

E-ZJAZD WIOSENNY SEKCJI STUDENCKIEJ POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO



27-29.05.2021



ABL&E JASCO Polska sp. z o.o.



Kronospan sp. z o.o.





**OFICyna
EDUKACYJNA**

KRZYSZTOF PAZDRO

Oficyna Edukacyjna
Krzysztof Pazdro sp. z o.o.



shim-pol

SHIM-POL A.M. Borzymowski



Ziaja sp. z o. o.



Polskie Towarzystwo Chemiczne



Dr hab. Beata Grobelna, prof. uczelni
Dziekan Wydziału Chemii
Uniwersytetu Gdańskiego



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



Prof. dr hab. Wojciech Kamysz
Dziekan Wydziału Farmaceutycznego
Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego



Prof. dr hab. Joanna Karpińska
Dziekan Wydziału Chemii
Uniwersytetu w Białymstoku



Prof. dr hab. Maciej Kubicki
Dziekan Wydziału Chemii
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza



WYDZIAŁ TECHNOLOGII
CHEMICZNEJ
POLITECHNIKA POZNAŃSKA

Dr hab. inż. Ewa Kaczorek, prof. uczelni
Dziekan Wydziału Technologii Chemicznej
Politechniki Poznańskiej



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



Prof. dr hab. inż. Władysław Wieczorek
Dziekan Wydziału Chemicznego
Politechniki Warszawskiej



Dr hab. Joanna Kolmas
Dziekan Wydziału Farmaceutycznego
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego



Dr hab. Sławomir Berski, prof. uczelni
Dziekan Wydziału Chemii
Uniwersytetu Wrocławskiego



Prof. dr hab. Piotr Młynarz
Dziekan Wydziału Chemicznego
Politechniki Wrocławskiej



Wydział
Technologii i Inżynierii
Chemicznej

Prof. dr hab. inż. Rafał Rakoczy Dziekan
Wydziału Technologii i Inżynierii
Chemicznej Zachodniopomorskiego
Uniwersytetu Technologicznego
w Szczecinie



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



Prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona
Szynkowska-Jóźwik
Dziekan Wydziału Chemicznego
Politechniki Łódzkiej



Dr hab. Anna Kilanowicz-Sapota, prof. uczelni
Dziekan Wydziału Farmaceutycznego
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi



Prof. dr hab. Wojciech Macyk
Dziekan Wydziału Chemii
Uniwersytetu Jagiellońskiego

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

SSPTChem nie ponosi odpowiedzialności za ich treść.

Redakcja naukowa i przygotowanie materiałów

mgr inż. Daria Jaworska

Projekt logo i grafik

mgr inż. Jordan Sycz

Wydawnictwo:



ISBN: 978-83-7594-216-3



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

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

Prof. dr hab. Jacek Lipok – Uniwersytet Opolski

Prof. dr hab. Artur Michalak – Uniwersytet Jagielloński

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

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

Prof. dr hab. Zbigniew Galus – Uniwersytet Łódzki

Dr hab. Szymon Bocian – Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Dr hab. Dagmara Jacewicz – Uniwersytet Gdański

Dr hab. Rafał Latajka – Politechnika Wrocławska

Dr hab. Zbigniew Rogulski – Uniwersytet Warszawski



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

mgr Nikola Fajkis-Zajączkowska (Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego) –
Przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego

mgr Tomasz Swebocki (Uniwersytet Gdański)

mgr Aleksandra Skoczeń (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza)

mgr Maciej Cieślak (Instytut Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk)

mgr inż. Daria Jaworska (Politechnika Łódzka)

mgr Piotr Stasiewicz (Uniwersytet w Białymstoku)

mgr inż. Jordan Sycz (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu)

Katarzyna Szafrńska (Uniwersytet Jagielloński)

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

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

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



Program Zjazdu	13
Wykłady Plenarne	28
Wykłady “Młodzi Naukowcy”	35
Komunikaty Ustne	
Komunikaty z badań własnych	42
Komunikaty popularnonaukowe	128
Komunikaty Posterowe	
Postery z badań własnych	130
Postery popularnonaukowe	155
Indeks Uczestników Zjazdu	167



CZWARTEK – 27.05	
08:30	REJESTRACJA (LOGOWANIE)
09:00	OTWARCIE
09:10	WYKŁAD PLENARNY - INAUGURACYJNY DR HAB. RAFAŁ LATAJKA, PROF. PWR
09:55	PRZERWA TECHNICZNA
10:00	CHEMIA ANALITYCZNA I ŚRODOWISKA
11:30	PRZERWA
11:50	CHEMIA ANALITYCZNA I ŚRODOWISKA
13:20	PRZERWA OBIADOWA
14:00	WYKŁAD - DR JUSTYNA PIECHOCKA
14:30	CHEMIA FIZYCZNA I TEORETYCZNA
16:00	PRZERWA
16:20	CHEMIA FIZYCZNA I TEORETYCZNA
16:50	CHEMIA POLIMERÓW I PRZEMYSŁOWA
17:50	PRZERWA
18:00	SESJA POSTEROWA 1
19:30	ZAKOŃCZENIE

PIĄTEK - 28.05	
08:30	REJESTRACJA (LOGOWANIE)
09:00	WYKŁAD PLENARNY - DR HAB. ZBIGNIEW ROGULSKI
09:45	PRZERWA TECHNICZNA
09:50	CHEMIA MATERIAŁÓW
11:20	PRZERWA
11:40	CHEMIA NIEORGANICZNA I KOORDYNACYJNA
12:30	SEKCJA INTERDYSCYPLINARNA
13:00	PRZERWA OBIADOWA
14:00	WYKŁAD - DR INŻ. SZYMON KOWALSKI
14:30	SEKCJA INTERDYSCYPLINARNA
14:50	CHEMIA MEDYCZNA I LEKÓW
16:00	PRZERWA
16:20	BIOTECHNOLOGIA
16:50	CHEMIA ORGANICZNA I SUPRAMOLEKULARNA
17:50	PRZERWA
18:00	SESJA POSTEROWA 2
19:30	ZAKOŃCZENIE

SOBOTA - 29.05	
08:30	REJESTRACJA (LOGOWANIE)
09:00	WYKŁAD - PROF. DR HAB. IZABELA NOWAK
09:30	PRZERWA TECHNICZNA
09:40	CHEMIA ORGANICZNA I SUPRAMOLEKULARNA
11:10	PRZERWA
11:30	WYKŁAD – MJR DR MAGDALENA ŚNIADECKA
12:00	PRZERWA TECHNICZNA
12:10	SESJA POSTEROWA 3
13:40	PRZERWA
14:00	UROCZYSTE ZAKOŃCZENIE

CZWARTEK – 27.05

08:30	REJESTRACJA
09:00	OTWARCIE
09:10	WYKŁAD INAUGURACYJNY – DR HAB. RAFAŁ LATAJKA, PROF. PWR

CHEMIA ANALITYCZNA I ŚRODOWISKA

10:00	Dembek	Mikołaj	<i>Potencjał zeta faz stacjonarnych z wbudowanymi grupami polarnymi</i>
10:10	Borgul	Paulina	<i>Electrochemistry And Cutting Agents</i>
10:20	Gaweł	Marta	<i>Opracowanie metody oznaczania kreatyniny w moczu i ślinie - badania chromatograficzne</i>
10:30	Gęca	Marlena	<i>Badanie możliwości jednoczesnego usuwania toksycznych jonów ołowiu(II) i substancji organicznych przy użyciu biowęgla uzyskanego z ziela skrzypu polnego</i>
10:40	Janczak	Weronika	<i>Woltamperometryczne oznaczanie fungicydu biksafen za pomocą elektrody pastowej na bazie grafitu</i>
10:50	Kaczor	Marcin	<i>Polon-210 w owocach morza i przetworzonych produktach rybnych</i>
11:00	Kokoszka	Klaudia	<i>Analiza niecelowana jako narzędzie do identyfikacji produktów transformacji wybranych farmaceutyków w środowisku</i>
11:10	Kołodziejczak	Klaudia	<i>Analiza ilościowa alergenów spożywczych z wykorzystaniem metod ELISA i PCR Real time</i>
11:20	Kowalewska	Karolina	<i>Electrochemical Formation of Polyamide Modified with Ag NPs at the Polarized Liquid - Liquid Interface</i>

