszechniony w środowisku.¹ W ludzkim ciele, w przypadkach zatrucia, kadm jest gromadzony głównie w nerkach i wątrobie, co może doprowadzić do anemii, osteoporozy, zaburzeń węchu czy zmniejszenia wydzielania insuliny.²

Prezentowane wyniki badań obejmowały syntezę, charakterystykę oraz porównanie zdolności wiążących nanocząstek magnetycznych funkcjonalizowanych kwasem etylenodiaminotetraoctowym (EDTA) o rozmiarach: 20 nm Fe₃O₄@SiO₂-EDTA_(małe) i 200 nm Fe₃O₄@SiO₂-EDTA_(duże), które zostały wykorzystane jako nowy, magnetyczny adsorbent do wiązania jonów Cd²⁺ w środowisku wodnym (Schemat 1.).



Schemat 1. Schemat budowy nanocząstek Fe₃O₄@SiO₂-EDTA.

Badania elektrochemiczne przeprowadzono z wykorzystaniem Pulsowej Voltamperometrii Różnicowej (*Differential Pulse Voltametry- DPV*) za pomocą elektrody rtęciowej (*Hanging Drop Mercury Electrode - HDME*).

Uzyskane wyniki wykazują, że szybkość adsorpcji jonów jest większa dla małych nanocząstek w porównaniu z dużymi. Dodatkowo Fe₃O₄@SiO₂-EDTA_(małe) są zdolne do wiązania większej ilości kadmu. 1,87 mg małych nanocząstek wystarczyło do wiązania 87,5% zawartości Cd²⁺, a 1,97 mg dużych nanocząstek związało zaledwie 28,9%. Wykazano, również że zaledwie 1,265 mg małych nanocząstek wystarczyło do wiązania 96,14% jonów kadmu w badanym roztworze. Przeprowadzone badanie stabilności analizowanych nanocząstek w czasie dowiodło, że przechowywanie powyższych materiałów w roztworze bez użycia dodatkowych środków powierzchniowo czynnych zmniejsza ich zdolność wiązania jonów.

Badania zostały sfinansowane z grantu badawczego BMN przyznanego na podstawie decyzji numer 538-8210-B281-18

¹ Z.L. He, X.E. Yang, P.J. Stoffella, *J. Trace Elem. Med. Biol.*, **2005**, 19, 125-140.

² K.A. James, J.R. Meliker, *Int. J. Public Health.*, **2013**, 58, 737-745.

Potencjał zastosowań materiałów ceramicznych – optymalizacja syntezy podwójnych perowskitów domieszkowanych cerem

Marta Podgórn¹, Natalia Miniajluk²

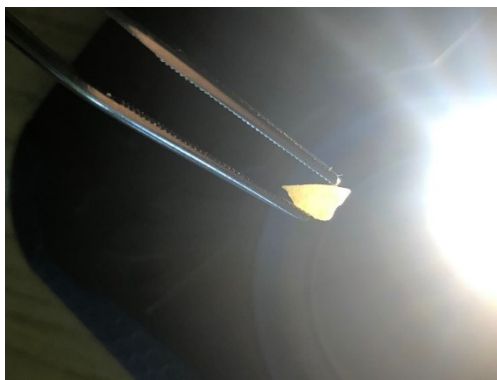
¹ Wydział Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. Fryderyka Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław

² Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN, ul. Okólna 2, 50-422 Wrocław

marta.podgorny@gmail.com

Materiały polikrystaliczne, w tym transparentna ceramika, stanowią szybko rosnącą gałąź nauki.¹ Spowodowane jest to faktem, iż struktury ceramiczne swoimi właściwościami przewyższają dotychczas stosowane luminofory. W efekcie znajdują one zastosowanie w technice laserowej, jak również przy produkcji oświetlenia typu WLED. Transparentną ceramikę o strukturze podwójnego perowskitu domieszkowanego jonami Ce^{3+} planuje się wykorzystać jako scyntylatory do obrazowania medycznego. Wymagania stawiane tego typu materiałom to przede wszystkim wysoki współczynnik absorpcji promieniowania jonizującego, co wiąże się z dużą gęstością materiału, oraz szybki czas zaniku sygnału scyntylacyjnego.² Wartości te mają istotny wpływ na rozdzielczość uzyskanego obrazu oraz wielkość dawki promieniowania jonizującego na jaką narażony jest pacjent podczas badania diagnostycznego.

Na potrzeby badań prowadzonych w Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu w ramach projektu MINIATURA 2, uzyskano metodą w ciele stałym polikrystaliczne proszki o strukturze podwójnego perowskitu $Ba_2Mg_{(1-x)}WO_6 \cdot xCe^{3+}$, które następnie spiekano przy zastosowaniu innowacyjnej metody SPS (Spark Plasma Sintering).³ Uzyskane w ten sposób materiały ceramiczne poddano obróbce termicznej oraz mechanicznej (szlifowanie oraz polerowanie), a następnie przeprowadzono analizę strukturalną oraz mikrostrukturalną (XRD, SEM, pomiar gęstości).



Schemat 1. Fotografia transparentnej ceramiki $Ba_2Mg_{1-x}WO_6 \cdot xCe^{3+}$ spiekanej metodą SPS.

Badania finansowane przez NCN w ramach projektu MINIATURA 2 „Transparent ceramics based on improved HP and SPS method” (nr projektu 2018/02/X/ST5/00891).

¹ S.F. Wang, J. Zhang, D.W. Luo, F. Gu, D.Y. Tang, Z.L. Dong, G.E.B. Tan, W.X. Que, T.S. Zhang, S. Li, L.B. Kong, *Progress in Solid State Chemistry*, **2013**, 41, 20-54.

² P. Lecoq, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*, **2016**, 809, 130-139.

³ A. Leonardo, A. de Rangel, M.L. Camila, A.S.F. Ricardo, J.A. Aguiar, L. da Silva Charles, P.F. de Souza Dulcina, P.Y. Yogendra, *Materials Science Forum*, **2005**, 498-499, 523-528.

Inhibitory korozji

Wiktoria Piżewska

SSOGPTChem „Hybryda”,
Politechnika Gdańska, ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

wiktoriapizewska@gmail.com

Aluminium cechuje się wysoką odpornością na korozję ze względu na zdolność do pasywacji, jest jednak podatny na utlenianie w środowisku alkalicznym czy kwaśnym, stanowiąc problem, chociażby przy myciu konstrukcji ze stopów aluminium odczynnikami o pH zasadowym, czy wykorzystaniu ww. metalu na materiał anodowy baterii.¹ Często inhibitory korozji stanowią dobre rozwiązanie, szczególnie gdy nie jest możliwe zastosowanie powłok ochronnych.

Szukając najlepszych związków, które można wykorzystać do zastosowania jako inhibitory w przemyśle, należy kierować się ich wpływem na środowisko. Właściwości inhibicyjne są warunkowane przez obecność grup karboksylowych czy hydroksylowych,² uwaga padła na hydrochinon, będący naturalnym składnikiem roślinnym występującym pod postacią arbutyny.

W celu sprawdzenia skuteczności dihydroksybenzenu jako inhibitora korozji przeprowadzono badania próbki stopu aluminium 5754 w środowisku alkalicznym za pomocą badań zmienny- i stałoprądowych oraz mikrografii SEM. Mechanizm adsorpcji został określony w oparciu o wartość energii swobodnej Gibbsa, wyznaczonej za pomocą izotermi adsorpcji Langmuira.

¹ D. Macdonald, S. Real, S.I. Smedley, M. Urquidi-Macdonald, *J. Electrochem. Soc.*, **1988**, 135, 2410-2414.

² J. Wysocka, M. Cieślak, S. Krakowiak, J. Ryl, *Electrochimica Acta*, **2018**, 289, 175-192.

Usuwanie rutenu i miedzi(I) z mieszanin poreakcyjnych – efektywny work-up metatezy alkenów i utleniania alkoholi

Jakub Piątkowski, Grzegorz Szczepaniak, Wojciech Nogaś, Karol Grela

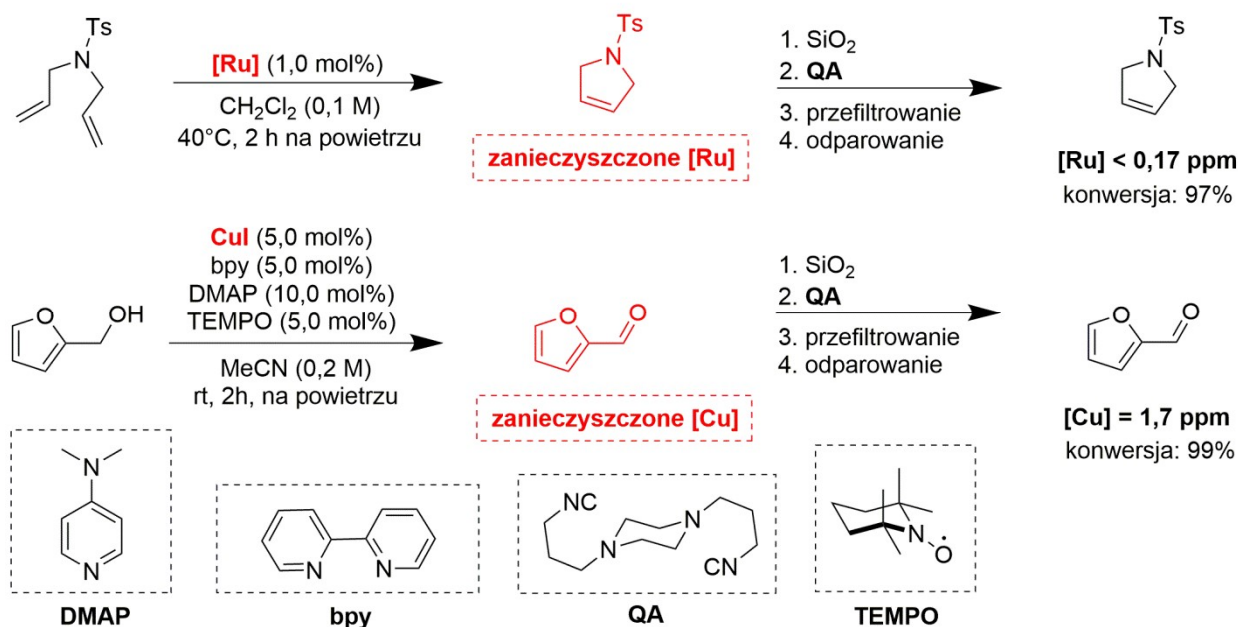
¹ Uniwersytet Warszawski, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych,
ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa

j.piatkowski2@student.uw.edu.pl

Reakcja metatezy alkenów katalizowana związkami kompleksowymi rutenu,¹ a także katalityczne utlenianie alkoholi do odpowiednich aldehydów/ketonów przy pomocy systemu katalitycznego² $[\text{Cu}(\text{MeCN})_4]\text{I}/\text{bpy}/\text{DMAP}/\text{TEMPO}/\text{O}_2$, stały się potężnymi narzędziami, które znalazły szerokie zastosowanie w nowoczesnej syntezie organicznej.

Pomimo szerokich zastosowań powyżej opisanych reakcji, popularnym problemem jest usuwanie pozostałości rutenu oraz miedzi(I) z mieszanin poreakcyjnych. Klasyczne metody oczyszczania są zazwyczaj niewystarczające w zredukowaniu zawartości metalu do wartości poniżej 10 ppm, co jest górną wartością limitowaną prawnie w związkach biologicznie czynnych dopuszczonych do komercjalizacji, bądź użytku biologicznego. Co więcej, wysoka zawartość metalu może promować reakcje izomeryzacji lub rozpadu produktów.

W celu rozwiązania powyższego problemu opracowaliśmy szybką, wydajną oraz opłacalną metodę usuwania rutenu oraz miedzi(I) z mieszanin poreakcyjnych opartą na komercyjnie dostępnym scavengerze³ – zmiataczu (SnatchCat) oraz małej ilości żelu krzemionkowego. Produkty reakcji metatezy alkenów oraz utleniania alkoholi oczyszczane tak opracowaną metodą zanieczyszczone są metalami przejściowymi w ilościach mniejszych niż 10 ppm.⁴



Schemat 1. Usuwanie rutenu i miedzi(I) z mieszanin poreakcyjnych.

¹ G.C. Vougioukalakis, R.H. Grubbs, *Chem. Rev.*, **2010**, *110*, 1746-1787.

² J.E. Steves, S.S. Stahl, *J. Am. Chem. Soc.*, **2013**, *135*, 15742-15745.

³ G. Szczepaniak, K. Grela, *ChemSusChem*, **2015**, *8*, 4139-4148.

⁴ G. Szczepaniak, W. Nogaś, J. Piątkowski, K. Grela, *Org. Process Res. Dev.*, **2019**, *23*, 836-844.

Synteza propargilowych *N*-hydroksyloamin zawierających grupy $-\text{CHF}_2$ i $-\text{CF}_3$

Andrzej Krempiński, Emilia Obijalska

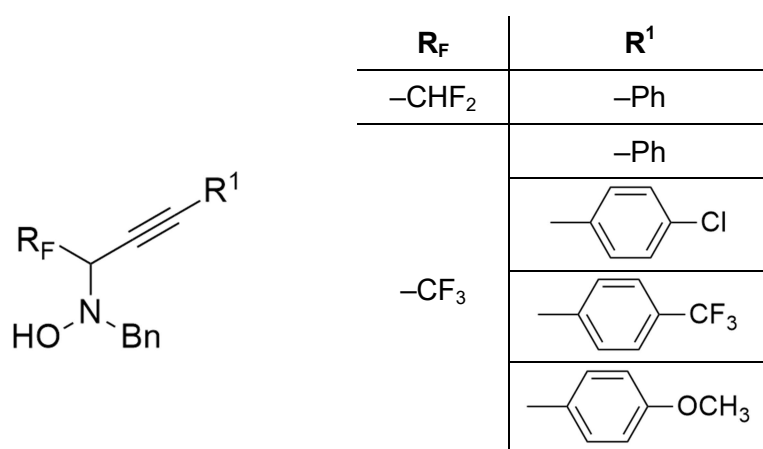
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii,
Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej,
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź

andrzejkrempinski@gmail.com

W KChOIŚ WCh UŁ od wielu lat prowadzone są badania dotyczące syntezy oraz wykorzystania fluorowanych związków organicznych.¹ W ostatnich latach dużo uwagi poświęcono opracowaniu metod syntezy użytecznych bloków budulcowych zawierających w strukturze grupę difluorometylową lub trifluorometylową. Między innymi zsyntetyzowano hydrazydy fluorowanych kwasów karboksylowych, fluorowane diazozwiązki.

Propargilowe *N*-hydroksyloaminy stanowią prekursory w syntezie izoksazolin lub acetyloazirydyn w reakcjach cyklizacji,² propargiloamin w wyniku redukcji w obecności chlorku fosforu(III),³ α,β -nienasyconych ketonów wskutek sekwencji reakcji izomeryzacji i hydrolizy.⁴

Celem badań była synteza hydroksyloamin w wyniku addycji acetylenów do nitronów fluorowanych aldehydów. W zależności od warunków^{4,5} prowadzenia reakcji obserwowano powstawanie oczekiwanych związków lub produktów ich następczej cyklizacji. Wydajności prowadzonych reakcji były zróżnicowane i zależały od struktury acetyleny.



Schemat 1. Przykłady otrzymanych propargilowych *N*-hydroksyloamin.

¹ M.K. Kowalski, G. Młostoń, E. Obijalska, A. Linden, H. Heimgartner, *Tetrahedron*, **2016**, 72, 5305.

² P. Aschwanden, D. E. Frantz, E. M. Carreira, *Org. Lett.*, **2000**, 2, 2331.

³ T. Konno, K. Moriyasu, T. Ishihara, *Synthesis*, **2009**, 7, 1087.

⁴ P. Das, A.T. Hamme II, *Tetrahedron Lett.*, **2017**, 58, 1086.

⁵ B. Chandrasekhar, S. Ahn, J.S. Ryu, *Synthesis*, **2016**, 48, A.

Chemiczna synteza i badania biologiczne koniugatów peptydowych zawierających tamoksyfen

Natalia Ptaszyńska, Aleksandra Hawrylkiewicz, Agata Wójcik, Krzysztof Rolka

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Biochemii Molekularnej,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

amhawrylkiewicz@gmail.com

Nieskuteczność chemioterapii jest główną przeszkodą w leczeniu nowotworów. Nie- sie ona za sobą ryzyko nawrotu choroby oraz liczne skutki uboczne. Powszechnie stosowane środki chemioterapeutyczne, które są ukierunkowane na atakowanie szybko dzielących się komórek nowotworowych, w znaczący sposób uszkadzają również zdrowe komórki. Nowoczesne podejście w ulepszaniu konwencjonalnej chemioterapii opiera się na bezpośrednim celowaniu chemioterapeutyków w komórki nowotworowe. Ma to na celu wzmocnienie działania przeciwnowotworowego, a także zmniejszenie cytotoksyczności określonego leku. Łączenie środków chemioterapeutycznych z ligandami^{1,2} (małocząsteczkowymi lub peptydowymi) lub przeciwciałami,³ skierowanymi na konkretne białka lub receptory znajdujące się na powierzchni komórek nowotworowych, jest jedną z najbardziej obiecujących metod terapii celowanej.

Celem naszej pracy była synteza czterech koniugatów peptydowych, złożonych z leku antynowotworowego, tamoksyfenu, oraz jednego z peptydów naprowadzających na komórki nowotworowe – *TTPs* (*ang. tumor targeting peptides*). Peptydy te wiążą się selektywnie z receptorami HER2, których nadekspresja odgrywa ważną rolę w rozwoju i wzroście niektórych typów raka piersi.⁴

Tamoksyfen jest syntetycznym, niesteroidowym związkiem chemicznym stosowanym w terapii raka sutka. Wiąże się on z receptorami estrogenowymi wewnątrz komórek nowotworowych. Efektem tego działania jest zahamowanie podziału komórek nowotworowych z dużą liczbą receptorów estrogenowych. Charakteryzuje się on niestety niską biodostępnością, hepatotoksycznością oraz zwiększa ryzyko wystąpienia raka śluzówki macicy.⁵ Tworzenie koniugatów z tamoksyfenem ma na celu zwiększenie biodostępności z jednoczesnym zmniejszeniem efektów ubocznych, które mają miejsce po jego podaniu.

Praca naukowa współfinansowana z grantu BMN nr 538-8711-B305-18.

¹ G. Mező, M. Manea, *Expert Opin. Drug Delivery*, **2010**, 7, 79-96.

² A.V. Schally, A. Nagy, *Eur. J. Endocrinol.*, **1999**, 141, 1-14.

³ B. A. Teicher, R.V. Chari, *Clin. Cancer Res.*, **2011**, 17, 6389-6397.

⁴ L. Geng. et al., *Theranostics*, **2016**, 6, 1261-1273.

⁵ H. Brauch, T.E. Murdter, M. Eichelbaum, *Clin. Chem.*, **2009**, 55, 1770-1782.

Znaczący wpływ N-końcowej metioniny na proces agregacji SAA

Sandra Skibiszewska, Julia Witkowska, Elżbieta Jankowska

Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

sandraskibiszewska@gmail.com

Osoczowe białko amyloidu A zaliczane jest do białek ostrej fazy, ponieważ jego zwiększona produkcja występuje w odpowiedzi na uszkodzenie tkanek i stan zapalny. W wyniku wysokiego stężenia białka w organizmie zaczyna ono agregować i gromadzić w różnych narządach mięszzowych, głównie w nerkach, śledzionie. Złogi amyloidu ludzkiego białka SAA są niebezpieczne, ponieważ ze względu na swoje rozmiary mogą zakłócać prawidłowe funkcjonowanie zaatakowanych tkanek i narządów.¹ Najnowsza wersja zaproponowanego mechanizmu agregacji SAA uwzględnia 6 etapów: pobieranie białka do komórek, wewnątrzkomórkowe zarodkowanie włókien, wyciek przedziałów wewnątrzkomórkowych, tworzenie klastrów komórkowych, uwalnianie wewnątrzkomórkowego SAA do przestrzeni pozakomórkowej i dalszy zewnątrzkomórkowy wzrost jądra zarodkowego.²

Najbardziej amyloidogenną wersją ludzkiego osoczowego białka amyloidu A jest hSAA1.1, małe białko składające się z jednego łańcucha polipeptydowego o 104 resztach aminokwasowych. Jego sekwencja rozpoczyna się od argininy. Rekombinowane białko, rSAA1.1, składa się ze 105 reszt aminokwasowych, ponieważ posiada metioninę jako dodatkową resztę na N-końcu. Oba białka w formie natywnej wykazują głównie strukturę alfa helikalną, a różnią się szybkością przyjmowania struktury beta-kartki, z której powstają fibryle. Transmisyjna mikroskopia elektronowa pokazuje różną morfologię agregatów hSAA1.1 i rSAA1.1.³ Różnice w tendencjach agregacyjnych tych dwóch białek spowodowały, że zaproponowano dwa mechanizmy tworzenia wysoce uporządkowanych struktur, które ostatecznie są odkładane w postaci złogów amyloidowych. Fakt, że jedna dodatkowa reszta metioniny znacząco zmienia właściwości białka, jest bardzo intrygujący, dlatego zdecydowaliśmy się na zbadanie procesu agregacji obu wariantów SAA i sprawdzenie, jak zaprojektowane przez nas i przeznaczone jako inhibitory agregacji krótkie peptydy wpłyną na ich tendencje do fibrylizacji. W naszych badaniach wykorzystaliśmy techniki spektroskopii fluorescencyjnej, dichroizmu kołowego oraz sączenia molekularnego.

Badania finansowane ze środków budżetowych na naukę w latach: 2016-2020, jako projekt badawczy DI2015 022445 w ramach programu "Diamentowy Grant".

¹ J. Gilmore, *Lancet*, **2001**, 358, 24-29.

² S. Claus, *EMBO reports*, **2017**, 18(8), 1352-1366.

³ S. Patke, *PLoS One*, **2013**, 8(6), 1-11.

Wykorzystanie bulw *Solanum tuberosum* oraz odpadów z przemysłu spożywczego do produkcji użytkowej energii elektrycznej

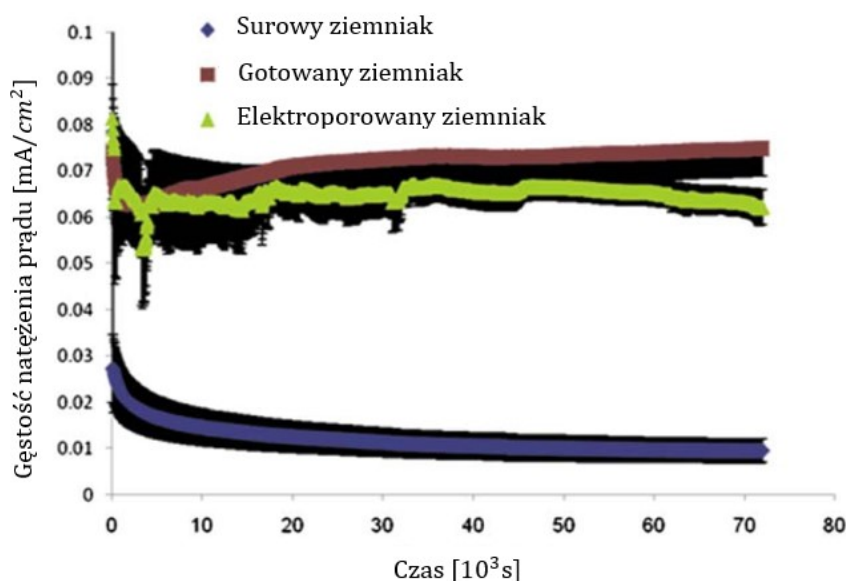
Adam Kabański

Politechnika Wroclawska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

kabanskiadam@gmail.com

Opracowanie nowych sposobów otrzymywania energii elektrycznej jest w dzisiejszych czasach bardzo istotną kwestią, a zainteresowanie energią pozyskiwaną z roślin oraz odpadów komunalnych wciąż rośnie. Ogniwa galwaniczne na bazie ziemniaka (*Solanum tuberosum*) są popularnym szkolnym eksperymentem. Surowe ziemniaki nie są wydajnym źródłem prądu, jednak bulwy poddane procesowi nieodwracalnej elektroporacji lub gotowaniu generują wielokrotnie większą ilość energii, a ich użytkowa charakterystyka prądowa ulega znaczącej poprawie.¹

Prezentacja będzie zawierała opis działania ogniw galwanicznych opartych na ziemniakach, zależność ich efektywności od sposobów obróbki, wstępną analizę ekonomiczną procesu oraz potencjalne zastosowanie wraz z prezentacją przykładowego układu.



Schemat 1. Zależność gęstości uzyskiwanego prądu w zależności od typu obróbki materiału.¹

¹ A. Golberg, H.D. Rabinwitch, B. Rubinsky, *Zn/Cu-vegetative batteries, bioelectrical characterizations and primary cost analyses*, Journal of Renewable and Sustainable Energy, **2010**.

Nowe folie polimerowe - badanie właściwości i biodegradacji

*Kinga Nadolna¹, Beata Kaczmarek¹, Marcin Wekwejt², Agata Owczarek¹,
Anna Pałubicka^{3,4}*

¹ Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Jurija Gagarina 11, 87-100 Toruń

² Politechnika Gdańska, ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

³ Szpital Specjalistyczny w Kościerzynie, ul. A. Piechowskiego 36, 83-400 Kościerzyna

⁴ Gdański Uniwersytet Medyczny, ul. M. Smoluchowskiego 17, 80-214 Gdańsk

kinga.nadolna1@gmail.com

Obecnie tworzywa sztuczne stanowią duży problem środowiskowy na całym świecie. Należą do nich materiały opakowaniowe wykorzystywane podczas produkcji żywności, kosmetyków, detergentów, farmaceutyków i wiele innych przedmiotów codziennego użytku. Szacuje się, że rocznie każdy człowiek generuje około 250 kg odpadów tworzyw sztucznych, których proces biodegradacji trwa od 100 do 1000 lat. Nieznaczną część tych odpadów jest ponownie wykorzystywana, jednak w Polsce nadal większość trafia na wysypisko śmieci. Powodem tego materiały biodegradowalne stały się przedmiotem żywego zainteresowania naukowców oraz osób dbających o środowisko.^{1,2}

Biofilm jest to forma skumulowania mikroorganizmów w postaci osadu tworząca się na powierzchni materiału. Powstanie biofilmu jest niezbędne do zajścia procesu biodegradacji, czyli rozkładu związków organicznych przez organizmy żywe na prostsze składniki chemiczne.³

Wykonano eksperyment, który miał na celu określenie czy uzyskany materiał jest biodegradowalny. W tym celu zbadano adhezję bakterii i tworzenie się biofilmu na powierzchniach folii. Zmierzono również kąt zwilżania za pomocą którego wyznaczono energię swobodną powierzchni. Określa to możliwość przyłączenia bakterii do materiału.

Przygotowano 2% roztwór chitozanu i kwasu taninowego w 0,1 M kwasie octowym. Roztwory polimerów zmieszano w stosunku wagowym kolejno 50/50 oraz 80/20, a następnie wylano na płytkę rozmiarów 10x10 cm. Płytkę pozostawiono celem odparowania rozpuszczalnika. Otrzymane folie miały grubość $0,035 \pm 0,003$ mm. Następnie określono adhezję bakterii do powierzchni poprzez zanurzenie próbek w roztworze bakteryjnym, wysuszenie, oraz inkubowanie w stałej temperaturze przez 14 dni. Zdjęcia wykonano za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego. Zwilżalność powierzchni zmierzono poprzez aplikację kropli odpowiedniej cieczy na materiał oraz pomiar wielkości kąta kropla-film. Następnie obliczono energię swobodną powierzchni metodą Owens-Wendta.

Stosunek wagowy polimerów ma wpływ na kąt zwilżania powierzchni, adhezję bakterii do powierzchni materiałów, jak również na szybkość tworzenia się biofilmu, co skutkuje różnicą szybkości zachodzenia procesu biodegradacji.

¹ A.K. Urbanek, W. Rymowicz, A.M. Mirończuk, *Applied Microbiology and Biotechnology*, **2018**, 18, 7669-7678.

² R. Geyer, J.R. Jambeck, K.L. Law, *Science Advances*, **2017**, 3, 1-5.

³ D. López, H. Vlamakis, R. Kolter, *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, **2010**, 2, 1-11.

Identyfikacja wybranych genów oporności na tetracykliny w dwóch technologicznie różnych komunalnych oczyszczalniach ścieków

Magdalena Pazda¹, Magda Rybicka², Jolanta Kumirska¹,
Piotr Stepnowski¹, Ewa Mulkiwicz¹

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

² Uniwersytet Gdański, Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed,
ul. Abrahama 58, 80-307 Gdańsk

magdalena.pazda@phdstud.ug.edu.pl

Antybiotykooporność jest rosnącym problemem o skali globalnej, stanowiącym potencjalne zagrożenie dla zdrowia publicznego i środowiska.¹ Oczyszczalnie ścieków odgrywają ważną rolę w procesie rozprzestrzeniania się determinantów oporności na antybiotyki - bakterii antybiotykoopornych (ARB) oraz genów antybiotykooporności (ARGs) w środowisku. Pozostałości antybiotyków są uwalniane do ścieków szpitalnych oraz komunalnych w wyniku wydalania przez ludzi i zwierzęta, jak również niewłaściwych procedur ich utylizacji, natomiast w oczyszczalniach ścieków rzadko stosuje się skuteczne metody oczyszczania ukierunkowane na tę grupę zanieczyszczeń.² Obecność antybiotyków oraz warunki panujące w oczyszczalniach ścieków sprzyjają zjawisku presji selekcyjnej i proliferacji bakterii antybiotykoopornych. W związku z tym oczyszczalnie ścieków zaczynają być postrzegane jako rezerwuary determinantów lekooporności, natomiast antybiotyki, bakterie antybiotykooporne oraz geny antybiotykooporności dołączyły do grona nowopojawiających się zanieczyszczeń środowiska.³ Biorąc pod uwagę fakt, iż układ technologiczny oczyszczalni ścieków oraz warunki jego eksploatacji mogą mieć istotny wpływ na liczebność bakterii antybiotykoopornych oraz genów warunkujących antybiotykooporność w ściekach,⁴ zaplanowane badania obejmowały opracowanie metod identyfikacji wybranych genów oporności na tetracykliny (*tetA*, *tetC*, *tetG*, *tetO*) z wykorzystaniem klasycznej oraz ilościowej reakcji łańcuchowej polimerazy (PCR, qPCR) w surowych oraz oczyszczonych ściekach komunalnych pochodzących z dwóch polskich oczyszczalni, różniących się pod względem wielkości oraz zastosowanego systemu biologicznego oczyszczania ścieków. W Oczyszczalni Ścieków Gdańsk - Wschód (średni przepływ ścieków: 92200 m³/dzień) wykorzystuje się konwencjonalną metodę oczyszczania, wyłącznie z udziałem osadu czynnego, natomiast Oczyszczalnia Ścieków w Sochaczewie (średni przepływ ścieków: 8951 m³/dzień) posiada unikalną technologię łączącą metodę biologicznego oczyszczania ścieków z osadem czynnym oraz roślinami nasadzonymi w systemie hydroponicznym. W ramach niniejszej pracy przedstawione zostaną najważniejsze wyniki tych badań.

Projekt finansowany w ramach Badań Naukowych Służących Rozwojowi Młodych Naukowców oraz Uczestników Studiów Doktoranckich Nr 538-8610-B299-18.

¹ A. Karkman, T.T. Do, F. Walsh, M.P.J. Virta, *Trends Microbiol.*, **2008**, 26, 220-228.

² K.D. Neudorf, Y.N. Huang, C.M. Ragush, C.K. Yost, *Sci. Total Environ.*, **2017**, 598, 1085-1094.

³ E. Korzeniewska, A. Korzeniewska, M. Harnisz, *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, **2013**, 91, 96-102.

⁴ W. Calero-Cáceres, M. Muniesa, *Water Res.*, **2016**, 95, 11-18.

Termoaktywna odzież magazynująca i oddająca energię – nowa nadzieja dla sportowego odzienia?

Adrian Patej^{1,2}

¹ Koło Naukowe Chemików „Jeź”

² Wydział Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego,
Fryderyka Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław

patejadrian@gmail.com

Odzież sportowa na przestrzeni lat przeszła sporą zmianę. Stosowana powszechnie bawełna została wyparta przez polimerowe włókna, których zastosowanie umożliwiło poprawienie wentylacji, odprowadzania wilgoci i zapobiegania utracie nadmiaru ciepła, przy jednoczesnym zachowaniu dobrego komfortu noszenia. Na rynku pojawił się jednak nowy produkt – Under Armour „Rush”, będący serią odzieży termoaktywnej, która dodatkowo magazynuje i oddaje energię jej użytkownikowi.¹

Powstała we współpracy z firmą Celliant odzież wykonana została z poliestrowych włókien, wzbogaconych o termoaktywne minerały takie jak TiO_2 , SiO_2 oraz Al_2O_3 . Powstały materiał charakteryzuje się zdolnością do absorpcji ciepła, które jest emitowane przez ludzkie ciało podczas wysiłku, a następnie jego konwersję do fal elektromagnetycznych z zakresu podczerwonego, która zostaje skierowana z powrotem w kierunku osoby uprawiającej sport.²

Tak powstałe i odbite w kierunku ludzkiego ciała promieniowanie podczerwone wnika do tkanek, powodując rozszerzenie naczyń krwionośnych, wspomagając krążenie. W efekcie zwiększony zostaje poziom tlenu we krwi oraz tkankach, zwiększając witalność komórek i ogólny przyrost energii w wyniku efektywniejszego zużycia tlenu.^{3,4}

Autor w swoim wystąpieniu przedstawi pokrótce produkt oraz zasadę działania nowej odzieży oraz promieniowania podczerwonego na ludzki organizm.

¹ Materiały marketingowe firmy Under Armour.

² Materiały marketingowe firmy Celliant.

³ F. Vatansever, M. R. Hamblin, *Far infrared radiation (FIR): Its biological effects and medical applications*, *Photonics Lasers Med.*, **2012**, 255-266.

⁴ V. Mantegazza, et al., *Improvement in exercise capacity and delayed anaerobic metabolism induced by far-infrared-emitting garments in active healthy subjects: A pilot study*, *European Journal of Preventive Cardiology*, **2018**, 1754-1751.

Leczenia nowotworów skóry za pomocą zimnej plazmy atmosferycznej

Dominik Terefinko, Anna Dzimitrowicz, Piotr Jamróz

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Zakład Chemii Analitycznej i Metalurgii
Chemicznej, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

dominik.terefinko@pwr.edu.pl

Problem przyrostu populacji ludzkiej po raz pierwszy został poruszony w pracy Revenda Thomasa Matthusa (1789). Publikacja dotyczyła teoretycznego przewidywania wzrostu liczebności populacji ludzkiej w czasie. Z prognoz wynikało stwierdzenie, że geometrycznemu przyrostowi populacji ludzi, wzrost produktywności żywności nie będzie w stanie zapewnić przetrwania.^{1,2} Kolejnym czynnikiem społecznym, zmieniającym się na przestrzeni lat jest średnia długość życia. Z prowadzonych statystyk wynika, że średni czas życia dla osób żyjących w okresie powojennym wynosił 48 lat, przekraczając 70 rok życia w czasach współczesnych.^{3,4} Znaczne wydłużenie średniego czasu życia jest obserwowane w krajach wysoko rozwiniętych, czemu sprzyja rozwój technologiczny, poprawa opieki zdrowotnej, zdrowe odżywianie i aktywność fizyczna. Starzejące się społeczeństwo staje przed problemem, który przez Światową Organizację Zdrowia określany jest mianem głównego czynnika zagrażającego życiu ludzi. Zgodnie z informacjami Europejskiego Systemu Informacji o Raku, złośliwy czerniak skóry jest siódmym pod względem zachorowalności nowotworem w Europie.⁵ Chemooporność, charakter przerzutowy oraz ograniczony wachlarz terapii zwalczających czerniaka stanowią o niskim stopniu przeżywalności. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na zwiększoną śmiertelność jest niska perspektywa leczenia wśród pacjentów po 45 roku życia. Opublikowane w 2012 roku przez Amerykańskie Centrum Statystyki o Zdrowiu informacje wskazały, że przyrost śmiertelności na czerniaka w latach 1966-1999 wzrósł z 2 do 3 przypadków na 100 000 zachorowań wśród amerykańskiej populacji osób. Dla porównania, w tym samym okresie, śmiertelność zachorowań na czerniaka zmniejszyła się o 39% w grupie wiekowej 20-44 lat.⁶ Poszukiwane są nowe i alternatywne rozwiązania, które by pozwoliły na opracowanie skutecznej terapii przeciw czerniakowi skóry. Okazuje się, że nowoczesne rozwiązania, oparte m.in. na zimnych plazmach atmosferycznych (CAP), mogą doprowadzić do osiągnięcia tego celu. W wystąpieniu, zostanie zaprezentowany obecny stan wiedzy dotyczący zastosowania CAP w onkologii do zahamowania tempa proliferacji komórek nowotworowych. Zostaną omówione różne konstrukcje układów reakcyjno-wyładowczych, wykorzystujących CAP, oraz mechanizmy ich działania na komórki nowotworowe.

Praca finansowana z dotacji ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na działalność statutową Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Anna Dzimitrowicz korzysta ze wsparcia finansowego Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (FNP), program START 022.2018.

¹ C.E.S. Warburton, *Appl. Econom. Int. Dev.*, **2018**, 18, 5-24.

² T.R. Malthus, *An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society, with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers*. Lawbook Exchange, **2008**, 396 pp.

³ T. Prentice, *Health and Philanthropy: Leveraging change University of Indiana*, **2006**, WHO, 1-26.

⁴ "Life expectancy at birth, total (years) - Data" - data.worldbank.org (dostęp 05.06.2019 13:00).

⁵ <https://ecis.jrc.ec.europa.eu> (dostęp 05.06.2019 13:30)

⁶ N. Mikhail, *JAMA*, **2002**, 288, 1716-1720.

How to make working drug work ?

Antoni Marciniak

Naukowe Koło Chemików Studentów PG,
Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12 , 80-233 Gdańsk

antoniwmarciniak@gmail.com

The sole idea of bactericidal/anti-cancer properties is not exactly right. Ability to kill certain type of cell is almost never enough to call chemical „a drug”. The selectivity is a far more important property. Unfortunately, it is also the hardest to model and obtain. Therefore, people split those two aspects of a molecule into two – that's what we call Drug Delivery Systems (DDS).

Instead of forcing both qualities on one chemical, we simply look for a way to deliver „something” selectively. This way, our medicine is not restricted to size, and various „out of the box” ideas may be utilised. Usage of biomolecules further aids in achieving the selectivity, overcoming main disadvantage of hardcore organic synthesis – xenobiotic metabolism. Furthermore, DDS may also tune drug properties, affecting every stage of its action.

In my presentation, I will briefly introduce few kinds of drug delivery systems and reveal some of their advantages and disadvantages.

Naukowiec od ludzkiej strony czyli zwykłe historie o niezwykłych osobach nauki

Kamil Świątek

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

kamilswiatek@wp.pl

Czymże byłby świat nauki bez wspaniałych odkryć oraz znanych naukowców, którzy w pocie czoła udowadniali swoje teorie świata? Niewątpliwie wyglądałby zupełnie inaczej niż ten, jaki jest obecnie. Znajomość tych praw, twierdzeń, zakazów oraz syntez nazwanych od nazwisk wielkich uczonych jest niezbędna, aby móc zajmować się nauką na najwyższym poziomie.

Co jednak z historiami o samych najślawniejszych badaczach? Czy byli to ludzie skromni czy zapatrzeni w siebie? Czy wiedli bogate życie towarzyskie? Czy ich bogactwo umysłowe przełożyło się na to materialne? Czy ktoś kiedykolwiek słyszał jakimi „wspaniałymi” zdolnościami chwalił się Robert Bunsen? Albo co było jedną z ulubionych czynności po całym dniu ciężkiej pracy Marii Skłodowskiej-Curie? Te oraz wiele więcej ciekawych historii zostanie zaprezentowana w komunikacie.¹

¹ W. Gołembowicz, *Uczeni w anegdocie*, Wiedza Powszechna, 1973.

Oddziaływania hydrofobowe a siła jonowa w ujęciu teoretycznym

Małgorzata Bogunia, Mariusz Makowski

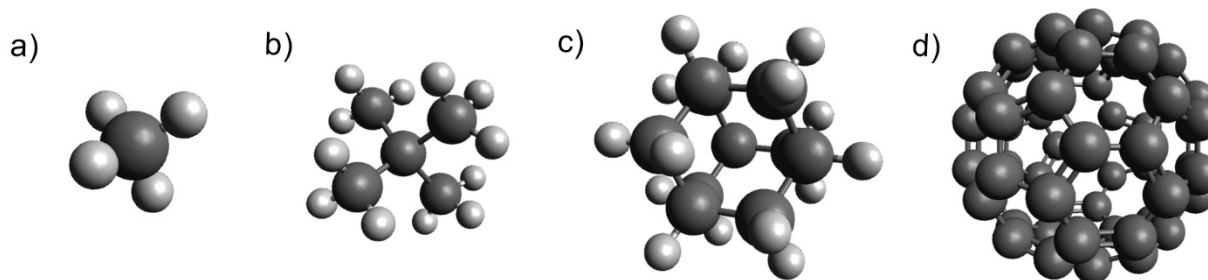
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Bionieorganicznej,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

malgorzata.bogunia@phdstud.ug.edu.pl

Oddziaływania hydrofobowe są definiowane jako tendencja dwóch lub więcej niepolarnych molekuł do wzajemnego przyciągania w środowisku wodnym. Efekty hydrofobowe odgrywają znaczącą rolę w wielu zjawiskach zachodzących w roztworach wodnych. Stabilność błon biologicznych czy trzeciorzędowej struktury białek w środowisku wodnym zależy w dużej mierze od oddziaływań pomiędzy częściami hydrofobowymi, które mają również znaczenie w rozpoznaniu molekularnym, koagulacji, kompleksowaniu czy agregacji surfaktantów. Rozważa się je także jako siłę napędową w procesie związania białek.^{1,2,3} Bardzo ważne zatem jest szerokie zbadanie tychże oddziaływań.

Badania eksperymentalne dotyczące oddziaływań hydrofobowych wiążą się z pewnymi trudnościami wynikającymi ze słabej rozpuszczalności związków niepolarnych w wodzie i nie mogą zostać przeprowadzone w sposób bezpośredni. Badania teoretyczne są w związku z tym głównym narzędziem umożliwiającym analizę tych oddziaływań.⁴

Celem pracy było zbadanie wpływu siły jonowej na oddziaływania hydrofobowe w modelowych układach, w zależności od wielkości cząsteczek. Przedmiotem prezentowanych badań jest wyznaczenie i porównanie potencjałów średniej siły (PMF) oddziaływań hydrofobowych par niepolarnych cząsteczek takich jak metan, neopentan, adamantan czy fuleren (Rys. 1) przy różnych wartościach siły jonowej. Badania przeprowadzone zostały z użyciem metod symulacji dynamiki molekularnej, w polu siłowym AMBER, w modelu wody TIP3P.



Rysunek 1. Struktury badanych związków: a) metan CH_4 , b) neopentan C_5H_{12}
c) adamantan $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$, d) fuleren C_{60}

Praca została sfinansowana z projektu BMN nr 538-8730-B248-18.

¹ L. Wang, R. A. Friesner, B. J. Berne, *Faraday Discuss.*, **2010**, 146, 247-262.

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

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

⁴ M. Makowski, C. Czaplewski, A. Liwo, H. A. Scheraga, *J. Phys. Chem. B.*, **2010**, 114, 993-1003.

Oddziaływanie PF₅ i PCl₅ z wodą - rozważania na poziomie molekularnym

Dawid Faron, Piotr Skurski, Iwona Anusiewicz

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

dawid.faron@phdstud.ug.edu.pl

Struktury izomeryczne utworzone przez oddziaływanie PF₅ i PCl₅ z nH₂O (n=1-4) były teoretycznie badane przy użyciu metody MP2 w bazie aug-cc-pVDZ. Dodatkowe efekty wytworzone przez otaczające cząsteczki wody zostały przybliżone przez zastosowanie modelu polaryzowalnego kontinuum (PCM) w samouzgodnionym polu reakcji.

Obliczenia wskazują, iż globalne minimum wynikające z oddziaływania PF₅ z jedną cząstką H₂O odpowiada adduktowi PF₅-H₂O, który pozostaje najbardziej stabilny po dodaniu drugiej i trzeciej cząsteczki H₂O tworząc hydraty. Przy czym włączenie czwartej cząsteczki H₂O wskazuje, że addukt PF₅-H₂O oddziałując z otoczeniem (trzema cząsteczkami wody) jest w stanie jonizować i tworzyć najbardziej stabilną strukturę zawierającą PF₅OH⁻ i fragmenty H₃O⁺, gdzie z kolei addukt PF₅-H₂O zawierający kompleksy H₃O⁺ zwiększa swoją stabilność termodynamiczną (w odniesieniu do produktów hydrolizowanych), w środowisku PCM. Z kolei równoważna reakcja PCl₅ z jedną cząsteczką H₂O prowadzi do globalnego minimum odpowiadającego strukturze kompleksu PCl₃=O, tj. chlorku fosforylu. Następnie izomery o najniższej energii wynikające z oddziaływania PCl₅ z dwoma, trzema i czterema cząsteczkami H₂O pokazują, że PCl₃=O reaguje kolejno z wodą tworząc H₃PO₄ (z pięcioma otaczającymi HCl). Izomery zawierające pary jonowe H₃O⁺/Cl⁻ oraz H₃O⁺/PO₂Cl₂⁻ są mniej stabilne względem globalnego minimum o 2,8 - 3,0 kcal/mol co wskazuje na ich możliwe tworzenie się nawet w temperaturze pokojowej. Zastosowanie PCM nie wpływa na kolejność izomerów z PCl₅ i ich ogólną stabilność z wyjątkiem tych, które zawierają fragment H₃O⁺, zwiększając ich stabilność oraz konkurencyjność do globalnego minimum.

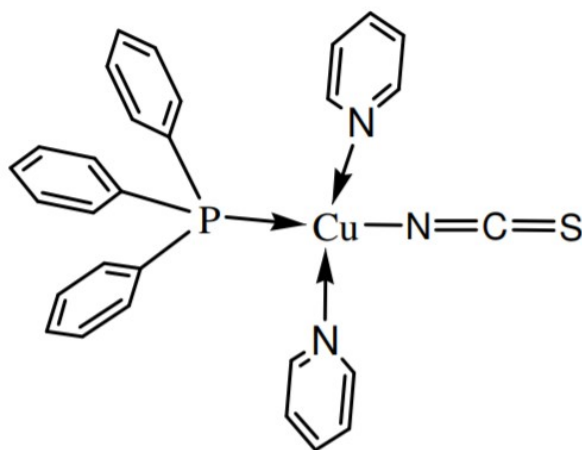
Badanie właściwości tryboluminescencyjnych kompleksu [Cu(NCS)(py)₂(PPh₃)] w otoczeniu gazów obojętnych

Julia Goszyk

Politechnika Wroclawska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

jgoszyk@wp.pl

Tryboluminescencja jest zjawiskiem emisji światła indukowanego poprzez mechaniczną deformację (mielenie, miażdżenie, łamanie) związków krystalicznych.¹ Natura omawianego zjawiska nie jest całkowicie wyjaśniona. Jedną z teorii głosi, iż w wyniku zniszczenia struktury krystalicznej następuje nierównomierne rozdzielanie ładunku, które przechodząc przez obszar gazu między warstwami materiału powoduje wzbudzenie atomów ośrodka. To zjawisko fizyczne jest charakterystyczne dla niektórych związków chemicznych m.in. kompleksu [Cu(NCS)(py)₂(PPh₃)].



Schemat 1. Budowa strukturalna kompleksu [Cu(NCS)(py)₂(PPh₃)].²

W celu uzyskania zadowalającej tryboluminescencji konieczne jest uzyskanie jak największych kryształów o wysokiej czystości.

Prezentowany poster będzie zawierał opis syntezy opisywanego kompleksu oraz jego krystalizacji. Zostaną również omówione podstawowe właściwości tryboluminescencyjne produktu reakcji.

¹ F. Marchetti, C. Di Nicola, R. Pettinari, I. Timokhin, C. Pettinari, *Journal of Chemical Education*, **2011**, 89, 652-655.

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

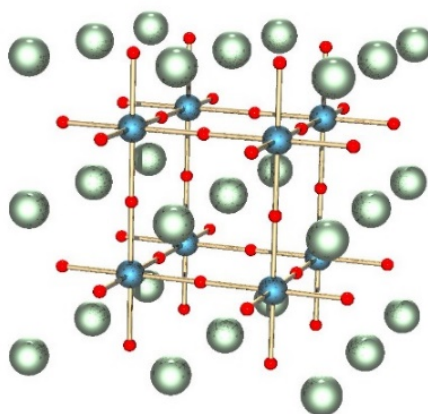
Losowe lasery z perowskitów

Milena Kaczmarska

Politechnika Wroclawska, Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

kaczmarskamilena@gmail.com

Perowskity to materiały o strukturze krystalicznej identycznej do tytanianu(IV) wapnia. Ogólny wzór chemiczny związków o perowskitowskiej strukturze to ABX_3 , gdzie „A” i „B” to dwa kationy o bardzo różnych rozmiarach oraz „X” to anion związany z obydwoma kationami¹. W zależności od wykorzystanych atomów lub cząsteczek, perowskity mają różne właściwości. Ze względu na niskie koszty produkcji związki o perowskitowskiej strukturze mogą być stosowane w wielu dziedzinach nauki.



Schemat 1. Struktura krystaliczna perowskitów.

Lata badań pozwoliły na odkrycie wielu perowskitów. Szczególnie interesujące są $CH_3NH_3PbCl_3$, $CH_3NH_3PbBr_3$ ² oraz $CH_3NH_3PbI_3$,^{3,4} ponieważ udało się w nich uzyskać akcję laserową, czyli wymuszoną emisję koherentnego promieniowania w wyniku przejścia pomiędzy stanami w warunkach inwersji obsadzeń.⁵

Prezentowany poster będzie zawierał proces syntezy oraz budowę poszczególnych perowskitów, a także sposób uzyskania w nich akcji laserowej. Zostaną również przeanalizowane wydajności emisji światła oraz otrzymanych losowych laserów i potencjalne zastosowania powyższych związków.

¹ A. Navrotsky, *Chemistry of Materials*, **1998**, 10, 2787-2793.

² G. Weng, J. Xue, J. Tian, X. Hu, X. Bao, H. Lin, S. Chen, Z. Zhu, J. Chu, *ACS Photonics*, **2018**, 5, 2951-2959.

³ T.S. Kao, Y. H. Chou, C.H. Chou, F.C. Chen, T.C. Lu, *Applied Physics Letters*, **2014**, 105, 231108.

⁴ T.S. Kao, Y.H. Chou, K.B Hong, J.F. Huang, C.H. Chou, H.C. Kuo, F.C. Chen, T.C. Lu, *Nanoscale*, **2016**, 8, 18483-18488.

⁵ P. Atkins, J. de Paula, *Chemia fizyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa, **2016**, 563-572.