PRZERWA

11:50	Litwicka	Natalia	<i>Opracowanie chromatograficznej metody oznaczania witaminy D2 i D3 w preparatach farmaceutycznych</i>
12:00	Onopiuk	Anna	<i>Chromatograficzna analiza</i>

			<i>wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w produktach spożywczych</i>
12:10	Pietrzyk	Daria	<i>Badanie właściwości detekcyjnych tiazynowej pochodnej PLP i Hcy</i>
12:20	Sobczak	Karolina	<i>Miniaturyzacja spolaryzowanych granic cieczowych z wykorzystaniem mikrokapilar na bazie krzemionki</i>
12:30	Szwedo	Lucyna	<i>Trudno rozpuszczalne w wodzie ftalany emitowane z odpadów plastikowych i ich oddziaływanie na modelowe błony fotosyntetyczne cyjanobakterii degradujących plastiki</i>
12:40	Wieczorek	Jarosław	<i>²¹⁰Po w produktach spożywczych i roślinach Cannabis Sativa</i>
12:50	Wolańska	Izabela	<i>Procesy jonizacji analitów w spektrometrii ruchliwości jonów</i>
13:00	Wyźga	Beata	<i>Trans-β-farnezen, jako składnik olejku z szyszek chmielu i jego wpływ na model błony komórkowej fitopatogennych bakterii</i>

PRZERWA OBIADOWA

14:00	WYKŁAD – DR JUSTYNA PIECHOCKA		
-------	--------------------------------------	--	--

CHEMIA FIZYCZNA I TEORETYCZNA

14:30	Berus	Sylwia	<i>Analiza SERS materiałów klinicznych do diagnostyki chorób przenoszonych drogą płciową</i>
14:40	Bogunia	Małgorzata	<i>Temperatura, siła jonowa, kształt i rozmiar cząsteczek, czyli słów kilka o ich wpływie na oddziaływania hydrofobowe</i>
14:50	Czaplicka	Marta	<i>Salivary Glands Analyzed by Raman Spectroscopy and Surface-enhanced Raman Spectroscopy (SERS): Towards Development of the Novel Tool for Clinical Diagnosis</i>
15:00	Didovets	Yuliia	<i>Badanie procesu degradacji nylonu 6 metodami kwantowo-chemicznymi</i>
15:10	Faron	Dawid	<i>Kwasowo-zasadowe właściwości katalityczne, mieszanych tlenków MON2O (M=Be, Mg, Ca; N=Li, Na, K) - obliczenia kwantowo-</i>

			<i>mechaniczne</i>
15:20	Filipowska	Karolina	<i>Próba teoretycznej interpretacji struktury subtelnej w widmach UV/Vis wybranych oligofuranów</i>
15:30	Gogoc	Szymon	<i>Budowa aparatury pomiarowej do obserwacji efektu termoelektrycznego</i>
15:40	Łach	Wojciech	<i>Modelowanie molekularne reakcji metylacji cytozyny</i>

PRZERWA

16:20	Mech-Warda	Paulina	<i>Powinowactwo wybranych pochodnych hydrazynowych do DNA - okiem teoretyka</i>
16:30	Parzyszek	Sylvia	<i>Cienkie filmy nanocząstek półprzewodnikowych jako emiterzy światła spolaryzowanego</i>
16:40	Worobiczuk	Mateusz	<i>"This is a plastic's world" - How Polystyrene Nanoparticles Can Affect Cell Membranes of Microorganisms on the Example of Klebsiella Pneumoniae</i>

CHEMIA POLIMERÓW I PRZEMYSŁOWA

16:50	Chudzik	Joanna	<i>Modyfikacja elastomerów pod kątem poprawy ich adhezji do srebra</i>
17:00	Jaworska	Daria	<i>Amfifilowe polimery hiperrozgałęzione na bazie poliglicydolu jako potencjalne nośniki leków</i>
17:10	Mielczarek	Kacper	<i>Polimeryzacja wolnorodnikowa kwasu itakonowego w stopach z czwartorzędowymi solami amoniowymi</i>
17:20	Niewolik	Daria	<i>Badania nad wykorzystaniem kopolimerów dibursztynianu betuliny i kwasu sebacynowego do otrzymywania układów polimer-lek w oparciu o mikrosfery polimerowe</i>
17:30	Szramowski	Henryk	<i>Modyfikacja właściwości adhezyjnych polipropylenu metodą chemicznego szczyepienia</i>
17:40	Wierzbicki	Samuel	<i>Właściwości spektroskopowe, fizyczne i nadmiarowe metakrylanu butyloamoniowego - polimeryzującej protocznej cieczy jonowej</i>

PRZERWA

18:00	SESJA POSTEROWA 1		
PIĄTEK – 28.05			
08:30	REJESTRACJA		
09:00	WYKŁAD PLENARNY – DR HAB. ZBIGNIEW ROGULSKI		
CHEMIA MATERIAŁÓW I TECHNOLOGIA CHEMICZNA			
09:50	Drozdowski	Adrian	Synteza i charakterystyka nanocząstek wykazujących zjawisko up-konwersji z zakresu podczerwieni do ultrafioletu
10:00	Gaida	Bartłomiej	W poszukiwaniu materiałów zmiennofazowych z wykorzystaniem cukrowych cieczy jonowych
10:10	Heba	Monika	Immobilizowane kompleksy rutenu na nośnikach krzemionkowych i węglowych
10:20	Michałowska	Aleksandra	Nanocząstki złota pokryte warstwą Fe3O4: nowy materiał o właściwościach magnetyczno-plazmowych do prowadzenia ramanowskich analiz powierzchni
10:30	Nowakowska	Paulina	Trywialnie-nietrywialne materiały topologiczne
10:40	Nyga	Aleksandra	Szczepienie fotouczulaczy na powierzchni szkła jako metoda tworzenia powłok antybakteryjnych
10:50	Podgórnny	Marta	Strategia syntezy a właściwości strukturalne podwójnych perowskitów na przykładzie Ba2MgWO6
11:00	Stachowiak	Natalia	Otrzymywanie mikrosfer przy użyciu enkapsulatora oraz analiza wielkości cząstek metodą dyfrakcji laserowej
11:10	Stando	Grzegorz	Synteza nanokompozytów poprzez przemysłowych na arkuszach z nanomateriałów węglowych elektroosadzanie miedzi z odpadów
PRZERWA			
CHEMIA NIEORGANICZNA I KOORDYNACYJNA			
11:40	Kaszuba	Adriana	Charakterystyka strukturalna i oddziaływanie

			<i>z glutationem nowego dichlorkowego kompleksu platyny(II) z (1S,4R,5R)-4-(4-fenyl-1H-1,2,3-triazol-1-yl)-2-((S)-1-fenyletylo)-2-azabicyclo-[3.2.1]oktanem</i>
11:50	Głosz	Dorota	<i>Architektury supramolekularne z udziałem oddziaływań anion-π</i>
12:00	Groszek	Marcin	<i>Zastosowanie MOF-ów na bazie cyrkonu</i>
12:10	Jankowska	Dominika	<i>Cienkie fluorescencyjne materiały kompleksów cynku(II) i miedzi(II) otrzymane metodą spin coating</i>
12:20	Pilzak	Magdalena	<i>Kwas tereftalowy jako selektywny sensor rodników hydroksylowych w badaniach nad aktywnością fotokatalizatorów półprzewodnikowych - weryfikacja metody</i>

SEKCJA INTERDYSCYPLINARNA

12:30	Jagódka	Paulina	<i>Modified MIL-100(Fe)-synthesis and Characterization</i>
12:40	Kaczmarek	Katarzyna	<i>Imitacja szczotkowania wewnątrzstnego ceramiki dentystycznej - ocena chropowatości powierzchni</i>
12:50	Kałka	Andrzej J.	<i>Matrix Ewolucje, czyli o zaletach zastosowania analizy faktorowej w chemii</i>

PRZERWA OBIADOWA

14:00	WYKLAD – DR INŻ. SZYMON KOWALSKI		
-------	---	--	--

SEKCJA INTERDYSCYPLINARNA

14:30	Prus-Walendziak	Weronika	<i>Polimerowe mikrocząstki jako nośniki ekstraktów roślinnych o właściwościach przeciwutleniających</i>
14:40	Ślęfarska	Daria	<i>Identification of volatile biomarkers present in exhaled air and tissues of patients with gastric cancer</i>