Rośliny miododajne jako źródło ^{210}Po w miodach środkowej i południowej Polski

Marcin Kaczor, Jarosław Wieczorek, Alicja Boryło, Bogdan Skwarzec

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

marcin.kaczor@phdstud.ug.edu.pl

Szacuje się istnienie ok. 20 tys. gatunków pszczoł żyjących na ziemi, jednak tylko kilka sporadycznych udało się udomowić i pozyskiwać ich urobek w postaci miodu i wosku w ilościach istotnych gospodarczo. Hodowane przez pszczelarzy są m.in. *Apis cerana*, *Meliponini* oraz *Apis mellifera*. Miód pszczeli powstaje poprzez połączenie nektaru kwiatowego lub spadzi z enzymami i kwasem mrówkowym wytwarzanymi przez pszczoły w ich przewodzie pokarmowym. Na przestrzeni wieków znacząco zmieniła się rola pszczoł miodnych w życiu człowieka, niegdyś hodowane były głównie dla cennego miodu, dziś wraz z wzrostem produkcji rolnej są wykorzystywane do zapylania upraw monokulturowych, skutkiem czego są liczne zanieczyszczenia miodu pozostałościami leków weterynaryjnych, agrochemikaliów czy bliskości terenów uprzemysłowionych. Celem badań było określenie nagromadzenia ^{210}Po w próbkach miodów pozyskanych do analizy z wybranych województw Polski oraz zbadanie czy rodzaj roślin miododajnych ma istotny wpływ na bioakumulację tego radionuklidu w analizowanym materiale badawczym. Przeprowadzone badania wykazały, że stężenie izotopu ^{210}Po w próbkach miodu jest bardzo zróżnicowane i mieści się w granicach od $0,009\pm 0,001$ Bq/kg do $1,361\pm 0,029$ Bq/kg, a decydującym parametrem określającym stopień nagromadzania tego radionuklidu ma wydajność miodowa roślin takich jak facelia, nawłóć czy nostrzyk oraz pora i obfitość kwitnienia. Najistotniejsze znaczenie w bioakumulacji tego pierwiastka odgrywają natomiast rośliny spadziodajne,¹ takie jak jodła, świerk, sosna itp. oraz zioła (np. mięta pieprzowa czy rumianek pospolity). Mniej istotną rolę w procesach bioakumulacji ^{210}Po zdają się odgrywać byliny i rośliny jednoroczne.²

Autorzy pragną podziękować Ministerstwu Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wsparcie finansowe tej pracy poprzez dotację DS-530-8630-D646-18.

¹ Boryło A., Romańczyk G., Wieczorek J., Strumińska-Parulska J., Kaczor M., *Radioactivity of honey from northern Poland*, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, **2019**, 319, 289-296.

² Boryło A., Romańczyk G., Kaczor M., Skwarzec B., *^{210}Po in popular medicinal herbs from Poland*, Journal Isotopes in Environmental and Health Studies, **2019**, 55:3, 308-316.

Otrzymywanie przestrzennie zorientowanych nanostruktur SrTiO_3 z nanorurek TiO_2

Marek Piotr Kobylański¹, Yhann Poul Cortez Sandoval², Adriana Zaleska-Medynska¹

¹ Katedra Technologii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański

² Facultad de Ingenieria Quimica, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador

marek.kobylanski@phdstud.ug.edu.pl

Nanorurki TiO_2 otrzymane metodą utleniania anodowego (rys 1). charakteryzują się uporządkowaną strukturą i rozwiniętą powierzchnią właściwą. Ich wymiary takie jak: długość, grubość ścianek, odstęp pomiędzy poszczególnymi nanorurkami mogą być łatwo kontrolowane poprzez dobór odpowiedniego składu elektrolitu stosowanego podczas syntezy nanomateriałów oraz warunków prowadzenia procesu utleniania anodowego: czasu, napięcia.¹

W niniejszym projekcie zaproponowano transformację nanorurek TiO_2 w przestrzennie zorientowane struktury typu SrTiO_3 za pomocą syntezy hydrotermalnej przeprowadzanej w autoklawie. Możliwe jest to poprzez zanurzenie foli z warstwą nanorurek TiO_2 w roztworze chlorku strontu i przeprowadzenie reakcji w podwyższonej temperaturze i podwyższonym ciśnieniu. Wśród czynników, które mogą wpływać na wydajność, strukturę oraz fotoaktywność otrzymanych materiałów mogą być: pH, ilość użytego prekursora strontu. Z tego powodu w badaniach uwzględniono wpływ obu tych czynników.²

Morfologia otrzymanych nanostruktur zostanie następnie przebadana techniką bezpośredniego obrazowania jaką jest skaningowy mikroskop elektronowy. Na podstawie analizy morfologii otrzymanych nanostruktur zostaną wytypowane najlepsze warunki syntezy, które pozwolą na otrzymanie próbki o najbardziej rozbudowanej powierzchni. Fotoaktywność materiałów zostanie zbadana w modelowej reakcji fotodegradacji roztworu fenolu w fazie wodnej pod wpływem promieniowania z zakresu UV-Vis.

¹ Z. Zhou, S. Yuan, J. Fan, Z. Hou, W. Zhou, Z. Du, S. Wu, *Nanoscale Res. Lett.*, **2012**, 7(1), 652.

² D. Regonini, C.R. Bowen, A. Jaroenworarluck, R. Stevens, *Mater. Sci. Eng. R Reports*, **2013**, 74(12), 377-406,

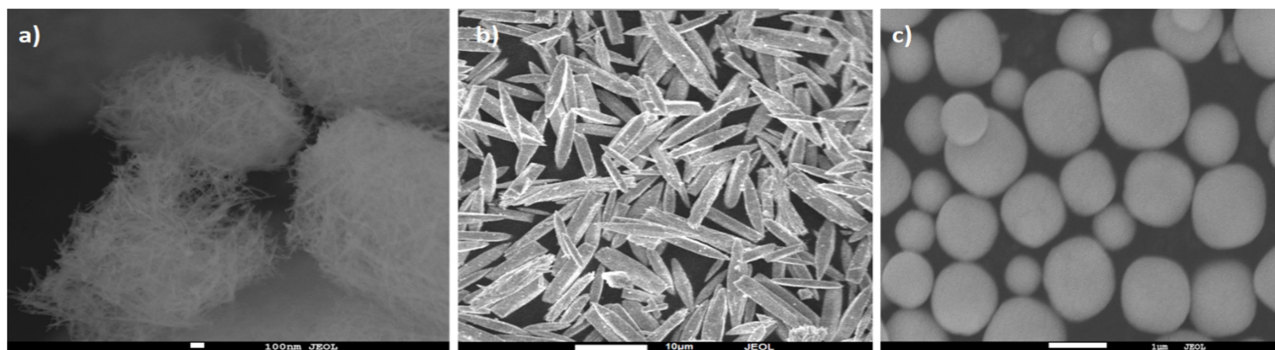
Trójwymiarowe struktury CeO₂ do fotokatalitycznego generowania wodoru

Magdalena Miodyńska, Julia Zwara, Adriana Zaleska-Medynska

Katedra Technologii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

magdalena.miodynska@phdstud.ug.edu.pl

Najczęściej stosowanym półprzewodnikiem w reakcjach fotokatalitycznych jest TiO₂, jednak ze względu na znaczny potencjał pasma przewodzenia (3,2 eV), TiO₂ wykazuje znikomą aktywność w przypadku reakcji fotokatalitycznego rozkładu wody do wodoru cząsteczkowego. Innym półprzewodnikiem, którego pasmo przewodzenia ma nieco wyższy potencjał redukujący jest CeO₂. Szerokość pasma wzbronionego tego półprzewodnika osiąga także niższe wartości niż TiO₂.^{1,2} To właśnie te właściwości determinują możliwość zastosowania tego materiału w fotokatalitycznej reakcji rozkładu wody do wodoru cząsteczkowego uważanego za „paliwo przyszłości” oraz użycie niższej energii promieniowania w celu fotowzbudzenia półprzewodnika. W ramach proponowanego tematu badawczego uzyskano trzy różne, trójwymiarowe kształty nanocząstek/mikrocząstek CeO₂ metodą solwotermalną, które następnie zmodyfikowano powierzchniowo platynowymi centrami metalicznymi wytworzonymi w atmosferze redukującej wodoru.³ Przeprowadzono analizę mikroskopową SEM wszystkich otrzymanych fotokatalizatorów (Rysunek 1) oraz zmierzono widma absorpcyjne i emisyjne. W ostatnim etapie przeprowadzono eksperymenty fotokatalityczne w celu określenia aktywności próbek w reakcji rozkładu wody do wodoru cząsteczkowego.



Rysunek 1. Zdjęcia SEM trójwymiarowych struktur CeO₂ takich jak: a) pręty, b) wrzeciona i c) sfery.

Badania zostały sfinansowane z projektu Badań Młodych Naukowców Uniwersytetu Gdańskiego (538-8620-B289-18).

¹ Tomova, D., et al., *Sep. Purif. Technol.*, **2015**, 156, 715-723.

² Fan, Z. et al. *Mater. Lett.*, **2016**, 175, 36-39.

³ Miodyńska, M. i in., *Applied Biosciences*, **2018**, 1, 29-30.

Wpływ opadu atmosferycznego na zawartość ^{210}Po w wybranych gatunkach ziół

Aleksandra Moniakowska, Dagmara Strumińska-Parulska

Uniwersytet Gdańsk, Wydział Chemii,
Pracownia Toksykologii i Ochrony Radiologicznej,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

aleksandra.moniakowska@ug.edu.pl

Jednym z najważniejszych zadań ochrony radiologicznej ludności jest określenie stopnia skażenia radiologicznego otaczającego środowiska. Wśród naturalnie występujących radioizotopów szczególnie istotny jest wysoce toksyczny, zarówno radiologicznie jak i chemicznie emiter promieniowania alfa, mianowicie ^{210}Po oraz jego prekursor, emiter promieniowania beta ^{210}Pb . Głównymi źródłami pierwiastków chemicznych w organizmie człowieka są żywność oraz powietrze atmosferyczne. Dotychczas zioła były uznawane za artykuły spożywcze o nieistotnym znaczeniu, jednak ostatnimi czasy wzbudzają one coraz większe zainteresowanie wśród ludzi, ze względu na posiadane właściwości terapeutyczne oraz zawartość biologicznie czynnych związków chemicznych. Ze względu na to, iż 70-80 % ludności świata korzysta z medycyny niekonwencjonalnej i traktuje ją jako podstawową opiekę zdrowotną, warto określić czy spożywanie preparatów ziołowych jest bezpieczne z punktu widzenia ochrony radiologicznej ludności, czy przyczynia się do znacznego zwiększenia dawki skutecznej pochodzącej z rozpadu ^{210}Po pobranego wraz roślinami leczniczymi. Przedmiotem badań było określenie wpływu opadu atmosferycznego na zawartość naturalnie występującego promieniotwórczego izotopu polonu ^{210}Po w wybranych gatunkach powszechnie stosowanych ziół zebranych z różnych terenów Polski oraz pochodzących z hodowli ziół doniczkowych. (bazylika pospolita, szalwia lekarska, mięta pieprzowa, melisa lekarska) oraz podłoża glebowego. W przypadku jednego z gatunków ziół przeprowadzono proces mycia i oszacowano potencjalny wpływ opadu atmosferycznego na zawartość badanego izotopu.

Wyniki oznaczeń aktywności ^{210}Po w analizowanych próbkach ziół wykazały, iż największą wartość stężenia aktywności ^{210}Po odnotowano dla liści melisy lekarskiej, zebranej w Rykach (woj. Lubelskie) (14,4 mBq/kg m.m.), zaś największą aktywność ^{210}Po wśród ziół hodowlanych zawierały korzenie szalwii lekarskiej (0,52 mBq/kg m.m.). W przypadku pokrzywy zwyczajnej, dla której zastosowano proces mycia, stężenie aktywności polonu ^{210}Po w liściach po umyciu zmniejszyło się o 8 %. Analiza wyników wykazała, iż występują statystycznie istotne różnice w zawartości polonu ^{210}Po pomiędzy roślinami zebranymi z różnych rejonów Polski a doniczkowymi roślinami hodowlanymi pozostającymi poza wpływem czynników zewnętrznych. Otrzymane wyniki badań wskazują, iż konsumpcja analizowanych ziół nie wpływa znacząco na całkowitą dawkę skuteczną pochodzącą ze wszystkich źródeł promieniowania jonizującego otrzymywaną przez statystycznego mieszkańca Polski.

Prezentowane badania naukowe zostały wsparte finansowo przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach grantu DS/ 530-8635-D745-18.

Pole elektryczne w domieszkowanych studniach kwantowych CdTe/CdMgTe

Przemysław Oliwa¹, Maria Szota², Jerzy Łusakowski¹

¹ Zakład Fizyki Ciała Stałego, Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski

² Zakład Fizyki Biomedycznej, Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski

pm.oliwa@student.uw.edu.pl

Studnie kwantowe wykonane z tellurku kadmu to intensywnie badane struktury półprzewodników, ponieważ obserwuje się w nich oddziaływania fundamentalne dla ciał stałych takie jak sprzężenie elektron – foton, hybrydyzacja stanów lokalnych i pasmowych, właściwości magnetyczne pojedynczych domieszek czy efekty polaronowe. Ponadto, w studniach domieszkowanych modulacyjne obserwowane są wzbudzenia związane z obecnością swobodnych nośników, np.: rezonans cyklotronowy oraz kwantowy efekt Halla. Do prawidłowej interpretacji uzyskanych wyników pomiarowych niezbędna jest znajomość rozkładu potencjału elektrostatycznego dla badanej struktury.

Celem pracy było zmierzenie widm fotoluminescencji studni kwantowych CdTe/CdMgTe domieszkowanych modulacyjnie jodem, a następnie, na podstawie uzyskanych wyników, oszacowanie pola elektrycznego w próbce.

Pomiary zostały przeprowadzone dla serii próbek wyhodowanych metodą epitaksji z wiązek molekularnych. Badane próbki umieszczono w kriostacie helowym w temperaturze około 1,6 K. Przy użyciu promieniowania z diody laserowej (długość fali 635 nm) pobudzano luminescencję próbki, a następnie analizowaną ją za pomocą spektrometru z kamerą CCD. Pomiary zostały przeprowadzone w funkcji pola magnetycznego (od 0 do 10 T) oraz polaryzacji σ^+ (prawoskrętna) i σ^- (lewsokrętna).

Wykorzystując rozwiązanie równania Schrödingera dla prostokątnej studni potencjału, a także parametry technologiczne wzrostu, wyznaczono położenie poziomów energetycznych w studni kwantowej dla elektronów oraz dziur (lekkie i ciężkie), a następnie energie fotonów generowanych w procesie rekombinacji elektron – dziura. Na podstawie zaobserwowanych różnic między teoretyczną, a eksperymentalną wartością energii, stwierdzono, że w próbkach występuje pole elektryczne, za sprawą którego badane studnie kwantowe w rzeczywistości są trójkątne, a nie prostokątne. Wykorzystując przybliżone modele, takie jak WKB czy metoda wariacyjna, oszacowano wartość pola elektrycznego w próbkach, uzyskując wartości na poziomie kilkudziesięciu kV/cm, które są zgodne z wartościami obliczonymi na podstawie znanego poziomu domieszkowania badanych struktur.

Podstawowym wnioskiem płynącym z niniejszej pracy jest określenie dokładności i skuteczności oszacowania wielkości pola elektrycznego w studniach kwantowych na podstawie pomiarów luminescencji i prostych modeli numerycznych, bez konieczności obliczania potencjału samouzgodnionego.

W celu poprawienia jakości uzyskiwanych wyników planowane jest użycie bardziej dokładnych metod obliczeniowych w tym rachunku wariacyjnego uwzględniającego oddziaływanie dziura elektron czy bardzo interesującej metody TMM (Transfer Matrix Method – metoda macierzy przejścia), która polega na przybliżaniu zmiennego potencjału poprzez wąskie, prostokątne studnie kwantowe.

Molibdenian bizmutu modyfikowany lantanowcami do fotokatalitycznej degradacji zanieczyszczeń w fazie wodnej

Patrycja Parnicka, Adriana Zaleska-Medynska

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

patrycja.parnicka@phdstud.ug.edu.pl

Molibdenian bizmutu jest najprostszym związkiem typu Aurivillius'a, o warstwowej strukturze zbudowanej z regularnie naprzemiennie ułożonych warstw bizmutowych (Bi_2O_2)²⁺ oraz molibdenowych (MoO_4)²⁻. Posiada on przerwę energetyczną wynoszącą ~2,7 eV.¹ Z tego powodu fotokatalizator ten może być z powodzeniem stosowany do degradacji zanieczyszczeń środowiska przy wykorzystaniu odnawialnego źródła energii jakim jest promieniowanie słoneczne. Zastosowanie Bi_2MoO_6 w likwidacji zanieczyszczeń na szeroką skalę jest ograniczone, ponieważ molibdenian bizmutu charakteryzują się wysoką szybkością procesu rekombinacji fotowzbudzonych dziur i elektronów. W tym odniesieniu proponujemy wprowadzenie jonów iterbu, erbu oraz gadolinu w celu poprawy procesu separacji nośników ładunku oraz ograniczenia procesu rekombinacji, jak również przyspieszenia transferu nośników ładunku na powierzchnie fotokatalizatora.^{2,3,4}

Przeprowadzone prace badawcze obejmowały otrzymanie nanocząstek Yb/Er/Gd- Bi_2MoO_6 za pomocą metody hydrotermalnej. Został zbadany wpływ jonów lantanowców na aktywność fotokatalityczną w modelowej reakcji degradacji fenolu pod wpływem promieniowania z zakresu ultrafioletowego oraz widzialnego ($\lambda > 350$ nm). Fotokatalizatory zostały scharakteryzowane za pomocą spektroskopii rozproszonego odbicia (DRS/UV-Vis), spektroskopii fotoluminescencyjnej (PL) oraz skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM).

Potrójna modyfikacja Bi_2MoO_6 za pomocą jonów $\text{Yb}^{3+}/\text{Er}^{3+}/\text{Gd}^{3+}$ powoduje wzrost jego aktywności fotokatalitycznej w porównaniu do czystego Bi_2MoO_6 oraz pojedynczo lub podwójnie modyfikowanych próbek. Po 90 min naświetlania 96% fenolu uległo fotodegradacji. Zwiększoną aktywność fotokatalityczną przypisuje się synergicznemu działaniu jonów Yb^{3+} , Er^{3+} oraz Gd^{3+} – przesunięcia krzywej absorpcji w kierunku długości fal o większej wartości oraz zahamowania procesu rekombinacji par elektron dziura, co wiąże się ze zwiększeniem wydajności kwantowej reakcji.

Badania były finansowane z projektu Badań Młodych Naukowców (nr 538-8620-B297-18).

¹ K. Jing, W. Ma, Y. Ren, J. Xiong, B. Guo, Y. Song, S. Liang, L. Wu, *Appl. Catal. B Environ.*, **2019**, 243, 10-18.

² H. Li, W. Li, F. Wang, X. Liu, C. Ren, *Appl. Catal. B Environ.*, **2017**, 217, 378-387.

³ W. Dai, X. Hu, T. Wang, W. Xiong, X. Luo, J. Zou, *Appl. Surf. Sci.*, **2018**, 434, 481-491.

⁴ H. Li, W. Li, F. Wang, X. Liu, C. Ren, X. Miao, *Appl. Surf. Sci.*, **2018**, 427, 1046-1053.

Fluorine-doped tin oxide electrodes – a new approach for detection of hydrogen peroxide and oxygen

Tomasz Swebocki¹, Karolina Dziąbowska², Daniel Firganek¹,
Żaneta Kłostowska³, Anna Wcisło¹, Tadeusz Ossowski¹

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

² SensDx, ul. Kładki 24, 80-822, Gdańsk

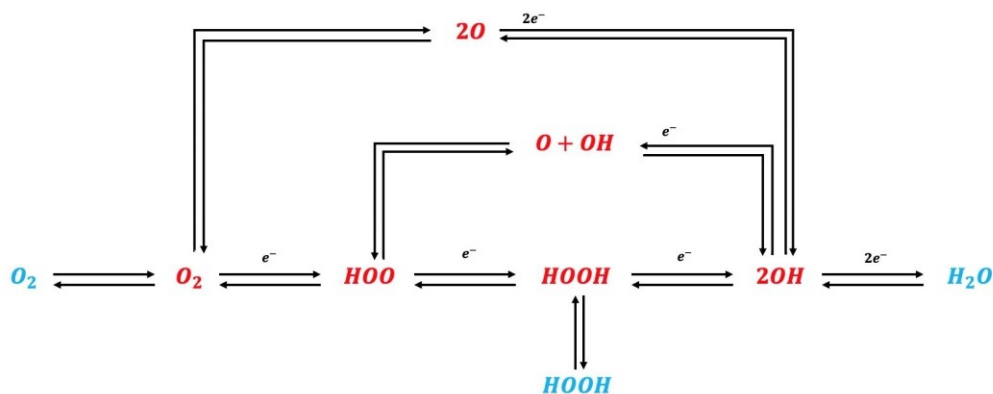
³ Instytut Oceanologii PAN, ul. Powstańców Warszawy 55, 81-712, Sopot

tomasz.swebocki@etoh.chem.univ.gda.pl

Nadtlenek wodoru (H_2O_2) oraz tlen są bardzo istotnymi substancjami zapewniającymi zrównoważone funkcjonowanie ekosystemów wód słonych oraz słodkich. Stężenie H_2O_2 w powierzchniowych wodach oceanicznych waha się od 10^{-2} do 10^{-1} mM. Jego przemijający charakter w wodzie morskiej jest determinowany głównie przez protonowanie anionowego rodnika ponadtlenkowego ($O_2^{\cdot-}$) oraz dysproporcjonację rodnika hydroperoksydowego (HO_2^{\cdot}).¹

H_2O_2 znajduje zastosowanie m.in. w akwakulturze. Jest środkiem stosowanym przeciwko różnym grupom organizmów chorobotwórczych, głównie: zewnętrznym pasożytów, bakterii oraz grzybów. Jednak pomimo szybkiego rozkładu nadtlenu wodoru w obecności materiału organicznego i napowietrzania nadmiar H_2O_2 dalej stanowi zagrożenie dla wielu gatunków.²

Aby wyjść naprzeciw potrzebom stawianym przez przemysł hodowli ryb należy opracować nowe techniki, które umożliwiłyby jednoczesne wykonywanie pomiarów nadtlenu wodoru i tlenu *in situ*. Detekcja tlenu oraz nadtlenu wodoru przy pomocy metod elektrochemicznych stanowi spore wyzwanie ze względu na różnorodność mechanizmów redoks obydwu analitów. Omawiane badania dotyczą metody detekcji tlenu oraz nadtlenu wodoru na elektrodach wykonanych z tlenku cyny domieszkowanego fluorem (FTO) oraz wzajemnej korelacji obserwowanych procesów redoks.



Schemat 1. Schemat przemian redoks tlenu oraz nadtlenu
(na czerwono zaznaczono formy ulegające reakcjom na powierzchni elektrody)

Badania finansowane w ramach projektu: 'Electrochemical methods for hydrogen peroxide removal from marine waters in industrial fish farming' na zlecenie Ministerstwa Środowiska oraz „SOLUTIO” Norway AS.

¹ I. Katsounaros, et al., *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **2012**, 14, 7384-7391.

² G. W. Miller, C. A. Morgan, et al., *Marine Chemistry*, **2005**, 97, 4-13.

Stopy WNiCu osadzone elektrochemicznie metodą pulsową

Hubert Szabat, Paweł Bącal, Mikołaj Donten

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, ul. Pasteura 1, 02-093 Warszawa

hszabat@chem.uw.edu.pl

Osadzenie wolframu z roztworu jego soli w procesie galwanicznym możliwe jest jedynie przy obecności innego jonu metalu, zwykle z grupy żelazowców.^{1,2,3} Zostało ostatnio udowodnione, że proces ten zachodzi również w przypadku obecności jonów srebra lub miedzi.

Nawet niewielki dodatek jonów miedzi, metalu spoza grupy żelazowców, w znaczny sposób poprawia wydajność prądową procesu osadzania. Użycie specjalnych warunków wpływa znacząco na właściwości fizyko-chemiczne otrzymanych stopów. Trójskładnikowe stopy, WNiCu, w porównaniu do stopu dwuskładnikowego WNi wykazują mniejsze naprężenia wewnętrzne, a co za tym idzie – inną jakość powierzchni. Zastosowanie specjalnych warunków oraz techniki osadzania pulsowego powoduje wzrost wydajności prądowej, jednorodności oraz gładkości otrzymanych w ten sposób stopów.

Do osadzania stopów WNiCu wykorzystano metodę symetrycznych, prostokątnych pulsów prądowych o stałym średnim natężeniu katodowej gęstości prądu osadzania oraz technikę stałoprądową. Reakcje osadzania prowadzone z zasadowej kąpeli cytrynianowej w podwyższonej temperaturze.

Zaobserwowano występowanie nietypowej warstwy przejściowej na granicy materiału podłoża i stopu.