CHEMIA MEDYCZNA I LEKÓW

14:50	Bastian	Paulina	<i>Metoksyestradiol jako czynnik przeciwnowotworowy i neurodegeneracyjny?</i>
15:00	Fajkis-Zajączkowska	Nikola	<i>Microwave assisted synthesis of imidazopyridine derivatives</i>
15:10	Kabański	Adam	<i>Synteza oraz perspektywy implementacji tryboluminescencyjnego związku kompleksowego [Cu(NSC)(py)₂(PPh₃)]</i>
15:20	Kostrzewa	Tomasz	<i>Regulacja białkowej fosfatazy tyrozynowej PTP1B w komórkach raka piersi jako potencjalny cel molekularny pochodnych kurkuminy</i>
15:30	Sycz	Jordan	<i>Analiza fitochemiczna europejskich taksonów Ilex - surowca zielarskiego o wysokim potencjalne farmakognostycznym</i>
15:40	Zajac	Marcin	<i>Kwas kawowy jako modulator potencjału elektrokinetycznego komórek glejaka wielopostaciowego mózgu oraz gruczolaka jelita grubego</i>
15:50	Ziemczonek	Piotr	<i>Synthesis of amphiphilic copolymers for drug delivery</i>

PRZERWA

BIOTECHNOLOGIA

16:20	Gach	Joanna	<i>Biotransformacje 3-n-butyliidenoftalidu</i>
16:30	Krężel	Piotr	<i>Aktywność fungimstatyczna 3-n-butyliidenoftalidu wobec drożdży z gatunku Candida albicans</i>
16:40	Lis	Kinga	<i>Nadsynteza metabolitów wtórnych przez niekonwencjonalne drożdże Phaffia rhodozyma</i>

CHEMIA ORGANICZNA I SUPRAMOLEKULARNA

16:50	Adamczyk	Justyna	<i>Wpływ podstawników na właściwości fizyko-chemiczne niesymetrycznych azyn aldehydu salicylowego</i>
17:00	Barteczko	Natalia	<i>Nowe mieszaniny głęboko eutektyczne na bazie kwasów karboksylowych</i>

17:10	Buchcic	Aleksandra	<i>Zastosowanie chiralnych fosfinoazirydyn jako ligandy w asymetrycznej reakcji cyklopropanowania Simmons-Smitha</i>
17:20	Doroszko	Cyprian	<i>Wykorzystanie enancjomerycznie czystych pochodnych 2-(aminoalkilo)azirydyn w syntezie asymetrycznej</i>
17:30	Frąckowiak	Dawid	<i>Ucieranie klatek, czyli krótka historia o mechanochemicznej funkcjonalizacji silseskwoksanów</i>
17:40	Hernik	Dawid	<i>A Novel Approach for the Synthesis of Whisky Lactones in a Solid-State Fermentation</i>
PRZERWA			
17:50	SESJA POSTEROWA 2		

SOBOTA – 29.05

08:30	REJESTRACJA		
09:00	WYKŁAD PLENARNY – PROF. DR HAB. IZABELA NOWAK		
CHEMIA ORGANICZNA I SUPRAMOLEKULARNA			
09:50	Korol	Dominik	Nanocząstki polipirolu jako chemosensor do oznaczania estriolu
10:00	Koselak	Karolina	Surfaktanty jako pochodne cukrów
10:10	Kostusiak	Weronika	Niesymetryczne difenyldiacetyleny z koordynującymi grupami w pozycji orto
10:20	Kowalczyk	Anna	Wpływ rozpuszczalnika na utlenianie trifluorometylowanych pochodnych pirazoliny tlenkiem manganu(IV)
10:30	Laskowska	Anna	Synteza chiralnych pochodnych diselenidów
10:40	Malinowska	Martyna	Poskromić nieposkromione - słów kilka o stereokontrolowanej syntezie Zasad Betti'ego
10:50	Masłowska-Jarzyna	Krystyna	W kierunku kolorymetrycznych sensorów molekularnych
11:00	Więclawik	Justyna	Application of novel solvent ionic liquids in organic synthesis
PRZERWA			
11:30	WYKŁAD – MJR DR MAGDALENA ŚNIADECKA		
12:10	SESJA POSTEROWA 3		
PRZERWA			
14:00	UROCZyste ZakońCzenie		

SESJE POSTEROWE**CZWARTEK, 27.05****18:00 – 19:30****CHEMIA POLIMERÓW I PRZEMYSŁOWA**

Chrószcz	Marta	<i>Monomery uretanowo-dimetakrylanowe z czwartorzędowymi grupami amoniowymi do zastosowań w matrycach stomatologicznych kompozytowych materiałów rekonstrukcyjnych</i>
Kurowska	Izabela	<i>Glicerydowe czynniki kontroli polimeryzacji do otrzymywania polimerów termowrażliwych</i>
Nastula	Dawid	<i>Badania elektrochemiczne i spektroskopowe pochodnych s-tetrazyn do zastosowań w optoelektronice</i>
Szymczuk	Dawid	<i>Cząstki magnetyczne sfunkcjonalizowane powłokami polimerowymi zawierającymi pochodne cholesterolu</i>

CHEMIA MATERIAŁÓW

Baluk	Mateusz Adam	<i>Post-syntetyczne metody funkcjonalizacji szkieletów metaloorganicznych</i>
Gwóźdź	Magdalena	<i>Sole kwasu fitowego - charakterystyka, właściwości i zastosowanie w syntezie materiałów węglowych</i>
Sokorska	Gabriela	<i>Badanie właściwości elektrochemicznych modyfikowanego spinelu litowo-manganowego (LKMOS) w środowisku wybranych elektrolitów ciekłych</i>
Stando	Paweł	<i>Wytwarzanie kompozytów z nanorurek węglowych oraz polianiliny za pomocą metod elektrochemicznych</i>

CHEMIA FIZYCZNA I TEORETYCZNA

Kaczmarczyk	Dominika	<i>Struktura molekularna i własności spektroskopowe wybranej pochodnej z grupy 1,3,4-tiadiazoli – badania teoretyczne oparte na teorii funkcjonałów gęstości</i>
Nawrot	Martyna	<i>Synteza kryształów soli dwusiarczków z pochodnych tiopirydyn w reakcji utleniania grupy tiolowej</i>
Olszewski	Adrian	<i>Synteza oraz rentgenowska analiza strukturalna ko-kryształów pochodnych pirazyny</i>
Orlef	Aleksandra	<i>Czy chemia obliczeniowa może pomóc zatrzymać epidemię</i>

		wirusa Zika?
Strzelec	Joanna	<i>W krainie zimnych atomów – kondensat Bosego-Einsteina</i>

PIĄTEK, 28.05**18:00 – 19:30****BIOTECHNOLOGIA**

Konopka	Jan	<i>Rodzina białek Bcl-2, czyli ważni pośrednicy apoptozy</i>
Korcz	Oktawia	<i>Biotransformacje alfa-jononu</i>
Pilis	Weronika	<i>Przeciwbakteryjne właściwości mikroalgalnych związków polifenolowych</i>
Piwowarczyk	Paulina	<i>Biotransformacje b-jononu z wykorzystaniem grzybów strzępkowych</i>

CHEMIA MEDYCZNA I LEKÓW

Makiej	Aleksandra	<i>The Effect of Selected Antibiotics on bacterial membranes</i>
Skoczeń	Aleksandra	<i>Laktony seskwiterpenowe w formulacjach kosmetycznych</i>
Wnętkowska	Wiktoria	<i>Uzależnienie od nikotyny - mechanizm działania i perspektywy leczenia</i>

CHEMIA ORGANICZNA I SUPRAMOLEKULARNA

Czombik	Anna	<i>Era żelaza - kompleksy żelaza z achiralnymi ligandami jako efektywne katalizatory reakcji aminowania nieaktywowanego wiązania C-H oraz asymetrycznej reakcji Cannizzaro</i>
Jeżak	Karolina	<i>Asymetryczna addycja dietylocynku do aldehydów katalizowana terpenowymi amino alkoholami</i>
Łuczak	Daria	<i>Wykorzystanie zielonej chemii w syntezie N-acylopirazoli</i>
Szafrańska	Katarzyna	<i>"Organiczna woda", czyli imidazol i jego właściwości (oraz jak sobie z nimi radzić)</i>
Warcholiński	Adrian	<i>Synteza chiralnych soli dialkoksylimidazoliowych jako potencjalnych prekursorów karbenów nukleofilowych (NHCs)</i>
Zarzecki	Damian	<i>Steroidowe rotory molekularne</i>

SOBOTA, 29.05**12:10 – 13:40****CHEMIA ANALITYCZNA I ŚRODOWISKA**

Borkowski	Mateusz	<i>Zastosowanie skanowania potencjałem w detekcji elektrochemicznej w FIA i HPLC</i>
Czubińska	Justyna	<i>Opracowanie chromatograficznej metody oznaczania kwasów tłuszczowych w próbkach mleka</i>
Karpiński	Robert	<i>Electrochemical Determination of Phenylethylamine in Milk Samples</i>
Ruszczyńska	Magdalena	<i>Właściwości antyoksydacyjne win</i>
Wójcik	Patryk	<i>Przegląd metod badania właściwości antyoksydacyjnych</i>

SEKCJA INTERDYSCYPLINARNA

Chwaściński	Maciej	<i>Zastosowanie promieniowania w neutralizacji działania mykotoksyn, czyli o postępach w badaniach nad neutralizacją działania zearalenonu</i>
Frącz	Wiktoria	<i>Neutralizacja najbardziej toksycznych z mykotoksyn - Aflatoksyny B1 i fumonizyny B1</i>
Kiczor	Anna	<i>Otrzymywanie koloidalnych kropek kwantowych w ciężkich rozpuszczalnikach organicznych</i>
Matuszek	Krzysztof	<i>Miękka robotyka, czyli jak chemia może zastępować elektronikę</i>
Topyła	Ewa	<i>Sorpcja izotopów promieniotwórczych z roztworów wodnych na sorbentach hydrożelowych</i>





Dr hab. Rafał Latajka, prof. uczelni

Politechnika Wrocławska

e-mail: rafal.latajka@pwr.edu.pl

Dr hab. Rafał Latajka, prof. uczelni. urodził się 24 stycznia 1972 roku we Wrocławiu. Studia chemiczne na Wydziale Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego ukończył w roku 1996. Pracę doktorską, zrealizowaną na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej, pod opieką profesora Pawła Kafarskiego obronił z wyróżnieniem w roku 2001. W tym samym roku został zatrudniony na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej na etacie adiunkta i nadal współpracował z profesorem Pawłem Kafarskim. W tym czasie odbył również dwa staże podoktorskie – pierwszy w ramach stypendium wyjazdowego FNP w zespole prof. dr hab. Henryka Koroniaka na Wydziale Chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza (rok 2002). Następnie we wrześniu 2003 roku wyjechał na roczny staż podoktorski w ramach stypendium Marii Skłodowskiej-Curie do Università di Napoli “Federico II”, Dipartimento di Chimica Bioinorganica (Włochy).

Prace zrealizowane w tym okresie stały się podstawą jego rozprawy habilitacyjnej, a stopień doktora habilitowanego nauk chemicznych uzyskał w roku 2009. W roku 2013 został zatrudniony na stanowisku profesora nadzwyczajnego na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej. Aktualnie jego zainteresowania badawcze dotyczą peptydomimetyków (glikopeptydów i peptydotriazolamerów). Prowadzi również badania nad projektowaniem, syntezą oraz aktywnością inhibitorów różnych klas enzymów. Od roku 1992 jest członkiem Polskiego Towarzystwa Chemicznego, a od roku 2002 członkiem European Peptide Society. W roku 2017 był przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego 60 Zjazdu PTChem. W kadencji 2016-2018 był członkiem Prezydium Zarządu Głównego PTChem, zaś w kadencji 2019-2021 pełni funkcję I Wiceprezesa ZG PTChem.

BADANIA KORELACJI STRUKTURY I AKTYWNOŚCIĄ CZYLI O ZWIĄZKU CHEMII TEORETYCZNEJ Z EKSPERYMENTEM

Rafał Latajka

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, katedra Chemii Bioorganicznej
rafal.latajka@pwr.edu.pl

Racjonalna interpretacja wyników testów biologicznych oraz projektowanie nowych związków chemicznych wymaga wiedzy na temat zależności między strukturą i aktywnością (ang. *structure-activity relationship*, SAR). Rozwój badań nad odkrywaniem nowych układów o dedykowanej aktywności biologicznej skupił się między innymi na syntezie niewielkich mimetyków silnych związków terapeutycznych oraz, w pierwszej kolejności, na określeniu ich preferencji konformacyjnych.

W ramach prezentowanego wykładu przedstawione zostaną wyniki badań właściwości i konformacji wybranych grup peptydomimetyków:

- dehydropeptydów,
- glikopeptydów przeciwwzmarzających (AFGP),
- peptydotriazolamerów.

Drugi wątek wykładu dotyczyć będzie, wspomaganego metodami modelowania molekularnego, projektowania i badania oddziaływań pochodnych tiosemikarbazonów z tyrozinazą.



Dr hab. Zbigniew Rogulski

Uniwersytet Warszawski

e-mail: z.rogulski@uw.edu.pl

Jest związany z Uniwersytetem Warszawskim od 1995 roku. Tu studiował i obronił doktorat (2004). W 2016 r. na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej uzyskał stopień doktora habilitowanego. Po zakończeniu studiów magisterskich pracował w Instytucie Chemii Przemysłowej (1999–2015) oraz na Uniwersytecie Warszawskim (2004–obecnie). We wrześniu 2012 r. został powołany przez JM Rektora Uniwersytetu Warszawskiego na członka zarządu UWRC sp. z o.o., spółki celowej UW dedykowanej do wsparcia procesu komercjalizacji prac badawczo-rozwojowych. Od grudnia 2016 r. pełni funkcję członka Rady Nadzorczej ww. spółki. W kadencji 2016-2020 pełni funkcję prodziekana ds. finansowych i rozwoju Wydziału Chemii UW.

Główne zainteresowania naukowe dotyczą zagadnień związanych z: właściwościami elektrochemicznymi pierwiastków grupy siódmej układu okresowego; modyfikacją, rozwojem i recyklingiem elektrochemicznych źródeł. Od 2013 r. zagadnienia badawcze poszerzone zostały o aspekty związane z wykorzystaniem radioizotopów w medycynie i przemyśle. W ramach działalności związanej z rozwojem technik izotopowych kierownik grupy: *Radiochemia dla medycyny i przemysłu* ukierunkowanej na prowadzenie badań przedklinicznych leków i substancji biologicznie czynnych z wykorzystaniem technik PET, SPECT i CT.

PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE NA POGRANICZU NAUK

Zbigniew Rogulski

Wydział Chemii, Uniwersytet Warszawski
z.rogulski@uw.edu.pl

Interdyscyplinarność badań z wykorzystaniem technik radioizotopowych wymaga zaangażowania specjalistów z różnych dziedzin naukowych: biologii, chemii, fizyki, medycyny, farmacji. Efektem tej współpracy są wyniki prac prowadzonych w fazach *in-vitro* i *in-vivo* umożliwiające weryfikację skuteczności diagnostycznej i terapeutycznej nowych, potencjalnych farmaceutyków i radiofarmaceutyków. Doskonałym narzędziem pozwalającym na uzyskanie miarodajnych i precyzyjnych wyników, w szczególności w przypadku prowadzenia badań substancji biologicznie czynnych w fazie przedklinicznej, są techniki izotopowe tj. pozytonowa tomografia emisyjna (PET), tomografia emisyjna pojedynczych fotonów (SPECT) oraz metody optyczne. Zastosowanie tych metod w połączeniu z techniką tomografii komputerowej (CT) pozwala na szybkie i precyzyjne określenie zmian chorobowych. Wysoka czułość i rozdzielczość technik izotopowych sprawia, że stają się one podstawowymi metodami diagnostycznymi stosowanymi między innymi w onkologii, kardiologii czy neurologii.