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

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

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

Funkcjonalizacja struktur core-shell: właściwości i zastosowanie

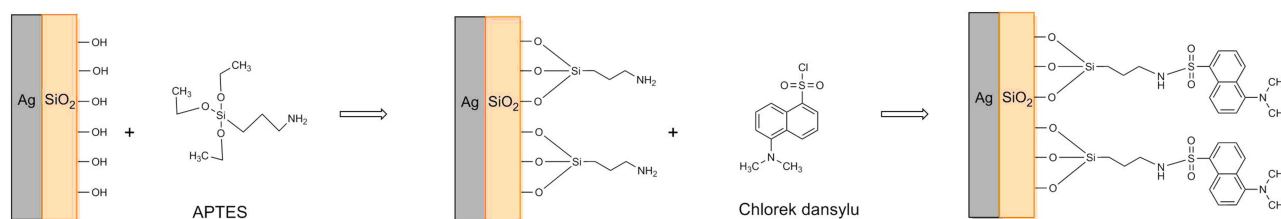
*Elżbieta Szczepańska, Anna Wcisło, Paweł Niedziałkowski,
Anna Cirocka, Beata Grobelna,*

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

elzbieta.szczepanska@phdstud.ug.edu.pl

Do detekcji związków farmaceutycznych wykorzystuje się wiele metod, w tym techniki fluorescencyjne. Jednymi z bardziej interesujących jest wykorzystanie platform plazmowicznych, które dzięki oscylacjom wolnych elektronów umożliwiają wizualizację i wykrywanie różnych molekuł chemicznych. Zaprojektowane platformy składały się z: a) płytki szklanej, srebrnej lub złotej, b) struktur w skali nano (nanocząstki srebra lub struktury typu core-shell- $\text{Ag}@\text{SiO}_2$) oraz c) związków o właściwościach fluorescencyjnych (fluoroforów). Rezultatem powyższych badań było porównanie wzmacniania efektów optycznych dwóch różnych struktur nanometrycznych. Jako obiekt pracy badawczej wykorzystano nanocząstki metali, ponieważ wykazują one właściwość fluorescencji wzmacnione metalem (ang. *Metal enhanced fluorescence* - MEF). Jak pokazały badania zarówno nanocząstki metali jak i struktury core-shell wzmacniają emisję fluorescencji badanego fluoroforu. Jednak w przypadku tych drugich efekty te są silniejsze. Związane jest to z właściwością krzemionki (SiO_2), która jest w tym przypadku separatorem pomiędzy nanocząstkami srebra.^{1,2}

W celu selektywnego wychwytu określonych ugrupowań chemicznych podane powyżej struktury poddano funkcjonalizacji. Poniżej przedstawiono przeprowadzoną modyfikację chlorkiem dansylu.



Schemat 1. Funkcjonalizacja struktur core-shell chlorkiem dansylu.

Badania te sfinansowano ze środków Uniwersytetu Gdańskiego w ramach Badań Naukowych Służących Rozwojowi Młodych Naukowców oraz Uczestników Studiów Doktoranckich (nr 538-8210-B318-18).

¹ A. Synak, E. Szczepańska, B. Grobelna, J. Gondek, M. Mońka, I. Gryczynski, P. Bojarski, *Dyes and Pigments*, **2019**, 163, 623-627.

² J. Kang, Y. Li, Y. Chen, A. Wang, B. Yue, Y. Qu, Y. Zhao, H. Chu, *Materials Research Bulletin*, **2015**, 71, 21-116.

Stabilizacja rodników semichinonowych poprzez ich oddziaływanie z kationami glinu

Maja Szymczak^{1,2}, Maciej Witwicki²

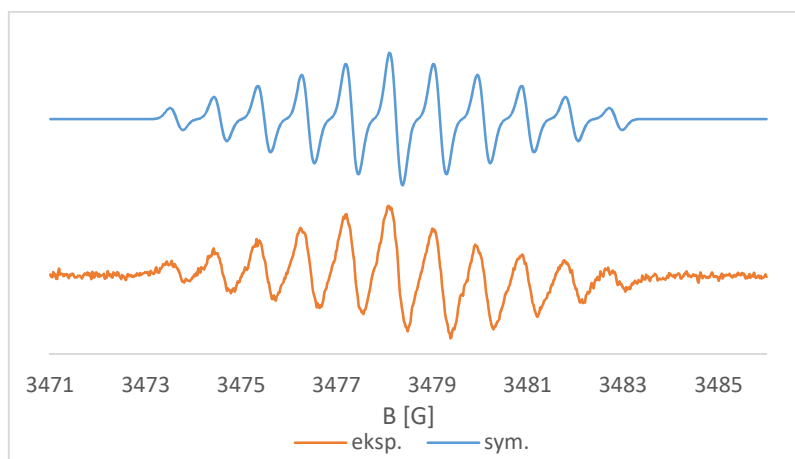
¹ Koło Naukowe Chemików „Jeż”
Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii,
ul. F. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław

² Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii,
ul. F. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław

maja.szymczak7@gmail.com

Rodniki semichinonowe to organiczne anionorodniki należące do grupy rodników tlenowych. Są formami przejściowymi w równowadze redoks między chinonami a hydrochinonami.¹ W układach biologicznych biorą udział w transferze elektronów w łańcuchu oddechowym oraz w procesie fotosyntezy.^{2,3} Cechą rodników semichinonowych jest nietrwałość. Możliwa jest jednak ich stabilizacja, np. poprzez utworzenie kompleksów z kationami metali.⁴

W związku z tym przeprowadzono badania, których celem było otrzymanie rodnika semichinonowego stabilizowanego poprzez oddziaływanie z diamagnetycznymi kationami Al^{3+} . Wyizolowano trwały kompleks rodnika *o*-semichinonowego z kationem glinu o prawdopodobnej budowie $[Al_2(cat)(sq)(H_2O)_4]Cl_3 \cdot 2H_2O$. Rodnikowy charakter wyizolowanego związku oraz oddziaływanie rodnika z kationami glinu potwierdzono poprzez pomiary widm EPR. Na podstawie analizy elementarnej i modelowania molekularnego metodami DFT zaproponowano strukturę otrzymanego kompleksu.



Rysunek 1. Eksperymentalne (eksp.) i wysymulowane (sym.) widmo EPR otrzymanego kompleksu rodnika *o*-semichinonowego z kationem glinu, zarejestrowane dla roztworu metanolowego w temperaturze pokojowej.

¹ Witwicki M., Jezierska J., *DFT insight into o-semiquinone radicals and Ca^{2+} ion interaction: structure, g tensor, and stability*, Theoretical Chemistry Accounts, **2013**, 132, 1383.

² Samoilova R.I., Crofts A.R., Dikanov S.A., *Reaction of Superoxide Radical with Quinone Molecules*, J. Phys. Chem. A., **2011**, 115(42), 11589-11593.

³ Ohashi S., Iemura T., Okada N., Itoh S., Furukawa H., Okuda M., Ohnishi-Kameyama M., Ogawa T., Miyashita H., Watanabe T., Itoh S., Oh-oka H., Inoue K., Kobayashi M., *An overview on chlorophylls and quinones in the photosystem I-type reaction centers*, Photosynth. Res., **2010**, 104, 305-319.

⁴ Yuasa J., Suenobu T., Fukuzumi S., *Binding Modes in Metal Ion Complexes of Quinones and Semiquinone Radical Anions: Electron-Transfer Reactivity*, Chem. Phys. Chem., **2006**, 7, 942-954.

Co kryje sierść kota (*Felis catus*)?

Jarosław Wieczorek, Marcin Kaczor, Mateusz Swoboda, Alicja Boryło,

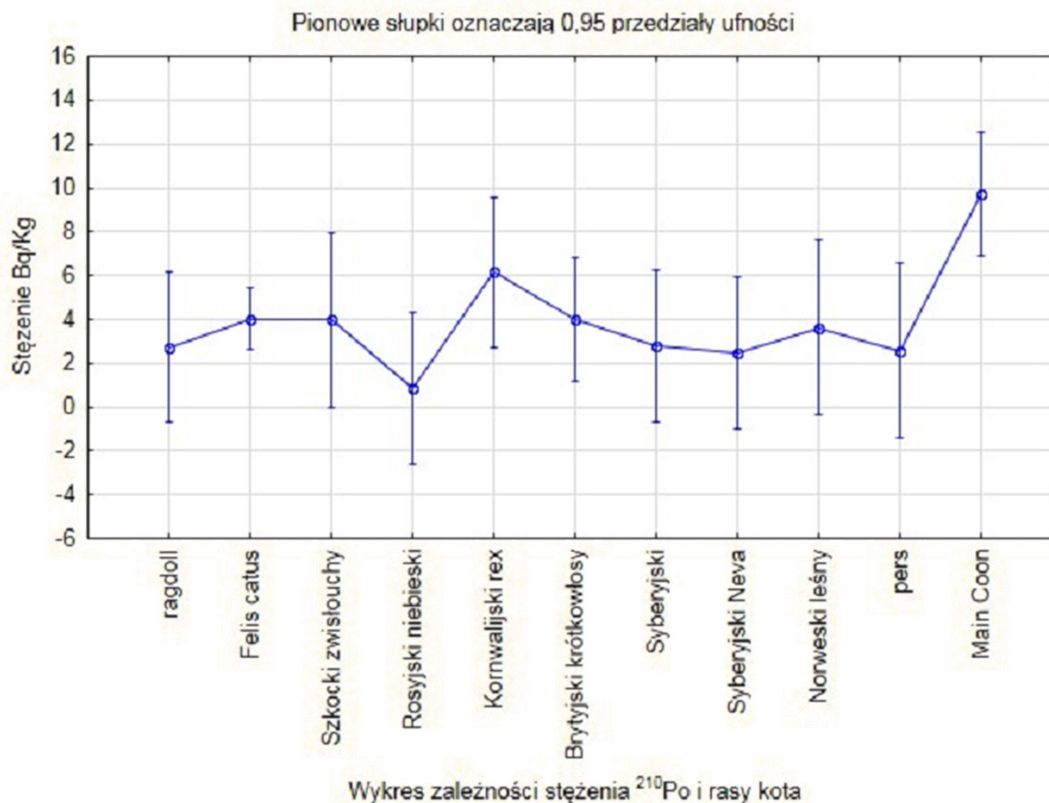
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

jaroslaw.wieczorek@ug.edu.pl

Koty to ssaki towarzyszące człowiekowi od zarania dziejów. Ich umaszczenie, obok zestawu wielu różnorodnych kolorów i wzorów, może stanowić odpowiedź czy stopień nagromadzenia pierwiastków promieniotwórczych w jakikolwiek sposób zależy od takich czynników determinujących jak rasa, wiek, długość sierści, waga, pochodzenie, miejsce zamieszkania, płeć oraz rodzaj spożywanej karmy.

Celem badań było oznaczenie stopnia bioakumulacji izotopu ^{210}Po w sierści 11 różnych kocich ras (europejski, ragdoll, perski, szkocki zwisłouchy, syberyjski, rosyjski niebieski, neva masquerade, cornish rex, norweski leśny, brytyjski, main coon). Stężenie ^{210}Po w sierści kotów mieściło się w przedziale od $0,208 \pm 0,021$ do $15,458 \pm 2,733$ Bq/kg (z wartością średnią $4,15 \pm 0,45$ Bq/kg).

Przeprowadzone badania wykazały, że bioakumulacja ^{210}Po w sierści kotów zależy od rasy (Rys.1) i długości sierści, jak również spożywanej karmy. Największe nagromadzenie tego radionuklidu stwierdzono w sierści kotów odżywiających się głównie mokrą karmą, okrywie włosowej półdługich kotów rasy maine coon, podczas gdy najmniejsze w sierści krótkowłosych kotów rasy rosyjski niebieski. Nieistotne, z punktu widzenia statystycznego, okazały się takie czynniki, jak płeć i miejsce zamieszkania kota pod względem administracyjnego (terytorialnego) podziału naszego kraju. Istotne znaczenie mogą mieć również takie czynniki jak wiek, waga oraz miejsce przebywania kota.



Schemat 1. Wykres zależności stężenia ^{210}Po od rasy kota.

Rodzaje modyfikacji półprzewodników bizmutowych poprawiające ich właściwości fotokatalityczne

Patrycja Wilczewska, Aleksandra Bielicka-Giełdoń, Agnieszka Fiszka Borzyszkowska, Aleksandra Pieczyńska, Ewa Maria Siedlecka

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

patrycja.wilczewska@phdstud.ug.edu.pl

Trudności we wdrożeniach technologii opierających się na fotokatalizie wynikają z ograniczonej aktywności półprzewodników używanych jako fotokatalizatory. Poszukuje się materiałów, które łatwo ulegają modyfikacjom podwyższającym właściwości fotokatalityczne. Do najpopularniejszych sposobów poprawiania aktywności należą: domieszkowanie metalami i niemetalami,^{1,2,3} sensybilizację powierzchniową,⁴ połączenie z nanocząstkami metali lub materiałami półprzewodnikowymi.^{5,6} Stosując wymienione modyfikacje dąży się do: spowolnienia rekombinacji fotogenerowanych par elektron (e^-) - dziura (h^+), poprawienia separacji par nośników ładunków, zwiększenia absorpcji promieniowania w pożądanym zakresie oraz zwiększenia powierzchni aktywnej.

W przedstawionych badaniach użyto: grafenowych kropek kwantowych (GQDs) jako sensybilizatorów powierzchni węglanu bizmutylu ($Bi_2O_2CO_3$), cieczy jonowych jako źródła halogenu aby rozwinąć powierzchnię aktywną fotokatalizatorów typu BiOBr i $Bi_4O_5Br_2$ oraz wielościennych nanorurek węglowych (MWCNTs) mających za zadanie zwiększenia powierzchni aktywnej oraz poprawienia separacji elektronów i dziur w nanokompozytach MWCNTs/BiOBr i MWCNTs/ $Bi_4O_5Br_2$.

Otrzymane nanomateriały scharakteryzowano optycznie i morfologicznie. W przypadku materiałów węglowych przeprowadzono również doświadczenia mające na celu określenie optymalnej zawartości grafenowych kropek kwantowych i wielościennych nanorurek węglowych w nanokompozytach GQDs/ $Bi_2O_2CO_3$, MWCNTs/BiOBr i MWCNTs/ $Bi_4O_5Br_2$. Skuteczność modyfikacji sprawdzono poprzez reakcję fotodegradacji 5-fluorouracylu w fazie wodnej w zakresie promieniowania UV-Vis. Uzyskane wyniki wskazują, że wszystkie wybrane modyfikacje poprawiły aktywność fotokatalityczną w badanym zakresie promieniowania względem 5-fluorouracylu.

Projekt został sfinansowany w ramach Badań Naukowych Służących Rozwojowi Młodych Naukowców oraz Uczestników Studiów Doktoranckich nr 538-8620-B301-18, 538-8620-B328-18 oraz 538-8620-B260-18.

¹ J. Lin, J.C Yu, *Journal of Photochemistry and Photobiology: Chemistry A*, **1998**, 116, 63-67.

² S.I Shah, W. Li, O. Jung, C. Ni, *Materials Science and Engineering B*, **2002**, 996, 247-251.

³ M. Horprathum, P. Eiamchai, A. Pokaipisit, *Procedia Engineering*, **2012**, 32, 676-682.

⁴ N.C.T Martinas, J. Angelo, A.V. Girao, A. Mendes, *Applied Catalysis B*, **2016**, 193, 67-74.

⁵ C. Fu, M. Li, H. Li, C. Li, B. Yang, *Journal of Alloys and Compounds*, **2017**, 692, 727-733.

⁶ Y. Zhang, T. Wang, M. Zhou, Y. Wang, Z. Zhang, *Ceramics International*, **2017**, 43, 3318-3216.

Optimalizacja parametrów układu wyładowań jarzeniowych pod ciśnieniem atmosferycznym generowanych na chipie ceramicznym pod kątem zastosowania w analizie pierwiastkowej

Krzysztof Świdorski^{1,2}, Mateusz Woźniński^{1,2}, Tomasz Matusiak³, Krzysztof Gręda²,
Paweł Pohl², Piotr Jamróż²

¹ Koło Naukowe Wydziału Chemicznego „Allin”

² Wydział Chemiczny, Zakład Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej

³ Wydział Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki,
Zakład Technik Elektronicznych i Fotonicznych

Politechnika Wrocławska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

234473@student.pwr.edu.pl

Obecnie w chemii ogromny nacisk kładzie się na miniaturyzację technik analitycznych. Zmniejszenie rozmiarów pozwala skrócić czas analizy, ograniczyć jej koszt oraz zużycie reagentów co wpisuje się w zasady zielonej chemii, przy równoczesnym zachowaniu wysokiej czułości i jakości pomiarów.¹

Rozwój miniaturyzacji doprowadził do powstania urządzeń, które umożliwiają przeprowadzenie kompletnej analizy (od pobrania próbki aż do uzyskania wyniku) i stworzenia tzw. laboratoriów chipowych.²

Wyładowanie jarzeniowe pod ciśnieniem atmosferycznym generowane w kontakcie z cieczą – APGD – jest obiecującą techniką, pozwalającą oznaczać pierwiastki na takim samym poziomie co metody stosowane do tej pory komercyjnie (np. ICP-OES) a jednocześnie zmniejszyć rozmiar aparatury pomiarowej.

Klasyczna technika bazująca na APGD w analitycznej spektrometrii optycznej (OES) wykorzystuje wyładowanie przebiegające między ciekłą elektrodą przepływową (stanowiącą roztwór próbki) a elektrodą stałą (najczęściej W).^{3,4}

W swoim wystąpieniu zaprezentuję aktualny stan wiedzy oraz wyniki badań dotyczące układu APGD, w którym próbka umieszczana była na chipie, co pozwoliło znacząco zmniejszyć zużycie próbki oraz rozmiary całego układu eksperymentalnego.

¹ L.J. Kricka, *Clinical Chemistry*, **1998**, 44, 9.

² E. Kłodzińska, *Chemia i Inżynieria Ekologiczna*, **2004**, 11, 423-462.

³ K. Gręda, K. Świdorski, P. Jamróż, P. Pohl, *Analytical Chemistry*, **2016**, 88, 8812-8820.

⁴ P. Jamróż, K. Gręda, A. Dzimitrowicz, K. Świdorski, P. Pohl, *Analytical Chemistry*, **2017**, 89, 5729-5733.

Wpływ ilości Er i Yb na właściwości fotokatalityczne modyfikowanego półprzewodnika SrSnO₃

Julia Zwara, Magdalena Miodyńska, Ewelina Grabowska, Adriana Zaleska-Medynska

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

julia.zwara@phdstud.ug.edu.pl

Fotokataliza heterogeniczna w obecności nanocząstek półprzewodników jest przykładem technologii przyjaznej środowisku i pozwalającej na degradację zanieczyszczeń oraz inaktywację mikroorganizmów zarówno w fazie wodnej jak i w strumieniach powietrza. W ostatnim czasie dużym zainteresowaniem cieszy się metoda generowania wodoru w procesie fotokatalitycznym w obecności nanocząstek półprzewodników oraz promieniowania UV-Vis lub słonecznego.¹ Tak otrzymany wodór może być stosowany w skali światowej, między innymi do produkcji paliwa jako nieodnawialne źródło energii. Istotnym faktem jest to aby nabycie nowego nośnika energii w postaci półprzewodników charakteryzowało się niskim kosztem produkcji, niską toksycznością, szybkością, łatwością i wysoką wydajnością w procesie otrzymywania w różnych typach zakładach przemysłowych jak i w laboratoriach.

Jednym z fotokatalizatorów, który spełnia powyższe właściwości jest SrSnO₃. Cynian strontu należy do grupy półprzewodników charakteryzujących się dużą przerwą energetyczną (3,4 eV). Z danych literaturowych wiadomo, że szerokopasmowe fotokatalizatory wykazują wysoką fotoaktywność pod wpływem promieniowania UV.² Przez wiele lat opracowywano różne metody modyfikacji półprzewodników, aby mogły być wzbudzone przy niższym napromieniowaniu energetycznym przy jednoczesnym zachowaniu lub zwiększeniu wydajności procesu fotokatalitycznego.³

Jedną z możliwych metod jest modyfikacja półprzewodnika SrSnO₃ metalami ziem rzadkich, takimi jak Er i Yb, dlatego proponowane badania pozwolą ocenić wpływ ilości metalu osadzonego na powierzchni półprzewodnika SrSnO₃ na jego właściwości i aktywność fotokatalityczną w proces wytwarzania wodoru.

Cynian strontu modyfikowany metalami Er i Yb został z powodzeniem uzyskany metodą hydrotermalną (ilość prekursora Er i Yb - 0,5; 1; 3% wag. domieszki). Charakterystyka otrzymanych proszków obejmowała: analizę morfologii za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), dyfrakcję rentgenowską (XRD) i pomiar właściwości optycznych za pomocą spektrofotometru UV-Vis. Pomiar aktywności fotokatalitycznej zbadano w modelowej reakcji rozszczepiania wody pod wpływem promieniowania UV-Vis i Vis.

Prace badawcze były finansowane w ramach projektu Badań Młodych Naukowców (BMN 538-8620-B337-18).

¹ M. Ashokkumar, International Journal of Hydrogen Energy **1998**, 23, 427-438.

² D. J. Singh, Q. Xu, K. Ong, Strain effects on the band gap and optical properties of perovskite SrSnO₃ and BaSnO₃, Vol. 104, **2013**.

³ M. Guo, Y. Dai, Semiconductor photocatalysts for the visible light absorption from wide-gap semiconductors with dopant modification, Vol. 225, **2010**.

Chlorofil w laserach barwnikowych

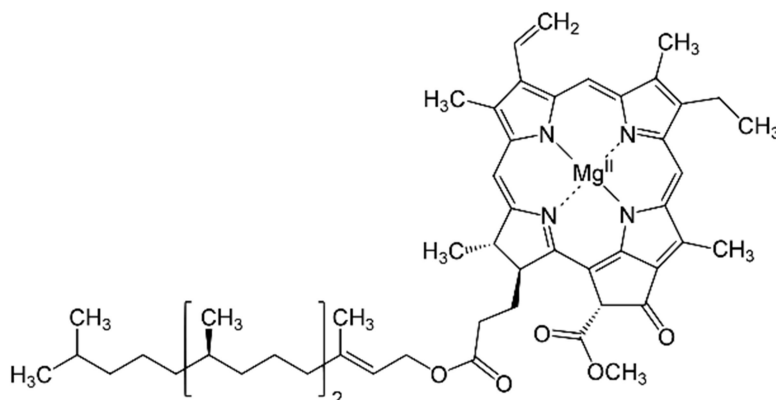
Marek Adaszyński

Politechnika Wrocławska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

mark.adaszynski@gmail.com

Związki pochodzenia biologicznego wykazują wiele niezwykłych cech, zachowując przy tym pełną biodegradowalność i biokompatybilność. Te właściwości powodują, że coraz częściej zastępują one bardziej toksyczne, syntetyczne substancje w różnych dziedzinach. Dobrym przykładem jest zastosowanie biomateriałów w laserach barwnikowych.¹

Jednym z kluczowych barwników roślinnych jest chlorofil A. Uczestniczy on w procesie fotosyntezy, a także wykazuje silną fluorescencję z dobrą wydajnością kwantową (ok. 30%).² Dzięki tym właściwościom można go zastosować w postaci roztworu jako ośrodek czynny w uzyskiwaniu akcji laserowej. Niski próg laserowy pozwala uzyskać emisję już po dostarczeniu $8 \mu\text{J}\cdot\text{mm}^{-2}$. Emisja laserowa zależy także od energii doprowadzanej do układu. Przy niewielkich gęstościach energii dominuje pasmo przy 730 nm, natomiast przy większych dominuje pasmo przy 680 nm.³



Schemat 1. Wzór strukturalny chlorofilu A.

Powszechna dostępność chlorofilu czyni go idealnym związkiem w celu tworzenia nowych biokompatybilnych, biodegradowalnych i emitujących światło laserowe układów.

¹ J. Mysliwiec, K. Cyprych, L. Sznitko, A. Miniewicz; *J. Opt.*, **2017**, 19, 3, 033003.

² W. Lin, Y. Liao, H. Lin, G. Haider, S. Lin, W. Liao, R. Wei, P. Perumal, T. Chang, C. Tseng, Y. Lo, H. Lin, T. Shih, J. Hwang, T. Lin, Y. Chen, *Organic electronics*, **2018**, 62, 209-215.

³ Y. Chen, Q. Chen, X. Fan, *Lab Chip*, **2016**, 16, 2228-2235.

Kalibracja dozymetrów typu PASSIL w celu analizy farmaceutyków w różnych matrycach wodnych

Katarzyna Bethke, Karolina Laszczuk, Kamila Bucholc, Hanna Lis, Magda Caban

Katedra Analizy Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

kasiabethke@wp.pl

Technika PASSIL (ang. *Passive Sampling with Ionic Liquides*), to nowa technika pasywnego izolowania farmaceutyków z wody na drodze dyfuzji. Metody te są skuteczne w długoterminowym monitoringu środowiska i pozwalają na wyznaczenie średniego ważonego w czasie stężenia analitu. Dozymetry typu PASSIL zawierają ciecz jonową jako medium odbiorcze naniesione na membranę. Ciecze organiczne (IL) posiadają duże organiczne kationy oraz mniejsze organiczne lub nieorganiczne aniony oraz są doskonałym sorbentem dla farmaceutyków, które są również związkami jonowymi. Cieczą jonową wykorzystaną podczas doświadczenia był dekanian triheksyloctetradecylofosfoniowy [P666-14]⁺ [C₉H₁₉COO]⁻. PASSIL jest alternatywą dla jednej z najpopularniejszych technik pasywnych do wykrywania farmaceutyków w wodzie POCIS (ang. *Polar Organic Chemical Integrative Sampler*), które wykorzystują stały sorbent jako fazę odbiorczą. Oba rodzaje dozymetrów należy przed użyciem skalibrować, co w praktyce oznacza wyznaczenie stałych pobierania analitów w jednostce czasu (Rs, ang. *Sampling Rate*).

W niniejszej pracy kalibrację pasywnego oznaczania leków wykonano stosując próbnik PASSIL wobec czterech matryc wodnych: wody wodociągowej, dejonizowanej, morskiej oraz słodkiej wody powierzchniowej. Określone zostały również wielkości odzysków leków - sulfonamidów i niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ). Zbadano czynniki, które znacząco mogą wpływać na określenie szybkości próbkowania związków zjonizowanych i wyznaczenie wartości współczynnika Rs. Czynniki te to pH i zasolenie, którego wpływ okazał się najbardziej widoczny podczas sorpcji. Sprawdzone również wpływ temperatury, przepływu oraz biofoulingu. Zmierzona została efektywność ekstrakcji, która wpływa na wartość współczynnika Rs. Pokazuje ona jaką masę analitów przeszła do fazy akceptorowej, natomiast Rs obrazuje kinetykę tego przejścia na drodze biernej dyfuzji. Przykładowo obliczone Rs dla badanych związków wahają się od 0,11 – 0,34 l/dzień, a ich wielkość zależy m.in. również od budowy i jonizacji związku. Są to wyniki, które wskazują na możliwość wykorzystania dozymetrów typu PASSIL w monitoringu środowiska wodnego.

Badania finansowane z projektu 2017/25/N/ST4/02389 Narodowe Centrum Nauki.

Synthesis and structural analysis of aminophosphonic derivatives of 2-hydroxy-5-methylisophthalaldehyde

Marcelina Bukowska, Jarosław Lewkowski, Paweł Tokarz

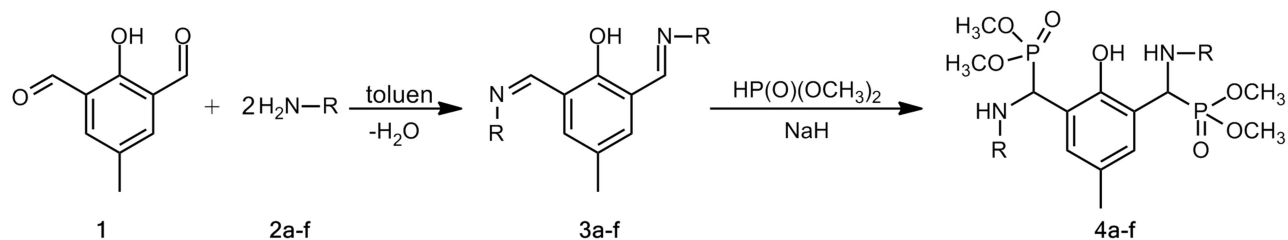
University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Organic Chemistry,
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź

bukowska.marcelinaa@gmail.com

α -Aminophosphonates are structural analogues of α -amino acids in which a carboxylic moiety is replaced by phosphonate group. They have a potential to be used in pharmacy, medicine or agriculture.^{1,2} It has been reported that addition of phosphorus nucleophiles to achiral diimines is in majority of cases diastereoselective.^{3,4}

The aim of this study was to investigate the stereochemistry of the addition of dimethyl phosphite to the azomethine bonds of imines **3a-f** derived from 2-hydroxy-5-methylisophthalaldehyde (**1**).

To simplify the procedure for the preparation of bis(aminophosphonates) **4a-f** one-pot synthesis was used. Ratio of diastereomers was identified by ¹H-NMR and ³¹P-NMR. The addition of dimethyl phosphite in a few cases was found to be highly diastereoselective.



Scheme 1. Synthesis of bis(aminophosphonates).

¹ P. Merion, E. Marqués-López, R.P. Herrera, *Advanced Synthesis and Catalysis*, **2008**, 350, 1195-1208.

² S. Rasheed, K. Venkataramana, K. Chandrasekhar, G. Fareeda, C.N. Raju, *Archiv der Pharmazie*, **2012**, 345, 294-301.

³ J. Lewkowski, P. Tokarz, K. Ślepokura, *Tetrahedron*, **2014**, 70, 810-816.

⁴ J. Barycki, R. Gancarz, M. Milewska, R. Tyka, *Phosphorus Sulfur Silicon and Related Elements*, **1995**, 105, 117-122.

Nowa metoda syntezy CSA pochodnych cukrów wykorzystująca promieniowanie mikrofalowe

Grzegorz Detlaff, Justyna Samaszko-Fiertek, Barbara Dmochowska

Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, Pracownia Chemii Cukrów,
Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

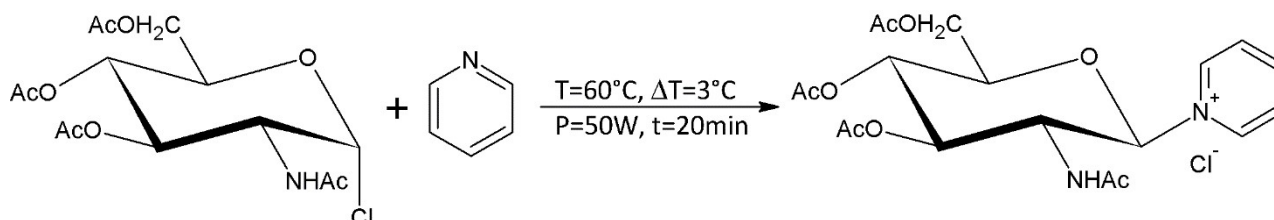
gregory.detlaff@gmail.com

Czwartorzędowe sole amoniowe, ze względu na szerokie spektrum właściwości takich jak działanie bakteriobójcze czy grzybobójcze znalazły zastosowanie na dużą skalę w przemyśle i medycynie. Jednakże długotrwałe stosowanie powoduje występowanie oporności mikroorganizmów na dany związek, dlatego poszukuje się nowych związków wykazujących aktywność biologiczną.¹

Bezpośrednia synteza pomiędzy trzeciorzędową aminą a halogenkiem D-glukopiranozyli jest najprostszą metodą umożliwiającą otrzymanie czwartorzędowych soli glikoamoniowych (CSA). Historycznie pierwszą taką syntezę przeprowadzili Fisher i Raske.²

Wadą klasycznych reakcji w kolbie jest ich czas trwania. Zastosowanie promieniowania mikrofalowego może w znaczny sposób skrócić czas trwania syntezy.³ Zostało opisanych wiele reakcji, w których wykorzystywane są piece mikrofalowe, jednak niewiele jest doniesień dotyczących syntezy soli glikoamoniowych.

Porównanie czasu tworzenia CSA w standardowej metodzie i w piecu mikrofalowym wraz z otrzymanymi wydajnościami dla syntezy chlorku *N*-(2-acetamido-3,4,6-tri-*O*-acetylo-2-deoksy-β-D-glukopiranozylo)pirydyniowego daje obiecujące wyniki mogące być początkiem dalszych badań.



Schemat 1. Synteza chlorku *N*-(2-acetamido-3,4,6-tri-*O*-acetylo-2-deoksy-β-D-glukopiranozylo)pirydyniowego w piecu mikrofalowym.

¹ E. Obłąk, A. Gamian, *Postępy Hig. Med. Dosw.*, **2010**, *64*, 201-211.

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

³ S. A. Galema, *Chemical Society Reviews*, **1997**, *26*, 233-238.

Chemiczna synteza biokoniugatu peptydowego o potencjalnych właściwościach przeciwnowotworowych

Marta Domzalska^{1,2}, Natalia Ptaszyńska², Krzysztof Rolka²

¹ Naukowe Koło Chemików UG, Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

² Katedra Biochemii Molekularnej, Pracownia Chemii Bioorganicznej, Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

marta.domzalska4@wp.pl

Jeszcze do niedawna za główną terapię stosowaną do walki z różnego typu nowotworami uważano chemioterapię. W wielu przypadkach prowadzi ona do wyniszczenia nowotworu, ale jednocześnie prowadzi do uszkodzenia komórek zdrowych, prowadząc, m.in. do wypadania włosów, anemii, wymiotów czy bezpłodności.¹

W związku z tym naukowcy z pogranicza nauk biomedycznych i chemicznych prowadzą liczne badania nad stworzeniem terapii ukierunkowanych tylko na komórki nowotworowe. Jedną z propozycji jest zastosowanie w leczeniu biokoniugatów peptydowych. Są to proleki składające się, np. z peptydu przeciwnowotworowego (o sekwencji rozpoznawanej przez błonę komórkową nowotworu, co umożliwia mu wniknięcie do wnętrza komórki) i cytostatyku uwalnianego bezpośrednio w komórce nowotworowej. Koniugacja leków z czynnikami kierującymi je specyficznie do komórek nowotworowych jest strategią, dzięki której można zmniejszać efekty uboczne terapii, przy jednoczesnym efektywnym działaniu przeciwnowotworowym.

Celem moich badań była chemiczna synteza biokoniugatu peptydowego: Chi-GFLG-KSCYSLGYYNPT-NH₂, składającego się z peptydu przeciwnowotworowego, należącego do grupy peptydów naprowadzających na komórki nowotworowe – TTPs (*ang. tumor targeting peptides*): KSCYSLGYYNPT-NH₂, o wysokim powinowactwie do receptora HER2² oraz leku przeciwnowotworowego - chlorambucylu, stosowanego w leczeniu chłoniaków czy Makroglobulinemii Waldenstroma.³ użytym łącznikiem pomiędzy cząsteczką chlorambucylu a peptydem jest tetrapeptyd o sekwencji GFLG, który ulega rozpadowi pod wpływem enzymów obecnych w komórce nowotworowej.⁴

¹ <https://www.termedia.pl/onkologia/Dr-Ewa-Kalinka-Warzocha-Dyskwalifikacja-chorych-z-leczenia-chemioterapia-jest-mozliwa,25387.html> (stan na 29.05.2019).

² N.G. Karasseva, i in., *Identification and Characterization of Peptides that Bind Human ErbB-2 Selected from a bacteriophage Display Library*; J. Prot. Chem., **2002**, 21, 287-296.

³ K.R. Rai, B.L. Peterson, F.R. Appelbaum, J. Kolitz, L. Elias, L. Shepherd, J. Hines, G..A. Threatte, R.A. Larson, B.D. Cheson, C.A. Schiffer, *Fludarabine compared with chlorambucil as primary therapy for chronic lymphocytic leukemia*. N. Engl. J. Med., **2000**, 343(24), 1750-7.

⁴ D. Böhme, A.G. Beck-Sickinger, *Drug delivery and release systems for targeted tumor therapy*, J. Pept. Sci., **2015**, 21,186-200.

Wpływ stężenia kwasów humusowych na ekstrakcję pasywną sulfonamidów z wody przy użyciu nanorurek węglowych jako sorbentu

Klaudia Godlewska, Monika Paszkiewicz, Piotr Stepnowski

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Analizy Środowiska,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

klaudia.godlewska@phdstud.ug.edu.pl

W ostatnich latach coraz większą uwagę zwraca się na ochronę wszelkich komponentów ekosystemu, w tym: wód powierzchniowych i gruntowych. Jednak aby było to możliwe konieczne jest ciągle i niezawodne monitorowanie środowiska. Innowacyjnym podejściem do tematu jest zastosowanie urządzeń pasywnych, które zapewniają bardziej wiarygodne i dokładne wyniki niż jakiegokolwiek inne urządzenia służące do pobierania próbek w terenie. Dodatkowo wykorzystanie próbników pasywnych jest dość łatwe i wygodne dla użytkowników oraz pozwala oszacować średnie ważone w czasie stężenia mikrozanieczyszczeń w wodzie. Istotnym parametrem podczas opracowywania nowych próbników pasywnych jest współczynnik szybkości poboru (R_s , ang. *Sampling rate*) związków docelowych. Warto nadmienić iż, czynniki środowiskowe (np. rozpuszczone kwasy humusowe) mogą wpływać na wartości R_s poszczególnych zanieczyszczeń.¹

Nanorurki węglowe (CNTs, ang. *Carbon Nanotubes*) dotychczas wykorzystano z powodzeniem w dziedzinach analitycznych oraz w urządzeniach, takich jak: bioczuJNIKI z unieruchomionymi biomolekułami, detektory elektrochemiczne, czujniki gazu, nośniki katalizatorów i tak dalej. Ponieważ powierzchnie CNTs wchodzi w silną interakcję z innymi cząsteczkami, zwłaszcza z tymi zawierającymi pierścienie benzenowe, posiadają doskonałą zdolność adsorpcji. CNTs jako adsorbenty badano dotychczas w celu ekstrakcji związków organicznych, takich jak: pestycydy, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, antybiotyki, estry ftalanów, substancje zaburzające gospodarkę hormonalną, triazyny, mikrocystyny, pyretroidy i polibromowane etery difenylove. W kilku badaniach porównawczych CNTs wykazują podobną lub wyższą zdolność adsorpcji zanieczyszczeń środowiskowych niż sorbenty na bazie krzemionki lub żywice makroporowate.²

Zgodnie z powyższym, przeprowadzono badania wpływu stężenia kwasów humusowych w wodzie na szybkość poboru wybranej grupy sulfonamidów. Przygotowano urządzenia pasywne zawierające 100 mg wielościennych nanorurek węglowych modyfikowanych grupami karboksylowymi o średnicy zewnętrznej < 8 nm. Próbniki umieszczono w 100 ml wody zawierającej różne stężenia kwasów humusowych w szklanych naczyniach kalibracyjnych zaszczepionej jednocześnie roztworem wzorcowym analitów tak aby ich stężenie wynosiło 2 µg/ml. Cały eksperyment przeprowadzono w termostacie, w stałej temperaturze 20 °C oraz w ciemności. Pierwszego dnia badań próbki pobierano co 30 min z każdego naczynia ekspozycyjnego przez 7 godz., następnie co 24 godz. przez 2 tygodnie. Pobrane próbki analizowano za pomocą techniki HPLC-DAD w celu monitorowania spadku stężenia analitów w wodzie w funkcji czasu.

Otrzymane wyniki posłużyły do wyznaczenia wartości R_s dla poszczególnych sulfonamidów oraz pozwoliły określić wpływ stężenia kwasów humusowych w wodzie na szybkość poboru analitów przez opracowany próbnik pasywny zawierający MWCNTs jako sorbent.¹

¹ N. Tapie, M.H. Devier, C. Soulier, N. Creusot, K. Le Menach, S. Ait-Aïssa, B. Vrana and H. Budzinski, *Water Sci. Technol.*, **2011**, 63, 2418-2426.

² C. Bele, *Carbon Nanotubes*, ed. J.M. Marulanda, InTech, **2010**, 523-541.

Opracowanie metody modyfikacji elektrody GC (Glassy Carbon) kwasem 4-aminofenyloboronowym w celu elektrochemicznej analizy wybranych cukrów prostych

Adrian Koterwa, Paweł Niedziałkowski, Amanda Kulpa, Tadeusz Ossowski

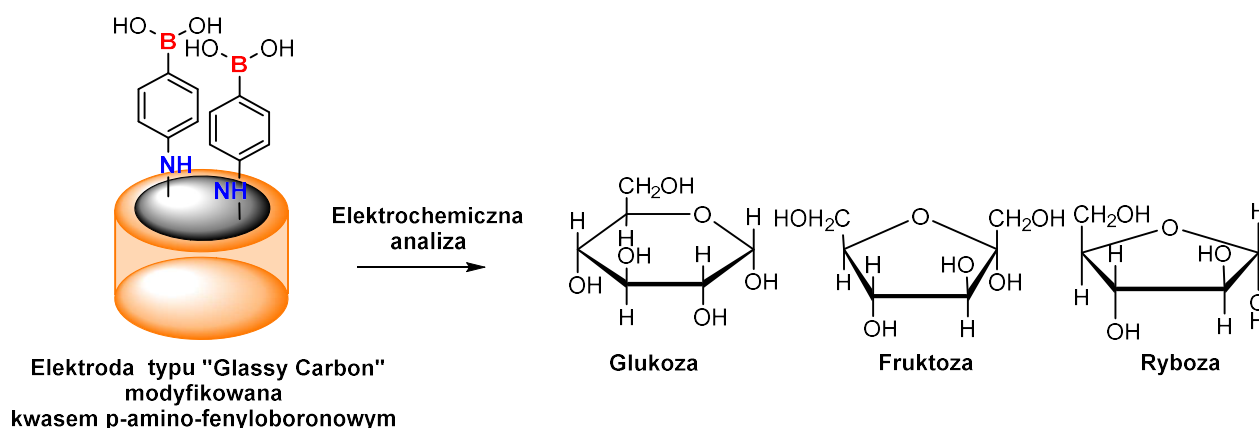
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

adrian.koterwa@etoh.chem.ug.edu.pl

Węglowodany to najliczniejsza grupa związków występujących w naturze, które pełnią ważne role. Podstawową funkcją cukrów jest dostarczenie energii niezbędnej do prawidłowego funkcjonowania komórek zarówno roślinnych jak i zwierzęcych.

Ze względu na ilość jednostek cukrowych, węglowodany można podzielić na: cukry proste (monosacharydy) oraz złożone (disacharydy, polisacharydy). Obecność grup funkcyjnych pozwala na zakwalifikowanie ich do aldoz (z grupą aldehydową) np. glukoza czy ryboza natomiast cukry z grupą ketonową zaliczane są do ketoz np. fruktoza. Węglowodany można podzielić uwzględniając liczbę atomów węgla w cząsteczce, dzieląc je na: triozy, tetrozy, pentozy, heksozy oraz heptozy.¹

Poszukiwanie nowych, skutecznych metod wykrywania cukrów z wykorzystaniem kwasów boronowych jest aktualnym tematem badań wielu laboratoriów chemicznych na całym świecie. Głównym celem prezentowanej pracy było opracowanie efektywnej metody modyfikacji elektrody GC (Glassy Carbon) kwasem *p*-amino-fenyloboronowym na potrzeby uzyskania wysoce czułej i specyficznej elektrody na wybrane cukry proste (Glukozę, Fruktozę i Rybozę). Modyfikację przeprowadzono za pomocą voltamperometrii cyklicznej (CV) dokonując elektropolimeryzacji kwasu *p*-amino-fenyloboronowego na powierzchni elektrody. Następnie tak przygotowaną elektrodę poddano inkubacji w roztworach cukrów o stężeniu $C = 2 \cdot 10^{-3}$ M oraz dokonano jej charakterystyki elektrochemicznej w modelowym układzie redoks 5 mM roztworze $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4/3-}$ w 0,5 M Na_2SO_4 . Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że elektroda zmodyfikowana pochodną kwasu boronowego jest selektywna wobec glukozy.



Rysunek 1. Elektroda typu Glassy Carbon (GC) modyfikowana kwasem 4-aminofenyloboronowych oraz wzory strukturalne badanych analitów.

¹ L.G. Wade, Organic chemistry, 4th Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 1999, 1060-1112.

Kalibracja dozymetrów PASSIL i POCIS metodą przepływową w matrycy wody morskiej i wodociągowej

Karolina Laszczuk, Katarzyna Bethke, Magda Caban, Hanna Lis

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Analizy Środowiska,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

Karolina.Laszczuk@wp.pl

W obecnych czasach do wód słodkich oraz słonych dostają się ogromne ilości „nowopojawiających” się zanieczyszczeń. Reprezentantami tej grupy są m.in. farmaceutyki, które dostają się do środowiska głównie przez ścieki komunalne z gospodarstw oraz szpitali. Niesteroidowe leki przeciwzapalne, hormony czy beta-blokery nie są skutecznie usuwane w oczyszczalniach ścieków. Często zakłady nie są wyposażone w odpowiedni sprzęt do oczyszczania wody, co prowadzi do przedostania się ich do środowiska morskiego.

Stężenia w ściekach i w matrycach środowiskowych wahają się często, skąd wymagane jest użycie technik długoterminowego monitorowania, na przykład z zastosowaniem technik pasywnych.

Pozwalają one rejestrowanie adsorpcji substancji przez dozymetry w skali czasu. W tych technikach są używane dozymetry PASSIL (fazą sorpcyjną jest ciecz jonowa) i POCIS (fazą adsorpcyjną jest stały syntetyczny polimer). Oba typy dozymetrów mają identyczną budowę zewnętrzną. Na membranie, która jest umieszczona w dozymetrze umieszcza się ciecz jonową lub stały sorbent. Gotowy dozymetr umieszcza się w fazie wodnej na określony czas w celu rejestracji poziomu stężenia analitów. Ważnym etapem jest kalibracja dozymetru w metodzie przepływowej wobec dwóch matryc wodnych: wody morskiej i wody wodociągowej. Podczas procesu ekstrakcji badano wpływ pH, przewodności oraz wyliczono wielkości odzysków z dozymetru PASSIL. W następstwie zostały wyliczone R_S – czyli stałe pobieranie analitów w jednostce czasu.

Badania finansowane z projektu 2017/25/N/ST4/02389 Narodowe Centrum Nauki.

Optymalizacja biosyntezy ludzkiego rekombinowanego białka TRF1 w bakteriach *Escherichia coli*

Patrycja Laszuk, Marta Fiutak, Agnieszka Żylicz-Stachula

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

Patrycja.Laszuk@gmail.com

Telomery znajdujące się na obu końcach chromatyd,¹ charakteryzują się strukturą określaną jako pętla – T, która powstaje w wyniku połączenia powtarzających się sekwencji DNA 5' – TTAGGG – 3' z białkami kompleksu szeltrynowego. Kompleks szeltrynowy składa się z sześciu podjednostek – białek: TRF1, TRF2, POT1 – które biorą udział w wiązaniu podwójnej helisy DNA oraz białek TPP1, RAP1 i TIN2.^{2,3}

Celem pracy była optymalizacja produkcji ludzkiego, rekombinowanego białka TRF1 w bakteryjnym systemie ekspresyjnym. W tym celu sprawdzono trzy szczepy bakteryjne *Escherichia coli*: OverExpress C43(DE3), BL21 Star (DE3) oraz ArcticExpress. Po transformacji bakterii, prowadzono hodowle w różnych temperaturach: 11°C, 18°C, 28°C, 37°C. Bakterie zostały poddane dezintegracji za pomocą ultradźwięków a otrzymane w ten sposób białka – rozdzielane były w żelu denaturującym SDS – PAGE w obecności wzorca wielkości białek. W celu identyfikacji rekombinowanego białka zastosowano technikę Western blotting. Immunodetekcję białka TRF1 przeprowadzono wykorzystując przeciwciała poliklonalne anty-His-tag oraz anty-TRF1. Na podstawie otrzymanych rezultatów oceniano ilość oraz stopień degradacji białka TRF1.

Najmniejszą fragmentację białka TRF1 zaobserwowano w szczepie *Escherichia coli* ArcticExpress. Jest to szczep bakteryjny, w którym ekspresja rekombinowanego genu oraz biosynteza rekombinowanego białka prowadzona jest w temperaturze 11°C. W szczepie *E. coli* BL21 Star (DE3) rekombinowane białko ulega w znacznym stopniu degradacji, natomiast w szczepie: *E. coli* OverExpress C43(DE3) biosynteza pełnej formy białka nie zachodzi.

¹ R.A. Weinberg, The biology of cancer, Second Edition. Garland Science, New York, **2014**.

² F. Erdel, K. Kratz, S. Willcox, J. D. Griffith, E.C. Greene, T. de Lange, *Telomere recognition and assembly mechanism of mammalian shelterin*, Cell Reports **2017**, *18*, 41-53.

³ T. de Lange, J. Maciejowski, Telomeres in cancer: tumour suppression and genome instability, *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, **2017**, *18*, 175-186.

Oznaczanie stężenia kwasu palmitynowego we frakcji wolnych kwasów tłuszczowych w surowicy pacjentów z rakiem jelita grubego

Alicja Pakiet¹, Aleksandra Czumaj², Judyta Zabielska⁴, Jarosław Kobiela³,
Tomasz Śledziński², Ewa Stelmańska⁴, Adriana Mika^{1,2}

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

² Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego,
ul. Dębinki 1, 80-211 Gdańsk

³ Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Endokrynologicznej i Transplantacyjnej Gdańskiego
Uniwersytetu Medycznego, ul. Smoluchowskiego 17, 80-214 Gdańsk

⁴ Katedra i Zakład Biochemii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego,
ul. Dębinki 1, 80-211 Gdańsk

alicja.pakiet@phdstud.ug.edu.pl

Orlistat jest inhibitorem lipaz trzustkowych stosowanym w leczeniu otyłości. Hamuje on również działanie syntazy kwasów tłuszczowych (FAS), której podwyższona aktywność jest obserwowana w nowotworach, w tym w raku jelita grubego (CRC, *ang. colorectal cancer*). FAS katalizuje syntezę kwasów tłuszczowych *de novo*, a głównym produktem tego enzymu jest kwas palmitynowy (C16:0). Niniejsze badania miały na celu ocenę przydatności terapii orlistatem w CRC. Z uwagi na to, że w innych nowotworach podawanie C16:0 odwracało inhibicję orlistatem w komórkach,^{1,2} oznaczono zawartość C16:0 we frakcji wolnych kwasów tłuszczowych (WKT) w surowicy pacjentów, w celu ustalenia stężenia C16:0, które zostało później użyte do hodowli komórkowych.

Całkowite stężenie WKT w surowicy pochodzącej od pacjentów CRC i zdrowych kontroli wyznaczono na podstawie testów kolorymetrycznych. W celu zmierzenia zawartości C16:0, lipidy z surowicy krwi ekstrahowano mieszaniną chloroform:metanol (1:1, v/v). Następnie przeprowadzono frakcjonowanie otrzymanych lipidów metodą ekstrakcji do fazy stałej (SPE, *ang. solid phase extraction*) na kolumnienkach aminopropyloowych, w celu oddzielenia WKT od cholesterolu i acylogliceroli. Otrzymane WKT poddano metylacji i analizie za pomocą chromatografii gazowej ze spektrometrią mas (GC-MS).

Całkowite stężenie WKT w surowicy pacjentów wynosiło $0,58 \pm 0,27$ mM i było wyższe niż w surowicy osób zdrowych ($0,38 \pm 0,24$ nM). Procentowa zawartość C16:0 we frakcji WKT u pacjentów CRC wynosiła około 40%, co odpowiadało stężeniu $0,27$ mM i znacząco różniła się od zawartości u kontroli ($0,18$ mM, $p < 0,01$). Na tej podstawie zaplanowano testy komórkowe, w których dodawano C16:0 do hodowli komórkowej w stężeniu równym lub niższym niż u pacjentów. Testy żywotności wykazały odwrócenie hamowania proliferacji komórek CRC przez orlistat, co potwierdza, że efekt terapeutyczny tego leku w CRC polega na inhibicji FASN. Dodatkowo wykazano, że wstrzymanie działania orlistatu następuje już przy stężeniach C16:0 niższych niż stwierdzone u pacjentów z CRC, co może oznaczać, że lek ten może nie być skuteczny w terapii CRC.

¹ E. Sokołowska, M. Presler, E. Goyke, R. Milczarek, J. Świerczyński, T. Śledziński, *Anticancer Research*, **2017**, 37, 6321-6327.