W trakcie wystąpienia zaprezentowane zostaną informacje na temat podstaw oddziaływania promieniowania jonizującego na organizmy, możliwości wykorzystania i zastosowania źródeł promieniowania jonizującego w pracach eksperymentalnych na pograniczu biologii i chemii. Szczególny nacisk położony zostanie na zastosowanie radioizotopów do monitorowania biodystrybucji materiału biologicznego np. komórek macierzystych. Ostatnia część wykładu zostanie poświęcona przedstawieniu możliwości jakie dają techniki izotopowe w medycynie spersonalizowanej. Wprowadzone i omówione zostanie pojęcie radiogenomiki – określające interdyscyplinarne podejście do diagnostyki chorób o podłożu genetycznym, których odpowiednio wczesne wykrycie i leczenie wymaga doświadczenia w analizowaniu informacji genetycznej pacjenta, jak i zastosowania zaawansowanych metod obrazowania, w tym technik medycyny nuklearnej. Połączenie tych zagadnień w pracy naukowej, czy leczeniu, wymaga wiedzy z obszaru nauk ścisłych, przyrodniczych, medycyny i farmacji, oraz umiejętności jej zastosowania w praktyce.



Prof. dr hab. Izabela Nowak
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
e-mail: nowakiza@amu.edu.pl

Prof. dr hab. Izabela Nowak w roku 2006 r. uzyskała stopień doktora habilitowanego za badania nad syntezą, charakterystyką i katalitycznymi właściwościami nanoporowatych materiałów w procesach utleniania w fazie ciekłej, a w 2014 r. tytuł naukowy profesora nauk chemicznych. Jest kierownikiem Zakładu Chemii Stosowanej na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza (UAM) w Poznaniu. Od 2019 r. pełni także funkcję prezesa Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Specjalność – chemia stosowana, kataliza heterogeniczna, chemia kosmetyczna i farmaceutyczna.

PERSPEKTYWY PRACY DLA CHEMIKA

Izabela Nowak

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Stosowanej
nowakiza@amu.edu.pl

Praca po chemii może wiązać się z działalnością naukową na uczelni, ale miejsca pracy gwarantuje też **przemysł chemiczny**, czy szkolnictwo różnego typu i rodzaju. Naukowcy pracują obecnie na wieloma ciekawymi zagadnieniami z różnych dziedzin życia codziennego, na przykład nad wynalezieniem szczepionek przeciwko COVID-19 czy zastępczej biodegradowalnej formy dla plastiku.

Perspektywy na rynku pracy są tak liczne, jak specjalizacje na uczelniach: ochrona środowiska, chemia: żywności, **kryminalistyczna**, kosmetyczna, budowlana, czy anotechnologia, a oferowane stanowiska to m.in. specjalista ds jakości, wdrożeń czy kierownik/koordynator laboratorium.

W przypadku pracy na uczelni istnieje wiele możliwości współpracy z przemysłem chemicznym, np. jest perspektywa realizowania projektów z firmami w ramach różnych inicjatyw NCBiR, PARP, NCN czy FNP. Absolwent chemii może pracować jako **laborant** w Sanepidzie i innych laboratoriach analiz medycznych, w przedsiębiorstwach farmaceutycznych, kosmetycznych, czy w przemyśle biotechnologicznym.

Jedną z możliwości jest też **praca** w szkole. Aby jednak zostać nauczycielem należy w trakcie studiów lub po ich ukończeniu zrealizować tzw. przygotowanie pedagogiczne. W tym przypadku jest również opcja, by równolegle prowadzić działalność naukową.

Od kilku lat jest także możliwość wykonywania tzw. doktoratów wdrożeniowych. Praca badawcza powstaje bowiem pod okiem pracodawcy, u którego doktorant jest zatrudniony. Uczelnię oraz pracodawcę wspomaga – poprzez stypendia – Minister Edukacji i Nauki. Należy pamiętać, że nie wszystkie Szkoły Doktorskie prowadzące studia we współpracy z podmiotami z otoczenia gospodarczego uczelni będą objęte programem, a sam konkurs nie musi być ogłaszany co roku.





Dr Justyna Piechocka

Uniwersytet Łódzki

e-mail: justyna.piechocka@chemia.uni.lodz.pl

Dr Justyna Piechocka zatrudniona jest na stanowisku adiunkta w Katedrze Chemii Środowiska na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. Rozprawę doktorską zatytułowaną *Wysokosprawna chromatografia cieczowa wybranych pochodnych endogennych tioli* obroniła w 2018 roku. Jej zainteresowania naukowe koncentrują się na opracowywaniu nowych metod analizy próbek biologicznych, w tym moczu, śliny i osocza, na zawartość istotnych z biologicznego punktu widzenia endo – i egzogennych związków siarki. Metody te, oparte o techniki separacji w fazie ciekłej i gazowej, umożliwiają zarówno analizę płynów ustrojowych, jak i stanowią efektywne narzędzia w diagnostyce chorób oraz w monitorowaniu skutków procesów patologicznych w organizmach żywych. Dodatkowy aspekt badawczy stanowi poszukiwanie związków, które mogłyby pełnić rolę nowych markerów wybranych chorób układu sercowo-naczyniowego, chorób neurodegeneracyjnych oraz nowotworowych, w szczególności nieznanych metabolitów homocysteiny i jej tiolaktanu.

Dr Justyna Piechocka jest współautorką 23 opracowań naukowych, w tym 14 publikacji w renomowanych czasopismach naukowych z tzw. *listy filadelfijskiej* (3 kolejne prace znajdują się na etapie recenzji) oraz licznych komunikatów, prezentowanych w trakcie konferencji o zasięgu krajowym i międzynarodowym. W latach 2014-2021 uczestniczy/-ła w realizacji grantu badawczego w charakterze kierownika (MINIATURA) oraz projektów badawczych jako główny wykonawca (SONATA, OPUS), finansowanych ze środków Narodowego Centrum Nauki. Obecnie realizuje projekt (2021-2023) nakierowany na poszukiwanie markerów choroby Alzheimera, finansowany w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza. Dotychczas odbyła kilka krótkoterminowych staży naukowych w charakterze *visiting researcher* w University of Ljubljana oraz University of Novi Sad. W ostatnim czasie Jej osiągnięcia w zakresie rozwoju technik rozdzielania zostały docenione przez Prezydium Komitetu Chemii Analitycznej PAN, które przyznało nagrodę w konkursie na Najlepsze Doktoraty 2019.

ZASTOSOWANIE CHROMATOGRAFII W ANALITYCE ŚLINY W KONTEKŚCIE OZNACZANIA WYBRANYCH ZWIĄZKÓW SIARKI

Justyna Piechocka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska
Pomorska 163, 90-236 Łódź
justyna.piechocka@chemia.uni.lodz.pl

Choroby wynikające z zaburzeń metabolizmu związków siarki, takich jak homocysteina (Hcy), jej tiolakton, cysteina, glutation, cysteinyloglicyna oraz γ -glutamylcysteina, włączając schorzenia układu krążenia oraz choroby nowotworowe stanowią obecnie najczęstszą przyczynę zgonów w krajach wysokorozwiniętych. Z tego względu nieustannie prowadzone są badania nakierowane na poszukiwanie nowych możliwości diagnozowania tego typu schorzeń, które umożliwiłyby wczesne i trafne rozpoznanie, przyczyniając się do ograniczenia tragicznych skutków choroby, poprawy życia pacjenta czy obniżenia kosztów leczenia.

Obecnie krew (osocze) i mocz stanowią najczęściej wykorzystywane do celów diagnostycznych płyny biologiczne. W ostatnim czasie coraz więcej uwagi poświęca się jednak pobieranej w nieinwazyjny i nienaruszający prywatności pacjenta sposób ślinie, jako materiałowi odpowiedniemu do badań klinicznych^[1,2]. W trakcie wykładu omówione zostaną możliwości i ograniczenia wykorzystania śliny jako materiału diagnostycznego w kontekście oznaczania wybranych związków siarki, w tym Hcy i jej tiolaktonu. Ponadto uwaga poświęcona zostanie przedstawieniu metod oznaczania wspomnianych związków siarki w ślinie, opartych o wykorzystanie technik chromatograficznych^[3,4,5,6], jako potencjalnych efektywnych narzędzi w diagnostyce chorób oraz monitorowaniu skutków procesów patologicznych w organizmie człowieka.

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

¹ J. Piechocka, M. Wrońska, R. Głowacki, *Trends in Analytical Chemistry*, 2020, 126, 115866.