² B-J. You, L-Y. Chen, P-H. Hsu, P-H. Sung, Y-C. Hung, H-Z. Lee, *Chemical Research in Toxicology*, **2019**, 32, 255-264.

Aktywność mikrobiologiczna analogów KR12-NH₂ modyfikowanych kwasem masłowym

Katarzyna Rybaczyk¹, Maciej Jaśkiewicz², Wojciech Kamysz², Elżbieta Kamysz¹

¹ Pracownia Chemii Makromolekuł Biologicznych, Katedra Biotechnologii Molekularnej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański

² Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej, Wydział Farmaceutyczny, Gdański Uniwersytet Medyczny

katrybaczyk@gmail.com

Naturalnie występujące w organizmie komponenty układu immunologicznego, takie jak peptydy przeciwdrobnoustrojowe (AMPs, z ang. *antimicrobial peptides*), są interesującym przedmiotem badań. Przedstawicielem tej grupy związków jest ludzka katelicyna LL-37 (LLGDFFRKSKEKIGKEFKRIVQRIKDFLRNLPRTES) występująca w skórze, ślinie, pocie, szpiku kostnym, osoczu krwi, limfocytach T i B, nabłonku przewodu pokarmowego oraz oddechowego, wątrobie, tchawicy, a także w drogach moczowo-płciowych.^{1,2} Najkrótszym fragmentem LL-37, wykazującym właściwości przeciwdrobnoustrojowe jest α -helikalny peptyd KR12.¹

Celem niniejszej pracy była synteza KR12-NH₂ (KRIVQRIKDFLR-NH₂) i jego analogów modyfikowanych w N-końcowej części cząsteczki resztą kwasu masłowego oraz określenie jak wprowadzone zmiany wpłynęły na aktywność mikrobiologiczną zaprojektowanych peptydów. Badania obejmowały syntezę KR12-NH₂ oraz jego dwóch analogów, do których przyłączono kwas masłowy. W jednym analogu kwas masłowy przyłączono do N-końcowej reszty lizyny w pozycji α , natomiast w drugim analogu przyłączono dwie reszty kwasu masłowego do N-końcowej reszty lizyny w pozycji α i ϵ . Syntezę peptydów prowadzono na nośniku stałym, stosując technikę Fmoc.

Badania aktywności przeciwdrobnoustrojowej KR12-NH₂ i jego analogów przeprowadzono wobec bakterii Gram dodatnich i Gram ujemnych wykorzystując następujące szczepy bakterii: *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* oraz *Klebsiella aerogenes*. Wyznaczenie minimalnego stężenia hamującego wzrost drobnoustrojów (MIC) zostało wykonane metodą mikrorozcieńczeń w bulionie na 96-dołkowych płytkach polistyrenowych. Spośród badanych peptydów najkorzystniejsze działanie przeciwdrobnoustrojowe wykazał analog KR12-NH₂ zawierający jedną resztę kwasu masłowego.

Badania były finansowane z projektu NCN nr 2016/23/B/N27/02919 oraz ze środków Uniwersytetu Gdańskiego DS 530-8646-D741-18.

¹ G. Wang, *Structures of Human Host Defense Cathelicidin LL-37 and Its Smallest Antimicrobial Peptide KR-12 in Lipid Micelles*, J. Biol. Chem., **2008**, 283(47), 32637.

² M. Reinholz, T. Ruzicka, J. Schaubert, *Cathelicidin LL-37: an antimicrobial peptide with a role in inflammatory skin disease*, Ann. Dermatol., **2012**, 24(2), 126-135.

Współczesna synteza nowych potencjalnych środków przeciwnowotworowych modyfikowanych grupą metalocenową

Zuzanna Sroczyńska^{1,2}, Damian Plażuk¹

¹ Wydział Chemii Uniwersytetu Łódzkiego, ul. Tamka 12, 91-403 Łódź

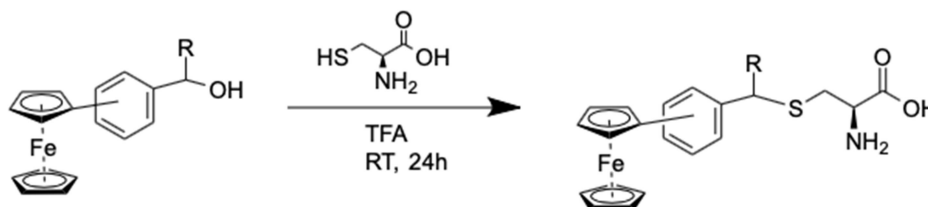
² Studenckie Koło Naukowe Chemików Uniwersytetu Łódzkiego, ul. Tamka 12 91-403 Łódź

zuzannasky@gmail.com

W ostatnich latach szczególnie intensywnie badane są związki metaloorganiczne jako potencjalne nowe związki o właściwościach przeciwnowotworowych. Liczne badania wykazały, iż przyłączenie grupy metaloorganicznej do związku biologicznie czynnego może w znaczący sposób zmodyfikować aktywność takiego koniugatu. Metalocenami nazywamy związki metaloorganiczne, złożone z atomu centralnego (metal) oraz ligandów aromatycznych (np. dwa pierścienie cyklopentadienylowe). Do takich związków można zaliczyć m.in. ferrocen. W budowie cząsteczki ferrocenu wyróżniamy dwa pierścienie pięciocząłowe połączone wiązaniem kowalencyjnym z jednym atomem żelaza.¹

Kinezyzna-5, białko motoryczne obecne w komórkach eukariotycznych, pełni ważną rolę w procesie mitozy, dlatego też zahamowanie jej aktywności przez niskcząsteczkowe inhibitory może być skuteczną metodą terapii przeciwnowotworowej. Jednym z przykładów selektywnego, niskcząsteczkowego inhibitora kinezyzny-5 jest S-trytylo-L-cysteina.²

W komunikacie przedstawię wyniki badań nad syntezą ferrocenylowych pochodnych S-trytylo-L-cysteiny (Schemat 1.)



Schemat 1. Synteza ferrocenylowych pochodnych S-trytylo-L-cysteiny.

¹ a) G. Jaouen and M. Salmay, *Bioorganometallic Chemistry: Applications in Drug Discovery, Biocatalysis, and Imaging*, **2015**, p. 1-398; b) A. Wieczorek, A. Błaż, A. Żal, H. J. Arabshahi, J. Reynisson, C.G. Hartinger, B. Rychlik and D. Plażuk, *Chem. Eur. J.*, **2016**, *22*, 11413-11421.

² D. A. Skoufias, S. DeBonis, Y. Saoudi, L. Lebeau, I. Crevel, R. Cross, R. H. Wade, D. Hackney and F. Kozielski, *J. Biol. Chem.*, **2006**, *281*, 17559-17569.

Określenie potencjału technik chromatograficznych do identyfikacji barwionych włókien poliestrowych trawionych środkami degradującymi DNA, do celów sądowych

Daria Śmigiel-Kamińska¹, Natalia Bonisławska¹, Joanna Makowska¹, Beata Szafranek¹, Piotr Stepnowski¹, Jolanta Wąs-Gubała², Jolanta Kumirska¹

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

² Instytut Ekspertyz Sądowych im. Prof. dra Jana Sehna, ul. Westerplatte 9, 31-033 Kraków

d.smigiel-kaminska@phdstud.ug.edu.pl

Włókna, z których wykonuje się różnego rodzaju tekstylia, zaliczane są do mikrośladów chemicznych, które odgrywają znaczącą rolę w kryminalistyce. Dzieje się tak, gdy są zebrane jako ślad kryminalistyczny powiązany z przestępcą lub miejscem zdarzenia.¹ Wartość dowodowa włókien jest tym większa im więcej uszkodzeń posiada materiał dowodowy.^{2,3} Jednakże kiedy pod wpływem czynnika destrukcyjnego dojdzie do zmiany morfologii oraz koloru włókien wg schematu badawczego należy odstąpić od dalszych badań i wydać opinię negatywną.¹

Jednymi z wielu czynników dokonujących zmiany w wyglądzie włókna są środki degradujące DNA, coraz częściej wykorzystywane przez przestępców na miejscu zdarzenia, aby uniemożliwić powiązania ich z dokonaniem przestępstwa.

Powszechne zastosowanie poliestru do produkcji tekstyliów sprawia, iż włókna poliestrowe są często zabezpieczane jako dowody na miejscach, gdzie nastąpiło zdarzenie o charakterze kryminalistycznym. Do wybarwiania poliestru w przeważającej większości przypadków wykorzystuje się barwniki dyspersyjne.

Przedstawione wyniki są efektem badań eksperymentalnych, w wyniku których próbki materiałów wykonanych z włókien poliestrowych wybarwionych mieszaniną barwników dyspersyjnych (o znanym składzie jakościowym oraz ilościowym) poddano działaniu dwóch środków stosowanych do degradacji (usuwania) DNA tj. DNA AWAY (alkaliczny wodorotlenek o pH 11-12) oraz Domestos (wodny roztwór podchlorynu sodu).

Otrzymane próbki analityczne poddano badaniom mikroskopowym w świetle przechodzącym wykorzystując technikę pola jasnego (DF) i ciemnego (BF), kontrastu fazowego (ph) oraz światło spolaryzowane. Następnie z każdego materiału wypreparowano próbki nitek o długości 5 mm, 1 mm oraz włókno o długości 5 mm i poddano ekstrakcji chlorobenzenem. Uzyskane ekstrakty analizowano przy użyciu wcześniej opracowanych metod chromatograficznych (UHPLC-DAD oraz LC-MS-QTOF).

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, iż metoda UPLC-MS-QTOF jest znacznie czulsza od metod opartych na technice HPLC-DAD i dostarcza bardziej miarodajnych wyników dotyczących identyfikacji barwników ze względu na zastosowanie detektora mas. Ponadto metody identyfikacji barwników dyspersyjnych izolowanych z zabezpieczonych włókien bazujące na technikach chromatograficznych są istotną alternatywą dla dotychczas stosowanych w kryminalistyce technik spektroskopowych.

Badania finansowane ze środków BMN 538-8610-B800-18 oraz BMN 538-8610-B321-18.

¹ J. Wąs-Gubała, *Włókno jako ślad kryminalistyczny*, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków, 2000, 35-36.

² J. Wąs-Gubała, *Wpływ wybranych czynników na destrukcję włókien i wyrobów włókienniczych w aspekcie ich znaczenia w procesie sądowym*. Instytut Ekspertyz Sądowych, 2009.

³ D. Śmigiel-Kamińska, *Destrukcyjny wpływ środków żrących na wyroby włókiennicze i włókna w aspekcie badań kryminalistycznych*, *Problemy Kryminalistyki*, 2014, 284, 26-31.

Wysokosprawną chromatografię cieczową jako narzędzie diagnostyczne w chorobach wywoływanych przez homocysteinę

Maciej Waligórski¹, Kamila Borowczyk²

¹ Studenckie Koło Naukowe Chemików UŁ

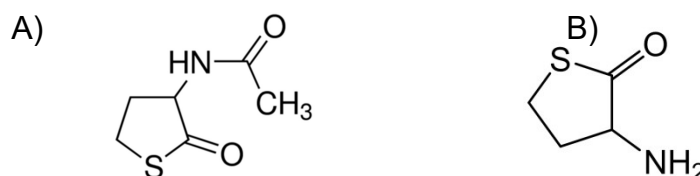
² Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii,
Katedra Chemii Środowiska, Łódź, ul. Pomorska 163

maciej.waligorski@o2.pl

Od wielu lat ważnym tematem społecznym są choroby cywilizacyjne. Należą do nich m. in. nadciśnienie tętnicze, miażdżyca i zawał serca. Stwierdzono związek między podwyższonym stężeniem homocysteiny (Hcy) i jej pochodnych – tiolaktonu homocysteiny (HTL) oraz tiolaktonu *N*-acetylohomocysteiny (AcHTL) a występowaniem ww. chorób. Jednak nadal trwają badania nad wytlumaczeniem mechanizmu ich wywoływania przez te związki.¹

Najnowszym obiektem badań w tym zakresie jest tiolakton *N*-acetylohomocysteiny (AcHTL) (Rys. 1A). Związek ten może być stosowany jako lek w chorobach wątroby. Jednak niesie to ryzyko uszkodzenia innych narządów w przypadku przekroczenia podwyższonego stężenia tego leku. Ze względu na brak narzędzi analitycznych, metabolizm AcHTL, jak również możliwość przemian do toksycznego dla organizmu tiolaktonu homocysteiny (HTL) (Rys. 1B) jak dotąd nie zostały zbadane. Wskazuje to na konieczność opracowania metody umożliwiającej wykrywanie AcHTL w płynach biologicznych.

Głównym sposobem jest usuwanie HTL wraz z moczem. Z tego powodu opracowywanie metody oznaczania AcHTL dedykowana jest do tego rodzaju matrycy. Próbki moczu to bardzo skomplikowane matryce biologiczne. W celu jej uproszczenia zastosowane zostały dwa sposoby ekstrakcji - ekstrakcja do fazy stałej i ekstrakcja ciecz-ciecz. Oczyszczone ekstrakty moczu poddano analizie wykorzystując technikę wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją spektrofotometryczną. Dobrane warunki umożliwiają jednoczesne oznaczenie zarówno HTL jak i AcHTL.



Schemat 1. Wzór strukturalny *N*-acetylohomocysteiny (A) oraz tiolaktonu homocysteiny (B).

Badania finansowane z III edycji Studenckich Grantów Badawczych w roku 2019.

¹ Borowczyk K., Piechocka J., Głowacki R. i in., *Urinary excretion of homocysteine thiolactone and the risk of acute myocardial infarction in coronary artery disease patients; the Western Norway B-Vitamin Intervention Trial*, J. Int. Med., **2019**, 285, 232-244.

Technologie odzysku wody i surowców przy użyciu procesów membranowych

Bartosz Widera^{1,2}, Daria Podstawczyk², Anna Witek-Krowiak²

¹ Koło Naukowe Wydziału Chemicznego „Allin”, Politechnika Wroclawska

² Zakład Inżynierii Chemicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Wroclawska

bartekwidera96@gmail.com

Membranowe techniki rozdzielania mieszanin przez długi okres czasu traktowane były jako pomocnicze metody separacyjne w skali laboratoryjnej. Ostatnie lata sprawiły, że możliwe stało się stosowanie technik membranowych na dużą skalę.

Procesy membranowe w swoim najbardziej rozpowszechnionym zastosowaniu należą do dużej grupy technik rozdzielania składników mieszanin ciekłych i gazowych. W zależności od właściwości membrany mogą służyć do rozdzielania cząstek o rozmiarach od dziesiątek μm do dziesiątych części nm .^{1,2}

W ramach projektu zostanie opracowana zintegrowana technologia zagospodarowania wody i surowców ze ścieku oczyszczonego we Wroclawskiej Oczyszczalni Ścieków. System będzie działał zgodnie z założeniami gospodarki o obiegu zamkniętym. Technologia będzie oparta o procesy membranowe (mikrofiltracja MF, ultrafiltracja UF, nanofiltracja NF, odwrócona osmoza RO), które umożliwią kilkietapową separację składników ścieku oczyszczonego. Głównym produktem będzie woda oczyszczona wykorzystywana w suszarni osadów jako czynnik chłodzący. Dodatkowo, na etapie UF/MF zostaną zagęszczone związki organiczne, które mogą zostać wykorzystane w procesie denitryfikacji oraz na etapie NF lub RO zostanie zateżony magnez jako potencjalny substrat do strącania struwitu.³

W projekcie przewidziano wykorzystanie kwasu azotowego(III) jako środka regenerującego membrany. Kwas azotowy(III) może być generowany przez oczyszczalnię ścieków w procesie skróconej nityfikacji, co stanowi tanią i bezpieczną alternatywę dla dostępnych dotychczas rozwiązań.⁴

¹ Pająk T., *Termiczne przekształcanie osadów ściekowych wobec wyzwań roku 2016*, Inżynieria i Ochrona Środowiska, **2014**, t. 17, nr 3, s. 363-376.

² Podewils W., *Aktualny stan spalania osadów ściekowych i odzysku fosforu na terenie Niemiec*, VIII Konferencja Suszenie i termiczne przekształcanie osadów ściekowych, Opole, **2014**, s. 196-222.

³ Pająk T., *Zagospodarowanie osadów ściekowych metodami termicznymi*, Wydawnictwo Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu, Radom, **2013**.

⁴ Bajkiewicz Grabowska E., Mikulski Z., *Hydrologia ogólna*, Wydawnictwo naukowe PWN, **2017**.

Ocena zdolności usuwania wybranych estrów kwasu ftalowego w procesie oczyszczania ścieków wspomaganego uprawą hydroponiczną

Daniel Wolecki, Barbara Trella, Magda Caban, Piotr Stepnowski, Jolanta Kumirska

Katedra Analizy Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański,
ul. Wita Stwosza 63, 80-309 Gdańsk

daniel.wolecki@phdstud.ug.edu.pl

Stale rosnąca podaż produktów wykonanych z tworzyw sztucznych (plastiku) prowadzi do rozprzestrzeniania się tych zanieczyszczeń w środowisku naturalnym. Zanieczyszczenie ekosystemów plastikiem i/lub mikroplastikiem prowadzi jednocześnie do występowania w takich matrycach także związków nazywanych plastyfikatorami. Pozwalają one nadać tworzywom sztucznym pożądane kształty, miękkość, odporność na odkształcenia czy odporność na złamanie. Plastyfikatorami są najczęściej estry kwasu ftalowego. Z uwagi na ich aktywność estrogenną mogą stanowić realne zagrożenie dla organizmów żyjących.¹ Istotnym zadaniem inżynierów / techników ochrony środowiska jest poszukiwanie efektywnych metod usuwania plastyfikatorów w procesie oczyszczania ścieków. Jedną z obiecujących technik jest wprowadzenie upraw hydroponicznych na etapie biologicznego oczyszczania ścieków. Takie podejście zapewnia silną współzależność pomiędzy roślinami a osadem czynnym wspomagając jednocześnie proces usuwania konwencjonalnych zanieczyszczeń, jak i nowopojawiających się zanieczyszczeń środowiska.²

W niniejszej prezentacji przedstawiono wyniki badań procesu usuwania sześciu wybranych ftalanów (ftalan dimetylu, ftalan dietylu, ftalan dibutyli, ftalan butylobenzylu, ftalan di-n-octylu, ftalan di-2-etyloheksylu) ze strumienia ścieków w Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Sochaczewie (woj. mazowieckie). W obiekcie tym proces biologicznego oczyszczania ścieków jest wspomagany uprawą hydroponiczną. Aby móc ocenić skuteczność usuwania plastyfikatorów ze strumienia ścieków najpierw opracowano metodę oznaczania tych związków w próbkach wodnych (w ściekach surowych i oczyszczonych), a następnie w materiale roślinnym. Do wydzielania analitów z próbek wodnych wykorzystano technikę SPE (ang. *Solid-phase Extraction*) oraz kolumnienki HLB. Ekstrakcję z materiału roślinnego (trzy gatunki roślin) przeprowadzono z zastosowaniem techniki łączonej UAE-SPE. Analizę ilościową i jakościową przeprowadzono z zastosowaniem chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas pracującą w trybie monitorowania wybranych jonów fragmentacyjnych (GC-MS(SIM)). Obie procedury analityczne poddano procesowi optymalizacji oraz walidacji, finalnie zastosowano je do wyznaczenia efektywności usuwania estrów kwasu ftalowego ze strumienia ścieków. Wyznaczając całkowitą zawartość ftalanów w suchej masie sprawdzono, które rośliny makrofitycznych wspomagają ten proces, a które nie są odpowiednie do tego celu.

Badania zostały sfinansowane z grantów badawczych BMN 538-8610-B334-18 oraz DS.530-8616-D593-18-1E finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

¹ Sablayrolles, C, Montréjaud-Vignoles, M, Benanou, D, Patria, L, & Treilhou, M, *Journal of Chromatography A*, **2005**, 1072(2), 233-242.

² Wolecki, D, Caban, M, Tabara, J, Stepnowski, P, & Kumirska, J, In *Special Issue Conference Abstract Book CNS, Institute of Biotechnology and Molecular Medicine Foundation*, **2018**, 45.

Reakcje sprzęgania C-C w późnym etapie modyfikacji struktury chiralnych amidów kwasu kwadratowego

Katarzyna Zakręt

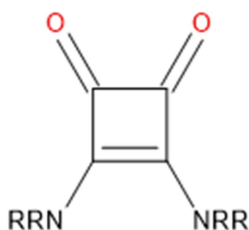
Koło Naukowe Wydziału Chemicznego Allin, Politechnika Wrocławska,
Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

katarzynazakret@gmail.com

Amidy kwasu kwadratowego to związki pierścieniowe o sztywnej strukturze. Silną tendencją do tworzenia przez nie wiązań wodorowych tłumaczy wzrost aromatyczności pierścienia po ich powstaniu.¹

Sprzęganie to ogólny termin odnoszący się do reakcji, w których tworzy się wiązanie węgiel-węgiel lub węgiel-heteroatom. Do pierwszego rodzaju zaliczane są reakcje Sonogashiry i Suzuki. Są one szeroko wykorzystywane w syntezie organicznej ze względu na ich uniwersalność i stosunkowo wysoką wydajność.²

Celem badań była synteza chiralnych amidów kwasu kwadratowego na drodze modyfikacji jednopodstawionej jednostki aromatycznej amidu. Wykorzystano do tego celu reakcje sprzęgania katalizowane kompleksami palladowymi. Ich wybór pozwolił na przekształcenie struktury tak złożonych cząsteczek jak pochodne amidów kwasu kwadratowego z aminoalkaloidami drzewa chinowca.



Schemat 1. Ogólny wzór szkieletowy amidów kwasu kwadratowego.

¹ R. Ian Storer, C. Aciro, L.H. Jones, *Chem. Soc. Rev.*, **2011**, *40*, 2330-2332.

² V.L. Budarin, P. S. Shuttleworth, J.H. Clark, R. Luge, *Curr. Org. Synth.*, **2010**, *7*, 618-619.

Ocean pełen energii - OTEC

Igor Cała

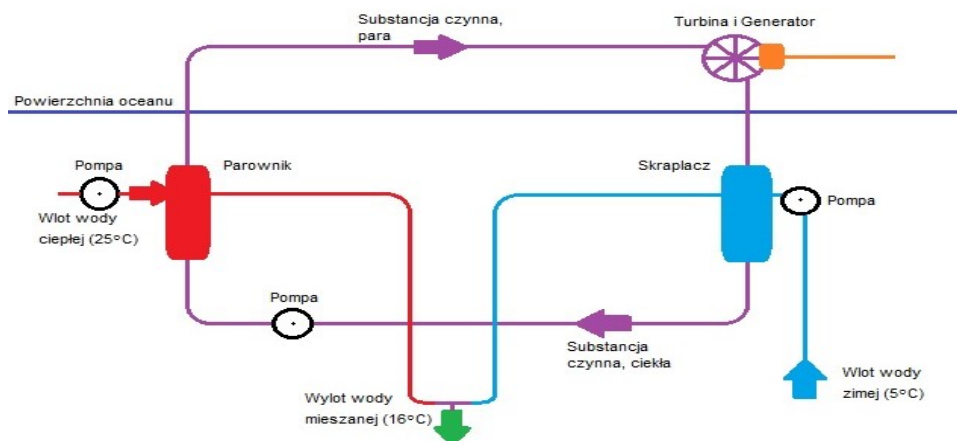
Sekcja Studencka Oddziału Gdańskiego
Polskiego Towarzystwa Chemicznego „Hybryda”
Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

igmenix@gmail.com

W dzisiejszych czasach coraz częściej stawia się na odnawialne źródła energii mające na celu zredukowanie emisji gazów cieplarnianych, które wydzielane są podczas spalania paliw kopalnych. Jedną z takich alternatywnych źródeł energii jest oceanotermiczna konwersja energii (z ang. Ocean Thermal Conversion Energy).

Technologia ta pozwala nam na wykorzystanie energii słonecznej, którą przechowują oceany. Jako że oceany utrzymują relatywnie stałą temperaturę powierzchni przez cały rok¹ (oscylacje temperatury przy równiku wynoszą 2-3 stopnie) technologia ta obiecuje całoroczny dostęp do zielonej energii.

Zasada działania OTEC'u jest bardzo prosta,² polega ona na pompowaniu ciepłej wody z powierzchni oceanu oraz zimnej wody spod powierzchni i wprowadzaniu jej do wymiennika ciepła, na skutek różnic w temperaturach substancja czynna paruje (potrzebujemy substancji o niskiej temperaturze wrzenia), a następnie skrapla się, poruszając turbinę i wytwarzając energię elektryczną. Jako że substancja czynna płynie w obiegu zamkniętym, a do ogrzewania używa się wody z oceanu produkując tę energię nie wydalamy żadnych zanieczyszczeń do środowiska.



Rysunek 1. Schemat działania systemu OTEC

¹ Paul Przyborski, **2019** <https://earthobservatory.nasa.gov/global-maps/MYD28M>

² Kelly Hodgkins, Hawaii's new OTEC power plant harvests energy stored in warm ocean water, **2015** <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/hawaii-ocean-thermal-energy-conversion/>

Metody syntezy difosforanów domieszkowanych jonami Eu²⁺

Dawid Drozdowski^{1,2,3}, Adam Watras³

¹ Koło Naukowe Wydziału Chemicznego „Allin”

² Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny
ul. C. K. Norwida 4/6, 50-370 Wrocław

³ Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN
ul. Okólna 2, 50-422 Wrocław

d.drozdowski96@gmail.com

Fosforany wykorzystywane są w nauce i przemyśle jako m. in. materiały ceramiczne i fluorescencyjne, substancje dielektryczne, a także jako nawozy, detergenty i dodatki do żywności.¹ Domieszkowanie nieorganicznych fosforanów jonami metali ziem rzadkich (do których należy m. in. Europ) pozwala na uzyskanie znakomitych właściwości optycznych i magnetycznych.² Potencjalnym zastosowaniem tego typu związków chemicznych mogą być np. diody LED, gdzie fosforany domieszkowane Europem mogą pełnić rolę luminoforów, głównie dzięki łatwości produkcji oraz jej niskim kosztom.³

W wystąpieniu zostaną przedstawione metody syntezy difosforanów (fosforanów o wzorze ogólnym [P₂O₇]⁴⁻) domieszkowanych jonami Eu²⁺ z podziałem na tzw. metody suche (solid state) oraz metody mokre (mocznikowa, cytrynianowa, strąceniowa, hydrotermalna).

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

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

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

Monitorowanie środowiska przy pomocy specjalnych taśm – nowy sposób wykrywania metali ciężkich

Kamila Kopciuch^{1,2}

¹ Koło Naukowe Chemików „Jeż”
Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii,
ul. F. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław

² Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii,
ul. F. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław

kamilaklaudiakopciuch@gmail.com

Obecnie bardzo duży nacisk kładzie się na bezpieczeństwo oraz ochronę czystości wód, powietrza czy jedzenia ze względu na częste występowanie w środowisku toksycznych zanieczyszczeń. Również ilość katastrof ekologicznych czy drastyczny wzrost zachorowalności na wiele chorób wzbudza w społeczeństwie dużą niepewność, dlatego opracowuje się coraz więcej łatwo dostępnych i prostych w użyciu urządzeń do analizy.

Skażenie środowiska zanieczyszczeniami jest wysoce niebezpieczne dla naszego otoczenia jak i nas samych. Przedostające się i akumulowane w organizmach toksyczne związki mogą ujawniać się po wielu latach powodując tym samym ciężkie choroby. Naukowcy z Uniwersytetu w Beijing wyszli temu naprzeciw opracowując nowatorski sposób na detekcję jonów metali ciężkich.¹ Stworzyli łatwo zwilżalne i elastyczne taśmy, dzięki którym dokonać można w szybki i tani sposób analizy wody na obecność takich metali ciężkich jak miedź, chrom czy nikiel.

Specjalny proces przygotowania taśm² o fragmentach hydrofobowych i hydrofilowych pozwala na wychwytywanie kropli wody przez powierzchnie hydrofilowe mimo grawitacji, co mogłoby znaleźć zastosowanie np. na stacjach kosmicznych. Dodatkowo taśmy są odporne na rozciąganie i wyginanie, co zwiększa liczbę potencjalnych zastosowań tych materiałów.

¹ He, X., Xu, T., Gao, W., Xu, L-P., Pan, T., Zhang, X., *Analytical Chemistry*, **2018**, 90(24), 14105-14110.

² Xu, T., Xu, L-P., Zhang, X., Wang, S., *Chemical Society Reviews*, **2019**.

Charakterystyka żeli polimerowych z wykorzystaniem *N*-izopropylakrylamidu

Maria Sawicka^{1,2}

¹ Studenckie Koło Naukowe Chemików Uniwersytetu Warszawskiego „Fulleren”

² Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Pasteura 1, 02-093 Warszawa

m.sawicka24@student.uw.edu.pl

Hydrożele to trójwymiarowe struktury usieciowanego polimeru wypełnione rozpuszczalnikiem – wodą. Na ogół zawartość wody to ok. 95% masy materiału, choć może sięgać nawet 99%. Mimo to hydrożele posiadają właściwości zarówno ciał stałych jak i cieczy. Wynika to z ich budowy, gdzie wyróżniane są dwie fazy: rozproszona, którą jest polimer i rozpraszająca, czyli rozpuszczalnik. Hydrożele ulegają zjawisku przejścia fazowego, czyli przejściu z fazy napęczniałej w skurzoną (i odwrotnie), pod wpływem różnych bodźców zewnętrznych takich jak: pH, temperatura, moc jonowa, ciśnienie, skład roztworu, impulsy magnetyczne, promieniowanie elektromagnetyczne, itp. Ponadto, hydrożele mogą być wytworzone w różnych postaciach takich jak: makrożele, mikrożele oraz cienkie warstwy na powierzchniach przewodzących.¹ Specyficzne właściwości hydrożeli umożliwiły zastosowanie ich w różnych dziedzinach, na przykład: jako opatrunki, soczewki kontaktowe, przełączalne czujniki, systemy dostarczające leki i wiele innych. Zdolności do szybkiej adaptacji do zmian warunków zewnętrznych środowiska pozwala zakwalifikować je jako tzw. „materiały inteligentne”. W swojej prezentacji scharakteryzuję termoczule hydrożele na bazie *N*-izopropylakrylamidu. Materiał ten jest modelowym przykładem hydrożelu, a właściwości, które wykazuje dają nadzieję na jego jeszcze szersze zastosowanie w nowoczesnej inżynierii materiałowej.

¹ K. Kaniewska, J. Romański, M. Karbarz, *RSC Advances*, **2013**, 3, 23816.

Nowoczesne technologie używane w samochodach elektrycznych

Aleksandra Turbaczewska^{1,2}

¹ Uniwersytet Wrocławski, ul. F. Joliot- Curie 14, 50-363 Wrocław

² Koło Naukowe Chemików „Jeż”

olaturbo@op.pl

Początki samochodów elektrycznych datuje się na przedział pomiędzy 1832 a 1839 rokiem, kiedy to szkocki biznesmen Robert Anderson zbudował pierwszy powóz elektryczny.¹ Do roku 1900 pojazdy elektryczne biły rekordy prędkości i długości przebytych tras. Szybki rozwój samochodów z silnikiem spalinowym oraz ograniczenia technologiczne ówczesnej techniki elektroenergetycznej przyczyniły się do spadku popularności samochodów elektrycznych. Odrodzenie pojazdów elektrycznych nastąpiło dopiero w latach 80.XX wieku dzięki uznaniu ich przez California Air Resources Board za pojazdy nieemitujące zanieczyszczeń.² W roku 2017 rynek samochodów z silnikami elektrycznymi przekroczył barierę miliona sprzedanych aut na całym świecie. Jednym z powodów wzrostu popytu na samochody elektryczne jest redukcja emisji CO₂ i większa świadomość ekologiczna społeczeństwa. Jest to najbardziej dynamicznie rosnący segment całego rynku motoryzacyjnego, co przekłada się na budowę ultra nowoczesnych fabryk i ulepszeń technologicznych.³ Głównymi wyzwaniami dla producentów jest produkcja lżejszych akumulatorów, rozwój elektrolitów stałych, redukcja wagi samochodu oraz większe osiągi w długości przebytych tras na jednym ładowaniu.⁴

Na posterze zostanie zaprezentowane działanie akumulatorów używanych w samochodach elektrycznych, trendy na rynku pojazdów elektrycznych oraz technologie obecnie używane.

¹ <https://www.thoughtco.com/history-of-electric-vehicles-1991603>

² https://pl.wikipedia.org/wiki/Pojazd_elektryczny#cite_note-5

³ <https://natemat.pl/225673,samochody-elektryczne-rosna-w-sile-dzieki-chinom>

⁴ E.Helmers P.Marx, *Electric cars: technical characteristics and environmental impacts*, Environmental Sciences Europe, 2012, 24, 14.

Chemiczne aspekty ogrzewaczy do dłoni

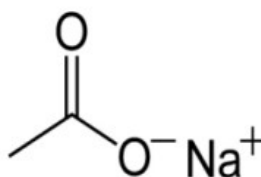
Michał Wyskiel

Politechnika Wroclawska
Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław

wyskiel214@interia.pl

Ogrzewacze do dłoni, powszechna rzecz codziennego użytku, jednak kryjąca w sobie niemal „magiczne” zjawisko fizykochemiczne. Po wciśnięciu odpowiednio wygiętej blaszki, swobodnie pływającej w hermetycznie zamkniętym roztworze, żelowa substancja momentalnie krystalizuje intensywnie się przy tym nagrzewając.

Za całą „magię” odpowiedzialna jest substancja tworząca roztwór: trójwodny hydrat octanu sodu. Sól ta posiada stosunkową łatwość do tworzenia roztworów przesyconych,¹ można to tłumaczyć faktem osiągnięcia przez układ stanu metastabilnego. W tym stanie roztwór jest jednak termodynamicznie nietrwały. Wstrząs wywołany wygięciem blaszki zapoczątkowuje przemianę fazową. Roztwór krystalizując przechodzi do stanu o niższej energii wewnętrznej a nadwyżkę uwalnia w postaci ciepła. Ogrzewając układ możemy odwrócić reakcję i wykorzystać ogrzewacz ponownie co jest ogromną zaletą. Właściwość ta pozwala zastanawiać nad wykorzystaniem całego procesu do czegoś więcej niż tylko ogrzewanie dłoni w mroźne dni.²



Rysunek 1. Wzór strukturalny octanu sodu.

¹ Hiegel G.A., *Crystallization of sodium acetate*, Journal of Chemical Education, **1980**, 57(2), 152.

² Menon N., *A simple demonstration of a metastable state*, American Journal of Physics, **1999**, 67, 1109-1110.

Złoto w malarstwie, czyli czym są złote farby

Adela Zaręba^{1,2,3}

¹ Naukowe Koło Chemików UG

² Koło Naukowe Ochrony Środowiska Uniwersytetu Gdańskiego

³ Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

adelazareba@gmail.com

Podstawowymi składnikami farb malarskich są rozpuszczalniki lub rozcieńczalniki, substancje błonotwórcze np. żywica, pigmenty oraz wypełniacze. Złote farby mogą być między innymi farbami drukarskimi, akwarelowymi, akrylowymi, dyspersyjnymi, alkidowymi, poliwinylowymi, epoksydowymi. Oparte są głównie na pigmentach na bazie mosiądzu (stopu miedzi z cynkiem), gdzie od proporcji składników zależy odcień metaliczny, lub na bazie aluminium.¹

Farby dwuskładnikowe to mieszaniny pasty metalicznej oraz firnisu, która zostaje przygotowana tuż przed drukiem. Farby alkidowe (ftalowe) to farby składające się z zawiesiny pigmentów i wypełniaczy w roztworze żywicy alkilowych tłustych, półtłustych lub chudych, w rozpuszczalnikach organicznych. Farby te schną pod wpływem wiązania tlenu z powietrza.² Farby poliwinylowe, są to specjalistyczne farby do konstrukcji stalowych. Zawierają rozpuszczalniki, które wysychają fizycznie. Farby epoksydowe są farbami dwuskładnikowymi. Schną poprzez reakcje chemiczną żywicy z utwardzaczem. Farby akrylowe, czyli farby rozcieńczane przez wodę, są stosowane do drewna. Farby dyspersyjne, to farby, w których spoiwem jest dyspersja wodna cząsteczek różnego typu polimerów. Najczęściej są łączone z farbami akrylowymi.

Farby wyżej wymienione zawierają pigmenty koloru zbliżonego do złotego. Kolor ten oparty jest na bazach mosiądzowych, aluminiowych, lub mogą zawierać płytki metalu oraz naturalne pigmenty organiczne z dodatkiem pigmentów metalicznych.³

¹ ALCHEMY złote farby do druku offsetowego.08.2005.

² Materiały malarskie, Piotr Przybek, Kraków 2004.

³ Oddziaływanie atramentów oraz pigmentów na podłożu papierowe. Klasyfikacja i charakterystyka najważniejszych pigmentów stosowanych w zbiorach bibliotecznych, Agnieszka Bangrowska 2015.

Zastosowania fotokatalizy – fotodegradacja zanieczyszczeń, fotorozkład wody oraz fotokonwersja CO₂

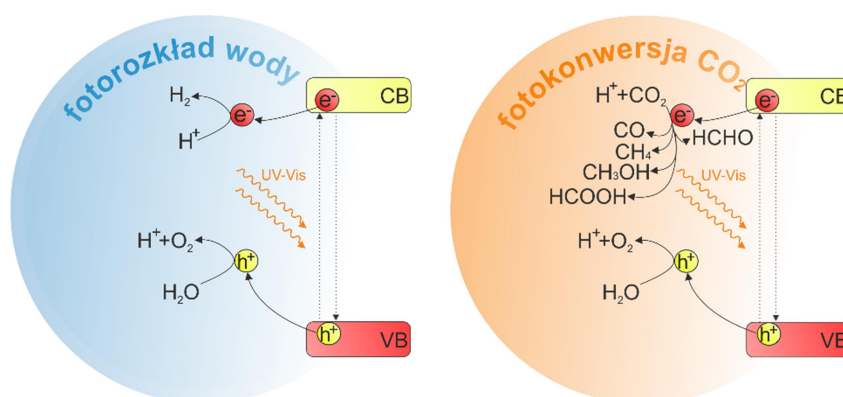
Mateusz Adam Baluk

Katedra Technologii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański
80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63

Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego

mateuszadam96@gmail.com

Fotokataliza jest rodzajem zaawansowanego utleniania, w którym wzbudzony półprzewodnik generuje reaktywne pary elektron-dziura. Tak wzbudzony fotokatalizator może inicjować procesy fotorozkładu zanieczyszczeń, fotorozkładu wody, bądź fotokonwersji dwutlenku węgla do lekkich węglowodorów i ich pochodnych. Fotokatalizatorami są zazwyczaj tlenki i siarczki metali przejściowych,¹ które są zdolne do absorpcji promieniowania i utworzenia reaktywnych indywiduów. Niepożądanymi procesami prowadzącymi do zmniejszenia aktywności fotokatalizatora jest rekombinacja ładunków, czyli krótka ich żywotność.²



Schemat 1. Mechanizm wzbudzenia fotokatalizatora oraz schemat fotorozkładu wody i fotokonwersji dwutlenku węgla.²

W niniejszym wystąpieniu zostaną przedstawione i omówione zastosowania fotokatalizy w oczyszczaniu powietrza oraz ścieków, generowaniu wodoru, fotokonwersji dwutlenku węgla i wykorzystanie półprzewodnikowych nanomateriałów do przedmiotów codziennego użytku.

¹ Photocatalysis, Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego, **2013**.

² Heterogeneous photocatalysis: fundamentals and applications to the removal of various types of aqueous pollutants. *Catal. Today*, **1999**, 53, 115-129.

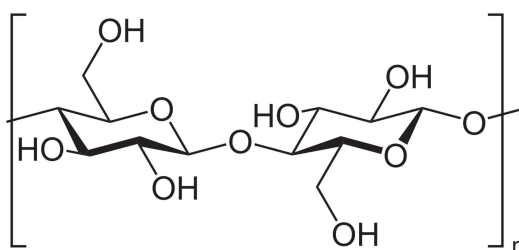
Nanowłókna celulozowe - właściwości, zalety oraz zastosowania w różnych gałęziach przemysłu

Jakub Łopaciuk

Sekcja Studencka Oddziału Gdańskiego
Polskiego Towarzystwa Chemicznego „Hybryda”
Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

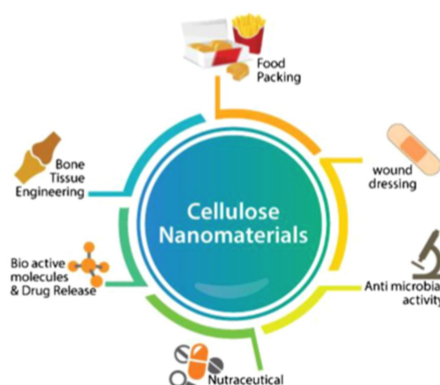
jlopaciuk@icloud.com

Celuloza to liniowy, syndiotaktyczny homopolimer D-anhydroglukopiranozy, połączonej wiązaniami β -(1–4)-glikozydowymi, który jest włókienny i półkryształowy. Jest ona jednym z najważniejszych oraz najpospolitszych biopolimerów występujących w naturze, stanowiących 1,5 biliona ton rocznej produkcji biomasy na świecie.¹



Obrazek 1. Wzór monomeru celulozy.

Nanowłókna celulozowe (CNF) swoje zainteresowanie zawdzięczają bardzo dużej palecie zalet, jakimi są: stabilność chemiczna, wytrzymałość mechaniczna oraz termiczna, biodegradowalność, biokompatybilność, odnawialność oraz ekonomiczność. Znalazły one zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu m.in. takich jak przemysł biomedyczny, przemysł opakowań do żywności czy przemysł implantologiczny.²



Obrazek 2. Gałęzie przemysłu o największym wykorzystaniu nanowłókien celulozowych.²

¹ R. J. Moon, G. T. Schueneman, and J. Simonsen, *Overview of Cellulose Nanomaterials, Their Capabilities and Applications*, **2016**, 68, 2383-2394.

² J.T. Haponiuk, A. Amalraj, S. Gopi, and S. Thomas, *Cellulose Nanomaterials in Biomedical, Food, and Nutraceutical Applications: A Review*, **2018**, 380, 1022-1360.

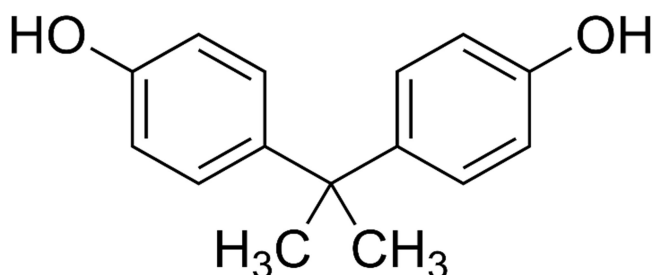
Bisfenol A oraz jego zamienniki w produktach codziennego użytku

Wojciech Szot

Sekcja Studencka Oddziału Gdańskiego
Polskiego Towarzystwa Chemicznego „Hybryda”,
Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

wojtekszot20@gmail.com

Bisfenol A (2,2-bis(4-hydroksyfenylo)propan; BPA) jest substancją chemiczną otrzymaną w 1891 roku przez rosyjskiego chemika Aleksandra Dianina.¹ Związek ten szybko znalazł powszechne zastosowanie, m.in. przy produkcji klejów, lakierów, zabawek dla dzieci, butelek i pojemników do przechowywania żywności czy plomb dentystycznych.² Przez dłuższy czas był traktowany jako neutralny dla ludzkiego zdrowia. Z czasem jednak stwierdzono jego negatywny wpływ na organizm ludzki.³ W związku z czym zaczęto stosować analogi BPA w produktach, które mają kontakt z żywnością oraz ustanowiono dzienną tolerowaną dawkę (TDI) bisfenolu A.⁴ Jako zamienniki zaczęto stosować bisfenol S lub bisfenol F, które mają się odznaczać mniejszą szkodliwością na zdrowie człowieka. Produkty, przy których nie użyto bisfenolu A oznaczane są hasłem „BPA free”, jednak nie oznacza to, że są one całkowicie bezpieczne i nie oddziałują w żaden sposób na nasz organizm.



Rysunek 1. Wzór strukturalny bisfenolu A.

¹ A. Dianin, *Russ. J. Phys.Chem.*, **1891**, 23, 491-493.

² E. Jakubaszko, *Dent. Med. Probl.*, **2002**, 39, 285-288.

³ K. Moriyama, T. Tagami, T. Akamizu, *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **2002**, 87, 5158.

⁴ <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/bisphenol>

Cukrowy dromader, czyli trehaloza i jej związek z epidemią *C. difficile*

Sara Belkot

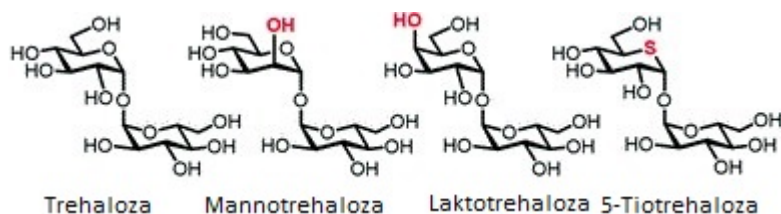
Politechnika Wroclawska, Wydział Chemiczny,
Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

sara.belkot@gmail.com

Trehaloza jest disacharydem zbudowanym z reszt glukozy połączonych wiązaniem α -1-glikozydowym, które wpływa na wysoką stabilność cząsteczki. Wiązane to zapewnia trehalozie właściwości cukru nieredukującego o dużej odporności na hydrolizę kwasową oraz na wysokie temperatury. Dzięki jej unikalnym właściwościom znalazła szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym i kosmetyce, gdzie zapobiega utracie wody, oraz w medycynie jako konserwant organów przeznaczonych do przeszczepów, czy w kroplach przepisywanych na zespół suchego oka.¹

Odkrycie procesu enzymatycznego, które pozwala wyekstrahować trehalozę ze skrobi kukurydzianej znacznie obniżyło koszty jej produkcji. Efektem tego stała się powszechnie stosowanym dodatkiem do żywności. Zwiększone spożycie trehalozy zostało powiązane z epidemią rzekomobłoniastego zapalenia jelit, wywołanego przez bakterię *Clostridium difficile*. Jest ona główną przyczyną zakażeń szpitalnych w krajach rozwiniętych. Dwa szczepy *C. difficile*: RT027 i RT078, opracowały mechanizmy wykorzystania trehalozy, które mogą zwiększyć wirulencję i metabolizm cukru, w celu uwolnienia glukozy przy użyciu enzymu trehalazy. Doprowadziło to do nasilenia ognisk *C. difficile*, ponieważ część trehalozy po spożyciu ulega kumulacji w jelitach.²

Naukowcy z Central Michigan University i Baylor College of Medicine in Houston w USA zaproponowali nowe rozwiązanie. Stworzyli analogi trehalozy zaprojektowane do zachowania korzystnych właściwości trehalozy, które są odporne na aktywność trehalazy.³



Schemat 1. Struktura trehalozy i jej syntetycznych analogów.

¹ M. Zielińska, K.K. Hozyasz, *Pediatrics Polska*, **2012**, 73, 569-573.

² J. Collins, C. Robinson, H. Danhof, C. W. Knetsch, H. C. van Leeuwen, T. D. Lawley, J. M. Auchtung & R. A. Britton, *Nature*, **2018**, 553, 291-294.

³ N.D. Danielson, J. Collins, A.I. Stothard, Qing Qing Dong, K. Kalera, P.J. Woodruff, B.J. DeBosch, R.A. Britton and B.M. Swarts, *Chem. Commun.*, **2019**, 55, 5009-5012.

Reakcje asymetryczne z udziałem jonów cynku

Cyprian Doroszko

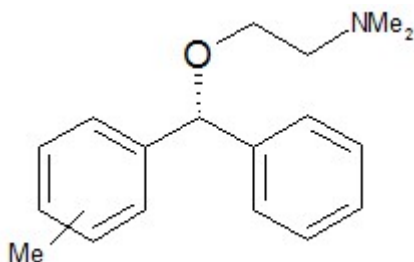
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii
Tamka 12, 91-403 Łódź
Studenckie Koło Naukowe Chemików UŁ

cdoroszko@gmail.com

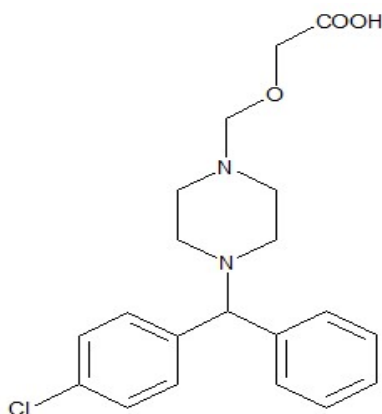
Reakcje asymetryczne, czy też precyzując synteza asymetryczna jest reakcją chemiczną stosowaną do wytwarzania związków optycznie czynnych. Jest to współcześnie jedno z najistotniejszych zagadnień w dziedzinie chemii organicznej.

Wśród nich, asymetryczne reakcje z udziałem kationów cynku stanowią aktualne i szeroko badane tematy w syntezie organicznej. Typowe przykłady cynku(II) sterowanego stereokontrolującego przemiany są asymetryczną arylacją aldehydów i epoksydacją α,β -nie-nasyconych związków karbonylowych (np. chalkonu).¹

Oba procesy mają duże znaczenie ze względu na duże znaczenie potencjalnych zastosowań ich produktów chiralnych. W ten sposób diarylometanole mogą działać jako prekursorzy wielu związków istotnych z biologicznego i farmakologicznego punktu widzenia np. (R)-neobenodyna, (S)-cetyryzyna.¹



Schemat 1. Wzór strukturalny: 4-Me: (R)-neobenodyna



Schemat 2. Wzór strukturalny: (S)-cetyryzyna

¹ Sz. Jarzyński, G. Utecht, S. Leśniak, M. Rachwalski, *Tetrahedron: Asymmetry*, **2017**,28, 1774-1779.

Synteza aldehydu cynamonowego z wykorzystaniem trietyloaminy

Weronika Gromacka

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

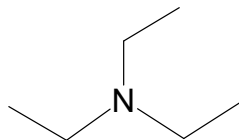
Studenckie Koło Naukowe Chemików UŁ

wgromacka@gmail.com

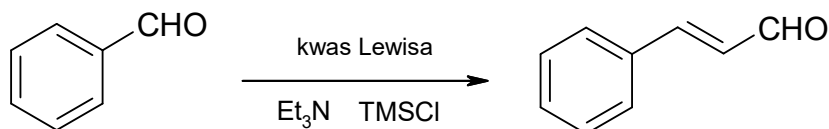
Aldehyd cynamonowy jest związkiem występującym w olejkach eterycznych, głównie w olejku cynamonowym. Jest przedstawicielem α -nienasyconych aldehydów, szybko utleniającym się do kwasu cynamonowego.

Synteza α,β -nienasyconych aldehydów z wykorzystaniem trietyloaminy, wymaga odpowiedniego katalizatora, którym mogą być sole pierwiastków ziem rzadkich, tj. $\text{Yb}(\text{OTf})_3$, $\text{Sc}(\text{OTf})_3$ czy $\text{In}(\text{OTf})_3$, w obecności chlorotrimetylosilanu. Opisana procedura, jest metodą „one-pot” (jednogarnkową), otrzymania nienasyconych aldehydów.^{1,2}

Trietyloamina została wykorzystana, ze względu na obecność wolnej pary elektronów przy atomie azotu, która sprawia, że TEA może działać jako zasada Lewisa, będąc donorem pary elektronowej, a także jako zasada Brønsteda, przyjmująca proton.