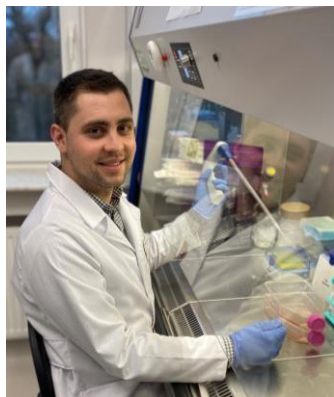
² J. Stachniuk, P. Furmaniak, R. Głowacki, *Analityka*, 2016, 1, 64-68.

³ J. Piechocka, M. Wrońska, G. Chwatko, H. Jakubowski, R. Głowacki, *Journal of Chromatography B*, 2020, 1149, 122155.

⁴ J. Stachniuk, P. Kubalczyk, P. Furmaniak, R. Głowacki, *Talanta*, 2016, 155, 70-77.

⁵ E. Bald, R. Głowacki, *Amino Acids*, 2005, 28, 431-433.

⁶ J. Piechocka, M. Wieczorek, R. Głowacki, *International Journal of Molecular Sciences*, 2020, 21, 9252.



Dr inż. Szymon Kowalski

Gdański Uniwersytet Medyczny

e-mail: szymon.kowalski@gumed.edu.pl

Doktor Szymon Kowalski jest absolwentem Politechniki Gdańskiej na kierunku biotechnologia. Od 2011 roku był członkiem Koła Studentów Biotechnologii przy Katedrze Mikrobiologii pod kierunkiem prof. Józefa Kur a rok później dołączył do Akademickiego Stowarzyszenia Studentów Biotechnologii (ASSB) zrzeszającego studentów z całej Polski gdzie przez wiele lat pełnił funkcję prezesa. W 2015 roku rozpoczął studia doktoranckie w Katedrze i Zakładzie Chemii Medycznej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego pod kierunkiem prof. Iwony Inkielewicz-Stępniań, które ukończył w 2020 roku z wyróżnieniem. Oprócz badań związanych bezpośrednio z pracą doktorską obejmujących aktywność cytotoksyczną kompleksów oksowanadu wobec komórek nowotworowych trzustki, uczestniczył w dodatkowych projektach naukowych obejmujących poszukiwanie nowych związków aktywnych będących inhibitorami cholinesteraz a także badań dotyczących określenia mechanizmów cytotoksycznego działania nanocząstek. Uzyskane wyniki prezentował na 3 narodowych i 2 międzynarodowych Konferencjach naukowych. Uzyskał dwukrotnie Naukową Nagrodę Zespołową II-go stopnia przyznaną przez Rektora Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego. W 2018 roku odbył trzymiesięczny staż badawczy pod kierunkiem Profesora Christiana Pilarsky'ego na Uniwersytecie Klinicznym w Erlangen w Niemczech.

Od października 2019 roku dr Kowalski był zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze i Zakładzie Chemii Medycznej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego. Obecnie adiunkt naukowo-dydaktyczny w Katedrze i Zakładzie Patofizjologii Farmaceutycznej. Jest współwykonawcą projektu badawczego finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki a także grantu europejskiego: MARIE SKŁODOWSKA-CURIE ACTIONS Innovative Training Networks (ITN). Współautor 10 publikacji naukowych opublikowanych w czasopiśmie z listy filadelfijskiej w tym 6 prac oryginalnych (łącznie wartość IF=27,556). Jest również autorem rozdziału w książce. Łączna uzyskana wartość punktacji ministerialnej wynosi 780.

Zainteresowania naukowe doktoranta skupiają się na biologii nowotworów oraz farmakologii molekularnej i komórkowej. Czas wolny spędza w sposób aktywny, jeżdżąc na rowerze bądź biegając. Lubi czytać książki w szczególności kryminały i thrillery psychologiczne oraz literaturę faktu. Miłośnik historii wojen.

POTENCJAŁ TERAPEUTYCZNY SYNTETYCZNYCH KOMPLEKSÓW WANADU W TERAPII NOWOTWORU TRZUSTKI

Szymon Kowalski¹, Iwona Inkielewicz-Stępniaik¹, Dariusz Wyrzykowski²

¹Katedra i Zakład Patofizjologii Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Gdański Uniwersytet Medyczny

²Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański
szymon.kowalski@gumed.edu.pl

Ponad 99% obecnie stosowanych leków zawiera substancje aktywne będące związkami organicznymi. Jedynie nieliczne zawierają w swoim składzie substancje, których struktura chemiczna zawiera jony metali (ang. metallodrugs). W latach sześćdziesiątych Rosenberg odkrył związek koordynacyjny platyny Pt(II), który wykazywał aktywność przeciwnowotworową: cisplatynę cis-[Pt(NH₃)₂Cl₂]. Po udanych badaniach klinicznych w 1978 cisplatyna została dopuszczona przez Amerykańską Agencję Żywności i Leków do leczenia klinicznego. Sukces cząsteczki, która w swej strukturze zawiera platynę przyczynił się do większego zainteresowania świata naukowego związkami biologicznie czynnymi, których struktura chemiczna oparta byłaby na metalach. Obecny rozwój chemii nieorganicznej, jak i bardziej racjonalne projektowanie struktury chemicznej potencjalnych leków, otworzyło przed badaczami nowe możliwości. Związki zawierające jony metali wykazują szereg unikatowych właściwości nieosiągalnych dla tradycyjnych molekuł organicznych m.in. geometrię oktaedryczną, która umożliwia m.in. znacznie lepsze dopasowanie się związku w miejsce aktywne kinaz białkowych. Z drugiej jednak strony, metale charakteryzują się znaczną toksycznością co stanowi poważne wyzwanie przy projektowaniu tego typu związków.

Wanad został odkryty w 1801 roku i zajmuje osiemnąstą pozycję pod względem ilości w skorupie ziemskiej. Co ciekawe, świat przyrody ożywionej również nie jest pozbawiony tego interesującego pierwiastka. Muchomor czerwony, morskie wieloszczety czy żachwy są w stanie akumulować wanad, chociaż jego rola pozostaje nieznana. Pierwiastek ten obecny jest w ludzkim organizmie w ilości około 100 µg a jego codzienne spożycie jest zróżnicowane i waha się od 10 µg do nawet 2 mg, jednak mniej niż pięć procent spożytej ilości przedostaje się do krwiobiegu. Pomimo ciągłej obecności wanadu i jego związków w naszym organizmie, wciąż brak naukowych dowodów na jego rolę w utrzymaniu prawidłowej fizjologii człowieka, przez co nie jest zaliczany do mikroelementów. Syntetyczne związki wanadu jak i jego proste sole nieorganiczne wykazują szereg aktywności biologicznej. Działanie insulinomimetyczne jest pierwszą odkrytą i najlepiej poznaną aktywnością biologiczną. W ostatnich latach wykazano, że związki wanadu, w tym jego sole nieorganiczne, wykazują aktywność przeciwnowotworową, chociaż dokładny mechanizm ich działania nie został poznany.

W badaniach przeprowadzonych przez nasz zespół określiliśmy cytotoksyczności wybranych organicznych kompleksów oksowanadu(IV) wobec nowotworowych linii komórkowych wywodzących się z przewodu trzustkowego a także mechanizmy komórkowe z tym związane, obejmujące typ śmierci komórkowej, analizę cyklu komórkowego, stres oksydacyjny oraz zmiany na poziomie ultrastrukturalnym.



mjr dr Magdalena Śniadecka

Zarząd Obrony Przed Bronią Masowego
Rażenia

email: magdalenasniadecka@gmail.com

Mjr dr Magdalena Śniadecka jest absolwentką Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Studia doktoranckie ukończyła na Akademii Sztuki Wojennej w Warszawie, uzyskując stopień doktora w dziedzinie nauk o bezpieczeństwie. Od 2014 roku jest zaangażowana w kolejne zestawy Sił Odpowiedzi NATO w ramach Grupy Zadaniowej Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia. W latach 2020-21 pełniła służbę w Afganistanie w trakcie XII zmiany PKW RSM. Aktualnie zajmuje stanowisko specjalisty w Zarządzie Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia DG RSZ.

GRUPA ZADANIOWA OBRONY PRZED BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA – WIELONARODOWA ZDOLNOŚĆ OBRONNA ORGANIZACJI TRAKTATU PÓŁNOCNOATLANTYCKIEGO

Magdalena Śniadecka

Zarząd Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia
płk. K. Leskiego, 01-485 Warszawa
magdalenasniadecka@gmail.com

Obecność Rzeczypospolitej Polskiej i jej Sił Zbrojnych w strukturach Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego (NATO) to wyzwanie w zakresie podnoszenia poziomu jakości pododdziałów, a zwłaszcza tych przewidzianych do funkcjonowania w ramach Sił Odpowiedzi NATO (SON). SON są istotnym elementem zdolności reagowania kryzysowego Sojuszu, obejmując zakresem swego działania wszystkie obecnie możliwe zadania operacyjne. Jedną z fundamentalnych zdolności dla NATO jest obrona przed bronią masowego rażenia (OPBMR). Waga zdolności ma odzwierciedlenie w zapisach ujętych w dokumentach doktrynalnych, zgodnie z którymi Grupa Zadaniowa Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia (GZ OPBMR) jest wymieniona w składzie Sił Natychmiastowej Odpowiedzi na równi z komponentami lądowym, morskim czy powietrznym. GZ OPBMR jest złożona z dwóch niezależnych, lecz komplementarnych elementów: batalionu chemicznego – międzynarodowego pododdziału o zdolnościach OPBMR utworzonego z sił państw członkowskich NATO oraz Połączonego Zespołu Oceny Skażeń – grupy ekspertów z zakresu OPBMR.

Przejawiane dotychczas duże zaangażowanie Rzeczypospolitej Polski w Siły Odpowiedzi NATO jest odzwierciedleniem wiarygodności i odpowiedzialności, jaką reprezentuje ona na arenie międzynarodowej. Udział Sił Zbrojnych RP w SON zapewnia szereg korzyści takich jak nabywanie doświadczeń, dostosowywanie struktur do wymogów działalności w środowisku międzynarodowym oraz doskonalenie określonych zdolności.

Rzeczpospolita Polska konsekwentnie podkreśla znaczenie Sił Odpowiedzi NATO i od 2003 roku bierze regularny udział w kolejnych rotacjach pododdziałów OPBMR (wkład w sile plutonu lub kompanii), w tym w rolach dowódczych. Dotychczas RP była państwem wiodącym w Wielonarodowym Batalionie Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia (wb OPBMR) w 2009 roku oraz dla Grupy Zadaniowej OPBMR dla SON zestawu 2016 a następnie zestawu 2020.

Grupa Zadaniowa OPBMR jest zarówno efektywnym rozwiązaniem potrzeb w zakresie zdolności OPBMR, jak i modelem dla dalszej transformacji NATO. Wysoka gotowość do działania tej wielonarodowej jednostki nie tylko podnosi wiarygodność NATO w zakresie zmagania się z rosnącym zagrożeniem stwarzanym przez broń masowego rażenia, ale także wskazuje drogę do przyszłej poprawy procesów generowania sił i planowania obrony Sojuszu.





ELECTROCHEMISTRY AND CUTTING AGENTS

Paulina Borgul, Patrycja Pawlak, Konrad Rudnicki, Sławomira Skrzypek, Łukasz Półtorak

University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Inorganic and Analytical Chemistry
paulina.borgul@chemia.uni.lodz.pl

The drug black market is growing rapidly, especially in developed countries. Thus, this increases the need to control drug street samples. Quick, cheap, reliable and easy to interpret tests are needed. Electrochemistry at the interface between two immiscible electrolyte solution (ITIES) provides a good alternative to colorimetric drug testing.

At ITIES, the sensing mechanism is usually based on a simple ion transfer reaction across the polarized liquid-liquid interface. The transfer of chemical species across the ITIES may take place when appropriate potential is applied. We can observe a selective transfer of ionic species, having different polarity, from one phase to another (e.g. from the aqueous to the organic phase) on an ion transfer voltammogram. The example is cocaine identification at ITIES in street samples^[1].

Impurities and admixtures in street samples are considered as problematic when these are subjected to chemical analysis. Potential interfering substances found next to drugs, known as cutting agents, are added to samples for several reasons. Most notably such action increase dealer profits by reducing the amount of the drug in the sample. Also cutting agents can change the pharmacological action of the drug or even complicate the analytical drug identification procedure^[2].

In this study, we have decided to test most of the known cocaine cutting agents at polarized liquid/liquid interface to see if they would interfere with drug identification. Basic tests were performed and allowed for the determination of physicochemical parameters such as LOD, LOQ, sensitivity, diffusion coefficient, $\Delta_{aq/org} \Phi$, $\Delta_{aq/org} G$, $\log P_{aq/org}$. These results can be used to further develop illicit drugs street samples sensors which are based on ITIES.

Acknowledgement: This work was financially supported by the National Science Center (NCN) in Cracow, Poland (Grant SONATA 15 no. 2018/31/D/ST4/03259).

¹ L. Poltorak et al., *Analytical Chemistry*, 2018, 90, 7428–7433

² European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction and Europol, 2019.

POTENCJAŁ ZETA FAZ STACJONARNYCH Z WBUDOWANYMI GRUPAMI POLARNYMI

Mikołaj Dembek, Szymon Bocian, Bogusław Buszewski

Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska i Bioanalitik
m.dembek@doktorant.umk.pl

Rozwój przemysłu chemicznego sprawił, iż pojawiło się zapotrzebowanie poszukiwania rozwiązań, które będą jednocześnie spełniać swoją rolę analityczną jak i w jak najmniejszym stopniu niekorzystnie wpływać na środowisko. Doprowadziło to do rozwinięcia się zielonej chemii, a w tym zielonej chromatografii^[1]. W przypadku tej drugiej, jednym z rozwiązań jest ograniczenie zużycia rozpuszczalników organicznych i zastąpienie ich „zielonymi” rozpuszczalnikami, takimi jak woda, etanol czy dwutlenek węgla w stanie nadkrytycznym. Zastosowanie wody możliwe jest między innymi przy wykorzystaniu odpowiednich faz ruchomych. Rolę takich faz, które umożliwiają rozdzielanie w czystej wodzie, spełniają fazy stacjonarne z wbudowanymi grupami polarnymi^[2].

Fazy te zbudowane są z części polarnej przyłączonej linkerem do powierzchni krzemionki oraz z hydrofobowego ogona połączonego z grupą polarną. Dzięki takiemu połączeniu możliwe jest uzyskanie mieszanego mechanizmu retencji. Przygotowano cztery fazy stacjonarne, gdzie rolę grupy polarnej spełnia grupa fosfodiestrowa, natomiast hydrofobowy ogon stanowią: łańcuch decylowy, łańcuch oktadecylowy, grupa benzyłowa oraz cząsteczka cholesterolu.

Początkowe badania nad charakterystyką powierzchni fazy stacjonarnej uwzględniają między innymi pomiary potencjału zeta. Jego określenie pozwala na wyciągnięcie wielu cennych wniosków, a w tym opis zachowania się cząstki fazy stacjonarnej w roztworze^[3]. Możliwe jest również określenie stabilności zawiesin faz stacjonarnych w różnych rozpuszczalnikach. Takie badania pozwolą na odpowiednie i trafne wybranie rozpuszczalnika do pakowania kolumn chromatograficznych, dzięki czemu osiągnęte będą zadowalające parametry zapakowanego złoża.

¹ J.C. Welch et al., *Trends in Analytical Chemistry*, 2010, 29:7, 667-680.

² S. Bocian et al., *Green Chemistry Letters and Reviews*, 2018, 12:1, 69-78.

³ P. Pomastowski et al. *Analityka*, 2012, 2, 19-23.

OPRACOWANIE METODY OZNACZANIA KREATYNINY W MOCZU I ŚLINIE – BADANIA CHROMATOGRAFICZNE

Marta Gawel, Justyna Piechocka

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

Kreatynina (Crn) stanowi końcowy produkt przemian metabolicznych kreatyny. Z organizmu człowieka wydalana jest głównie przez nerki z moczem, a jej poziom w surowicy służy jako wskaźnik oceny sprawności nerek. Zawartość Crn w moczu i osoczu jest stosunkowo wysoka, natomiast jej stężenie w ślinie odzwierciedla zaledwie 10 – 15% zawartości w surowicy krwi osób zdrowych.