Schemat 1. Wzór strukturalny trietyloaminy.



Schemat 1. Schemat reakcji powstawania aldehydu α - nienasyconego

¹ N. Kagawa, Y. Sasaki, H. Kojima, M. Toyota, *Tetrahedron Lett.*, **2010**, 51, 482-484.

² P. Bharathi, M. Periasamy, *Org. Lett.*, **1999** 1, 6, 857-859.

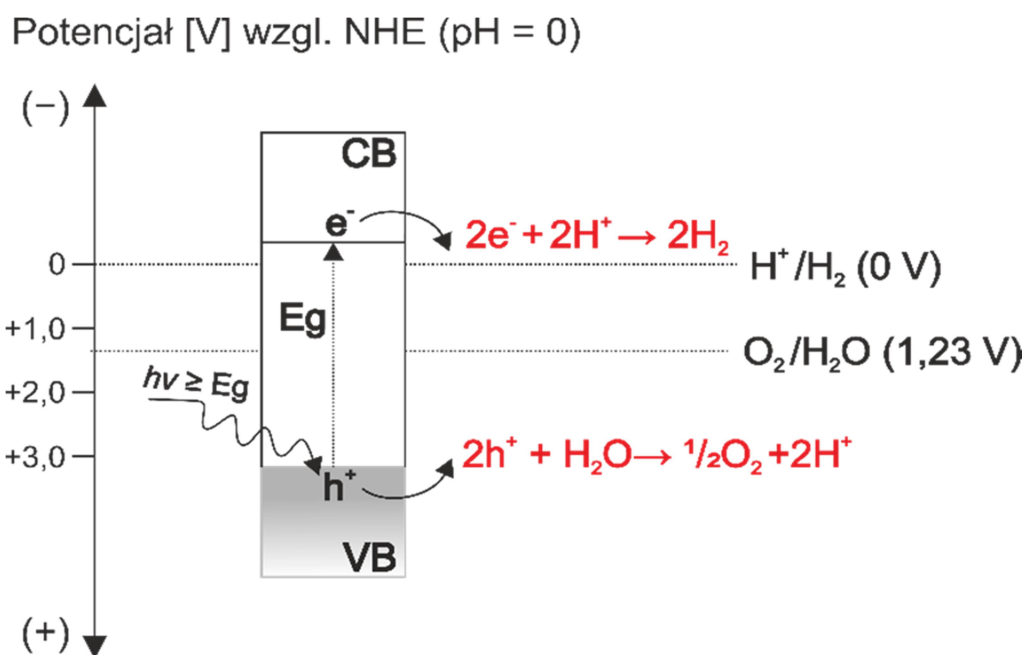
Zastosowania fotokatalizy heterogenicznej w ochronie środowiska

Dominika Gołaszewska, Paweł Mazierski, Adriana Zaleska-Medynska

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

domika.mika@interia.pl

Stan środowiska jest jednym z najistotniejszych problemów dzisiejszego świata. Szybki wzrost urbanizacji, rozwój społeczeństwa i nowych technologii związanych z wygodnym życiem niekorzystnie wpływa na otoczenie. W celu ograniczenia zanieczyszczeń środowiska – naukowcy opracowują nowatorskie metody walki ze wzmożoną degradacją środowiska, przykładem takiej technologii jest fotokataliza heterogeniczna. Fotokataliza heterogeniczna jest technologią przyjazną środowisku. Wykorzystywana jest między innymi do degradacji związków organicznych i nieorganicznych w wodzie oraz powietrzu. Umożliwia generowanie wodoru poprzez rozkład wody (Rysunek 1), syntezy oraz transformacji organicznych czy fotokonwersję dwutlenku węgla do lekkich węglowodorów. Fotokatalizę stosuje się również w nanotechnologii, gdzie naukowcy prezentują innowacyjne powierzchnie samoczyszczące czy powłoki hydrofobowe. W posterze zostaną zaprezentowane poszczególne zastosowania fotokatalizy, również z zastosowaniem ditlenku tytanu. Zastosowania zostaną omówione na wchodzących w życie przykładach.¹



Rysunek 1. Mechanizm fotokatalitycznego rozkładu wody do wodoru i tlenu.

¹ Adriana Zaleska-Medynska, Metal oxide-based photocatalysis: fundamentals and prospects for application, Metal Oxides, 2018, Elsevier, ISBN 978-0-12-811634-0, s. 364.

Pochodne 1,4-dihydropirydyny jako „struktury uprzywilejowane” oraz ich potencjał farmakologiczny

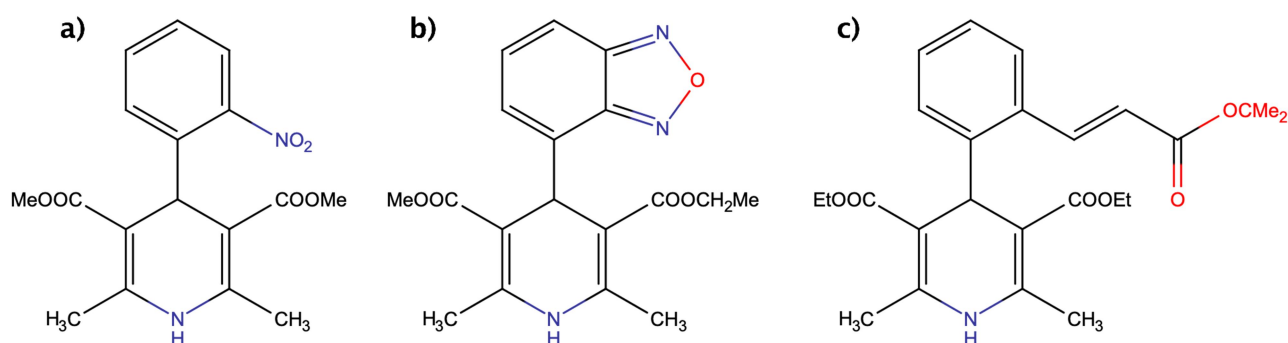
Irma Giedrojć, Beata Liberek, Henryk Myszka, Andrzej Nowacki

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

irma.giedrojcz@gmail.com

Opublikowana w 1988 r. praca autorstwa Evansa i in. stanowiła kamień węgielny szerszych badań nad tzw. „strukturami uprzywilejowanymi”.¹ Struktury uprzywilejowane są to związki, które mogą stanowić podstawę do projektowania ligandów specyficznie oddziałujących z receptorami (mogą pełnić rolę antagonistów lub agonistów). Idea funkcjonowania takich związków bardzo często wynika z ich podobieństwa strukturalnego do niektórych elementów receptorów sprzężonych z białkami G (ang. *G protein-coupled receptors*, GPCR).²

Jedną z ciekawszych grup takich związków są pochodne 1,4-dihydropirydyny (1,4-DHP). Wiele pochodnych 1,4-DHP jest antagonistami kanału wapniowego, a leki zawierające je w swoim składzie są skutecznymi farmaceutykami w leczeniu wielu schorzeń, między innymi nadciśnienia tętniczego (hipertensji). Należy zaznaczyć, że aktywność biologiczną zauważono nie tylko w lekach pochodzących z tej grupy, ale również ich metabolitów.³



Rys 1. Struktury wybranych antagonistów kanału wapniowego 2. oraz 3. generacji:
a) nifedypina, b) isradyypina, c) lacydypina.

¹ B.E. Evans, K. E. Rittle, M.G. Bock, R.M. DiPardo, i in., *J. Med. Chem.*, **1988**, 31, 2235-2246.

² D.J. Triggle, *Cel. Mol. Neurobiol.*, **2003**, 23(3), 293-303.

³ M. Żorniak, K. Mitręga, T.F. Krzemiński, *Kardiologia Polska*, **2011**, 69(3), 101-103.

Małe, ale groźne - czym tak naprawdę jest PM10 i PM2.5 ?

Simona Kołek, Magda Caban

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Analizy Środowiska,
Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

simona.kolek17@gmail.com

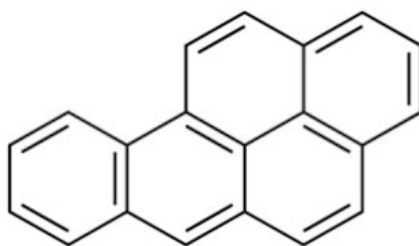
PM10 i PM2.5 to cząstki stałe znajdujące się w powietrzu, które mają średnicę mniejszą niż odpowiednio 10 i 2.5 mikrometrów. Naturalne składniki pyłu zawieszonego to pyły mineralne, pyłki i zarodniki pleśni.¹ Natomiast naturalnymi źródłami pyłów jest transport z regionów suchych, aerozol morski, erupcje wulkaniczne, aktywność sejsmiczna i geotermalna, pożary lasów. Źródła aerozoli antropogenicznych to: źródła przemysłowe, emisja komunalna, emisja komunikacyjna.

Pył zawieszony dostając się do dróg oddechowych wchodzi w reakcje z jego strukturami. W szczególności dotyczy to PM2.5. Niezwykle szkodliwie wpływa na górne drogi oddechowe, prowadząc do rozwoju nowotworów głównie krtani. Dolne drogi oddechowe są także narażone na działanie pyłu zawieszonego, doprowadzając do nowotworu płuc. PM10 i PM2.5 wpływa na układ krążenia sprzyjając rozwojowi nadciśnienia tętniczego i większego prawdopodobieństwa niewydolności serca.²

W PM10 i PM2.5 oznacza się szereg parametrów, m.in.: As, Ni, Cd, Pb, Al, Ti, Fe, benzo(a)piren (Schemat 1), benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, całkowity węgiel organiczny, węgiel elementarny, Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- .³ Zawartość frakcji pyłu zawieszonego oznacza się metodą grawimetryczną (referencyjną) i metodą automatyczną (równoważna do referencyjnej).⁴

W pyłach zawieszonych mogą znajdować się związki, które nie są rutynowo monitorowane to m.in.: ftalany, dioksyny, bisfenol A, furany, fenantren, piren, fluoranten, heksachlorobenzen.

Większość wymienionych związków, które zawierają pyły zawieszane mają negatywny wpływ na zdrowie organizmów żywych bytujących w środowisku i na zdrowie człowieka.



Schemat 1. Struktura benzo(a)pirenu – przykładowego związku niebezpiecznego znajdującego się w pyłach PM10 i PM2.5.

¹ <https://www.stats.govt.nz/indicators/pm10-concentrations>

² Jakub Krzeszowiak, Krystyna Pawlas - *Pył zawieszony (PM2,5 oraz PM10), właściwości oraz znaczenie epidemiologiczne ekspozycji krótko i długookresowej dla chorób układu oddechowego oraz krążenia*, 2018.

³ INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA - Analiza stanu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 i PM2,5 z uwzględnieniem składu chemicznego pyłu oraz wpływu źródeł naturalnych RAPORT SYNTETYCZNY - Zabrze, kwiecień 2011.

⁴ <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/show/1000919>

Papaweryna – działanie oraz zastosowanie w leczeniu

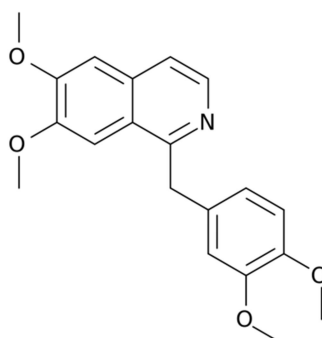
Daria Łada

Naukowe Koło Chemików UG
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

daria.lada@vp.pl

Papaweryna (1-(3,4-dimetoksybenzylo)-6,7-dimetoksyizochinolina) należy do grupy izochinolinowych alkaloidów opium. Ma ona działanie przeciwskurczowe i oddziałuje bezpośrednio na mięśnie gładkie. Stosowana jest jako środek przeciwbólowy w stanach skurczowych przewodu pokarmowego, bólach żołądkowych, w dusznicy bolesnej i kamicy nerkowej. Wykazuje słabe działanie narkotyczne i jest niskotoksyczna. Otrzymano szereg półsyntetycznych analogów papaweryny, a część z nich wykorzystywana jest w produkcji leków.¹

W leczeniu najczęściej stosuje się chlorowodrek papaweryny, który jest rozpuszczalny w wodzie. Hamuje on aktywność fosfodiesterazy (PDE), co prowadzi do zwiększenia stężenia wewnątrzkomórkowych cAMP oraz cGMP. W dawkach 30-120 mg gwarantuje szybkie zniesienie skurczu i co się z tym wiąże szybkie uwolnienie od bólu związanego ze skurczem mięśni. W przypadku szybkiego podania dożylnego wysokich dawek papaweryny można doprowadzić do niedowładu połowicznego, wzrostu ciśnienia wewnątrzczaszkowego, rozszerzenia źrenicy, ślepoty na jedno oko oraz depresji sercowo-oddechowej.²



Rys. 1. Wzór strukturalny papaweryny.

¹ A. Kołodziejczyk, *Naturalne związki organiczne*, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, **2003**, 393-394.

² A. Czyrski, T. Hermann, *Farmacja Współczesna*, **2012**, 5, 83-87.

Dlaczego immunoterapia może być przyczyną depresji?

Michalina Miszczak

Naukowe Koło Chemików UG
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

michalina.laura@gmail.com

Depresja należy do chorób cywilizacyjnych XXI wieku, których etiologia nie jest w pełni poznana. Pierwsza z hipotez próbujących wyjaśnić mechanizm powstawania zaburzeń depresyjnych dotyczyła obniżonego stężenia neuroprzekaźników monoaminowych (serotoniny, noradrenaliny) w ośrodkowym układzie nerwowym. Odkrycie to wynikało z przypadkowo zaobserwowanego faktu, iż substancje zwiększające poziom monoamin w synapsach wykazują działanie antydepresyjne. Powszechnie wprowadzone terapie lekami z grup inhibitorów wychwytu zwrotnego serotoniny i noradrenaliny nie przynosiły jednak zadawalających skutków, ze względu na remisje choroby po zakończeniu leczenia, a także brak skuteczności w wielu przypadkach klinicznych. Zasugerowało to udział dodatkowych mechanizmów w patogenezie depresji.¹ Obecny stan wiedzy wskazuje, iż do przyczyn depresji możemy zaliczyć: obniżony poziom neurotroficznego czynnika pochodzenia mózgowego (BDNF), niskie stężenie monoamin w synapsach nerwowych, dysfunkcje w działaniu osi przysadkowo-podwzgórzowo-nadnerczowej, zapalenie oraz stres oksydacyjny i nitryfikacyjny.²

Odkrycie powyższych mechanizmów pozwoliło na zrozumienie przyczyny rozwoju depresji w przebiegu różnych typów farmakoterapii. Stosowanie immunoterapii stymulującej działanie układu odpornościowego w leczeniu m.in. nowotworów oraz wirusowego zapalenia wątroby typu B i C wykazuje wysoką korelację z rozwojem depresji.³ Przyczyną jest zwiększone stężenie cytokin prozapalnych, białek produkowanych przez komórki układu odpornościowego, których działanie wpływa na procesy neurochemiczne zachodzące w ośrodkowym układzie nerwowym. Jednym z najbardziej toksycznych mechanizmów jest aktywacja 2,3-dioksygenazy indoloaminy (IDO), enzymu który indukuje metabolizm tryptofanu do kinureiny, jednocześnie ograniczając syntezę serotoniny.²

¹ J. Haase, E. Brown, *Pharmacology&Therapeutics*, **2015**, 147, 1-11.

² S. W. Jeon, K. K. Yong, *World J Psychiatry*, **2016**, 6, 283-293.

³ D. Kovacs, P. Kovacs, N. Eslari, X. Gonda, G. Juhasz, *Curr. Opin. Pharmacol.*, **2016**, 29, 97-103.

Nie tylko chili - działanie kapsaicyny w organizmie człowieka

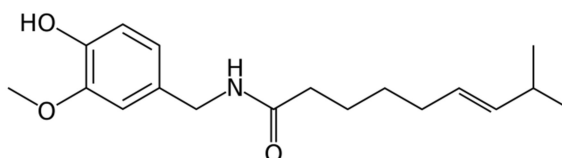
Emilia Mykowska

Naukowe Koło Chemików UG
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

emamykowska@wp.pl

Kapsaicyna jest alkaloidem występującym w paprykach chili. Kiedyś substancja ta była stosowana jako oślepiający na krótki czas środek bojowy, natomiast dzisiaj wykorzystuje się ją w medycynie.

Kapsaicyna w organizmie człowieka wiąże się z receptorem waniloidowym TRPV1, powodując odczuwanie bólu oraz ciepła.¹ Dłuższe działanie substancji skutkuje przejściem tego receptora w stan inaktywacji, co wyjaśnia przeciwbólowe działanie kapsaicyny. Alkaloid ten w zależności od stężenia może powodować obniżenie produkcji ciepła lub hipertermię, dlatego wykorzystywany jest do produkcji okładów rozgrzewających oraz suplementów diety, mających wspomóc zmniejszenie masy ciała. Liczne badania dowiodły również, iż kapsaicyna może zarówno pobudzać, jak i hamować proces kancerogenezy.²



Rys. 1. Wzór strukturalny kapsaicyny.

¹ J. Olszewska, Kosmos, **2010**, 1-2, 133-139.

² T. Pieńko, *Biul. Wydz. Farm. WUM*, **2013**, 2, 11-17.

Skopolamina – lek, narkotyk czy „serum prawdy”?

Daniela Rippel-Markiewicz

Politechnika Wrocławska,
Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

daniela.rippelmarkiewicz@gmail.com

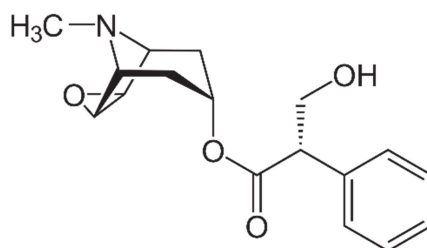
Skopolamina, znana również jako hioscyna, to alkaloid tropanowy, czyli naturalnie występujący w przyrodzie zasadowy związek organiczny, jednocześnie będący heterocyklicznym związkiem azotowym.¹

W medycynie głównie stosowana jest w leczeniu choroby lokomocyjnej, nudności czy skurczy jelit. Hioscyna należy do parasympatykolitów, które tworzą leki przeciwwymiotne o działaniu ośrodkowym. Oznacza to, że substancja jest używana jako antagonistą receptorów muskarynowych i przenika przez barierę krew-mózg do ośrodka wymiotnego.²

Ze względu na stosunkowo krótki czas działania oraz wiele efektów niepożądanych skopolamina nie jest lekiem obecnie polecanym. Do jednych z możliwych skutków ubocznych należą halucynacje, a wysokie dawki wywołują nawet delirium. W związku z tym hioscyna rozpowszechniła się również jako środek służący do odurzania się.¹

Podczas II wojny światowej skopolaminę stosowano w trakcie przesłuchań więźniów jako „serum prawdy”. Określenie to przypisano technice, która maksymalizuje sugestywność i ułatwia perswazję. Lek sam w sobie nie zmusza do mówienia prawdy, ale wpływa na układ nerwowy poprzez zmniejszenie zahamowań i kreatywnego myślenia, co zwiększa prawdopodobieństwo uzyskania wiarygodnych informacji.

Obecnie technika ta została uznana za nieetyczną i nie jest stosowana w sądownictwie.³



Rys. 1. Wzór strukturalny skopolaminy

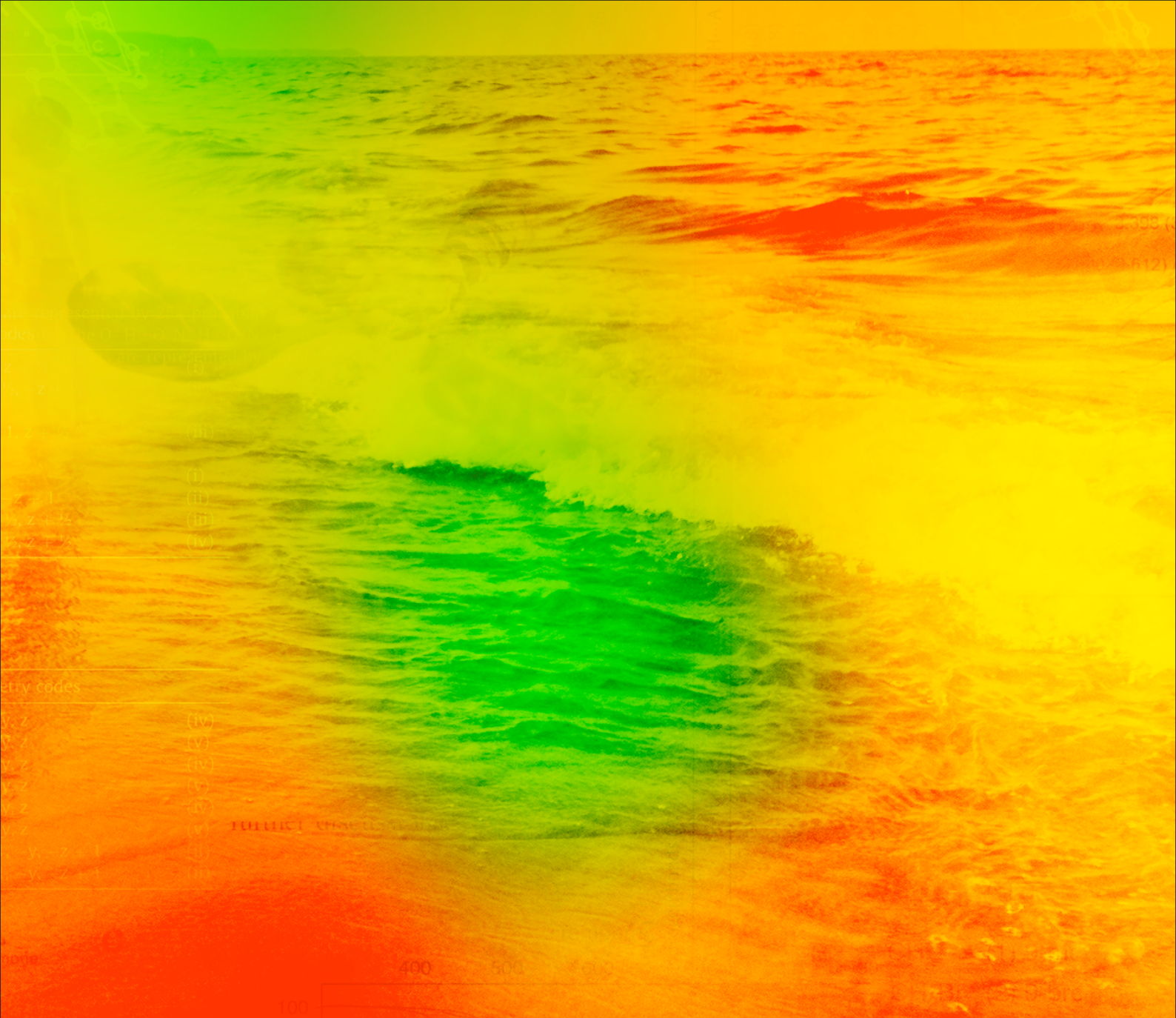
¹ J.D. Current, *Pharmacology for Anesthetists*, 2013, 5, 194-199.

² S.F. Malamed, DDS, *Sedation: A Guide to Patient Management*, Elsevier, Los Angeles, 2018, 155.

³ M. Motyka, J.T. Marcinkowski, *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 2015, 94, 841.

Lista uczestników

Adaszyński Marek	52	Miszczak Michalina	86
Baluk Mateusz Adam	76	Moniakowska Aleksandra	41
Bełkot Sara	79	Musioł Karol	14
Bethke Katarzyna	53	Mykowska Emilia	87
Bogunia Małgorzata	34	Nadolna Kinga	28
Bukowska Marcelina	54	Oliwa Przemysław	42
Cała Igor	69	Owczarek Agata	19
Chmur Katarzyna	16	Pakiet Alicja	61
Cyraniak Adrianna	17	Parnicka Patrycja	43
Detlaff Grzegorz	55	Patej Adrian	30
Domżańska Marta	56	Pazda Magdalena	29
Doroszko Cyprian	80	Piątkowski Jakub	23
Drozdowski Dawid	70	Piżewska Wiktoria	22
Erdanowski Marcin	18	Podgórnny Marta	21
Faron Dawid	35	Puzyn Tomasz	12
Giedrońc Irma	83	Rippel-Markiewicz Daniela	88
Godlewska Klaudia	57	Rybaczyk Katarzyna	62
Gołaszewska Dominika	82	Sawicka Maria	72
Goszyk Julia	36	Skibiszewska Sandra	26
Gromacka Weronika	81	Sroczyńska Zuzanna	63
Hawryłkiewicz Aleksandra	25	Swebocki Tomasz	44
Kabański Adam	27	Szabat Hubert	45
Kaczmarska Milena	37	Szczepańska Elżbieta	46
Kaczor Marcin	38	Szot Wojciech	78
Kamysz Wojciech	13	Szymczak Maja	47
Kobyłański Marek	39	Śmigiel-Kamińska Daria	64
Kołek Simona	84	Świątek Kamil	33
Kopciuch Kamila	71	Terefinko Dominik	31
Koterwa Adrian	58	Turbaczewska Aleksandra	73
Krempiński Andrzej	24	Waligórski Maciej	65
Kulpa Amanda	20	Widera Bartosz	66
Latajka Rafał	11	Wieczorek Jarosław	48
Laszczuk Karolina	59	Wilczewska Patrycja	49
Laszuk Patrycja	60	Wolecki Daniel	67
Łada Daria	85	Woziński Mateusz	50
Łopaciuk Jakub	77	Wyskiel Michał	74
Marciniak Antoni	32	Zakręt Katarzyna	68
Mech Paulina	15	Zaręba Adela	75
Miodyńska Magdalena	40	Zwara Julia	51



Uniwersytet Gdański
Wydział Chemii



UNIWERSYTET GDAŃSKI