Obecnie najczęściej stosowaną w laboratoriach diagnostycznych metodą pomiaru zawartości kreatyniny we wspomnianych płynach biologicznych jest metoda spektrofotometryczna oparta na klasycznej reakcji Jaffe'a. W omawianym przypadku Crn podlega reakcji z kwasem pikrynowym w środowisku alkalicznym, w wyniku czego powstaje barwy pomarańczowo – czerwony kompleks monitorowany kolorymetrycznie. Niestety metoda ta jest czasochłonna, pracochłonna i przede wszystkim niespecyficzna ze względu na możliwe reakcje krzyżowe.

Celem projektu było opracowanie nowej (pierwszej) metody oznaczania Crn w próbkach moczu i śliny z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury pomiarowej – techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) sprzężonej z detektorem spektrofotometrycznym (UV) oraz detektorem rozpraszania światła przez odparowanie (ELSD). W trakcie doboru optymalnych warunków prowadzenia pomiarów, dokonano optymalizacji procedury przygotowania próbek do analizy, warunków rozdzielania chromatograficznego oraz parametrów detekcji, a następnie dokonano walidacji metody zgodnie z wytycznymi United States Food and Drug Administration. W efekcie przeprowadzonych eksperymentów dostarczono szybką i taną metodę, spełniającą najwyższe wymagania stawiane tego typu analizom, której wykorzystanie umożliwi prowadzenie badań na dużych populacjach. Badania przeprowadzono za zgodą Komisji ds. Bioetyki Badań Naukowych Uniwersytetu Łódzkiego.

BADANIE MOŻLIWOŚCI JEDNOCZESNEGO USUWANIA TOKSYCZNYCH JONÓW OŁOWIU(II) I SUBSTANCJI ORGANICZNYCH PRZY UŻYCIU BIEWĘGLA UZYSKANEGO Z ZIELA SKRZYPY POLNEGO

Marlena Gęca¹, Małgorzata Wiśniewska¹, Piotr Nowicki²

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Stosowanej
marlena.geca@wp.pl

Węgle aktywne są stosowane głównie w celu adsorpcji niewielkich cząstek, takich jak metale ciężkie i barwniki. Jako adsorbenty charakteryzują się wysoko rozwiniętą powierzchnią właściwą, na której występuje wiele rodzajów grup tlenowych. Dzięki łatwości modyfikacji ich powierzchni znajdują wykorzystanie w wielu gałęziach przemysłów, m. in. w separacji i oczyszczaniu gazów oraz ścieków.

W ostatnim czasie coraz większą popularnością cieszą się biewęgle, czyli substancje otrzymywane z biomasy, które po poddaniu procesom aktywacji zyskują miano węgla aktywnych. Adsorbenty te, są przyjazne środowisku, ponieważ ich otrzymywanie pozwala zagospodarować biomasę, zapobiegając równocześnie emisji gazów cieplarnianych, powstających podczas procesów gnicia.

W badaniach przedstawionych w pracy zaprezentowano węgiel aktywny otrzymany z ziela skrzypu polnego. Aktywację materiału przeprowadzono z użyciem pary wodnej w temperaturze 800°C. Następnie otrzymaną substancję przemylano przez 10 min, pod chłodziącą zwrotną, wrzącym roztworem HCl o stężeniu 10%, kolejnym etapem było przemylanie gorącą wodą demineralizowaną, aż do obojętnego pH. Materiał suszono przez 12 godzin w temperaturze 120°C.

Otrzymany adsorbent został wykorzystany do adsorpcji jonów ołowiu(II), Tritonu X-100, który jest niejonowym surfaktantem oraz poli(kwasu akrylowego). W literaturze niewiele jest znanych zastosowań węgla aktywnych jako adsorbentów substancji wielkocząsteczkowych, dlatego przedstawione badania stanowią swego rodzaju innowację. Analizy prowadzono w układach jedno- dwu- i trójskładnikowych we wszystkich możliwych konfiguracjach. Wyznaczono wielkości adsorpcji wszystkich składników mieszanin, a także przeprowadzono pomiary elektrokinetyczne prowadzące do wyznaczenia gęstości ładunku powierzchniowego i potencjału dzeta, co umożliwiło scharakteryzowanie mechanizmu adsorpcji.

WOLTAMPEROMETRYCZNE OZNACZANIE FUNGICYDU BIKSAFEN ZA POMOCĄ ELEKTRODY PASTOWEJ NA BAZIE GRAFITU

Weronika Janczak, Karolina Kowalewska, Mariola Brycht

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
weronika.janczak1999@gmail.com

Pestycydy są szeroko stosowane w rolnictwie i ogrodnictwie do ochrony roślin przed szkodliwymi organizmami i chorobami. Służą również do zwalczania pasożytów zwierząt hodowlanych i ludzi. Fungicydy wnikają do tkanek roślinnych i rozprzestrzeniają się po całej roślinie, uniemożliwiając rozwój patogenów grzybów. Do grupy fungicydów zaliczany jest biksafen, który jest pestycydem pirazolokarboksyamidowym. Biksafen charakteryzuje się wysoką aktywnością grzybobójczą w uprawach roślin, co przyczynia się do hamowania procesu dehydrogenazy bursztynianowej w mitochondrialnym łańcuchu grzybowym^[1].

W przedstawionej pracy jako elektrodę pracującą wykorzystano elektrodę pastową na bazie grafitu (GPE). Główną zaletą pastowych elektrod węglowych jest szybkie, tanie oraz łatwe przygotowanie, prosta odnawialność powierzchni, stosunkowo niski prąd tła, dość szerokie okno potencjałów^[2].

Celem pracy było przygotowanie elektrody pastowej na bazie grafitu oraz zastosowanie jej jako czujnika elektrochemicznego w analizie woltamperometrycznej fungicydu biksafen. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem techniki woltamperometrii fali prostokątnej (SWV). Zoptymalizowano warunki prowadzenia pomiaru: środowisko (elektrolit podstawowy i jego pH), a także parametry techniki SWV, tj. amplitudę, częstotliwość i krok potencjału. Uzyskane wyniki pokazały, że najlepszym środowiskiem do oznaczania biksafenu jest bufor Brittona–Robbinsona o pH 11.0, a zoptymalizowane parametry techniki SWV to: amplituda 60 mV, częstotliwość 110 Hz, krok potencjału 4 mV. Wyznaczono liniową zależność natężenia prądu pikowego od stężenia biksafenu ($1.0\text{--}9.0\text{ }\mu\text{mol L}^{-1}$) oraz obliczono granicę oznaczalności ($\text{LOD} = 0.29\text{ }\mu\text{mol L}^{-1}$) i wykrywalności ($\text{LOQ} = 0.98\text{ }\mu\text{mol L}^{-1}$).

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

¹ R. Ozcan et al., *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 2015, 55, 1041-1047.

² M. Brycht et al., *Electrochimica Acta*, 2018, 282, 233-241.

POLON-210 W OWOCACH MORZA I PRZETWORZONYCH PRODUKTACH RYBNYCH

Marcin Kaczor, Jarosław Wieczorek, Alicja Boryło

Uniwersytet Gdański Wydział Chemii, Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska
marcin.kaczor@phdstud.ug.edu.pl

Ryby są jednym z najczęściej spożywanych pokarmów na świecie. Szacuje się, że przeciętny Europejczyk spożywa do 27 kg ryb rocznie. Są one bogate w łatwo przyswajalne białko oraz witaminy, minerały i wielonienasycone kwasy omega-3. Wszystkie te substancje wpływają pozytywnie na organizm, regulują cholesterol, wspomagają układ nerwowy, krążenia i serce. Działają korzystnie na skórę, kości, paznokcie i włosy. Powszechnie mówi się, że najlepiej jeść ryby w postaci świeżej, a gdy nie mamy takiej możliwości, wówczas w postaci mrożonej. Powstaje zatem pytanie czy równie zdrowe są szeroko oferowane przez sklepy konserwy rybne. Czy są równie zdrowe jak ryby w naturalnej postaci? Celem niniejszych badań było oznaczenie stężenia ^{210}Po w wybranych konserwach rybnych i owocach morza oraz porównanie uzyskanych wyników ze stężeniem w świeżych rybach. Otrzymane na drodze radiochemicznej analizy wyniki oznaczenia stężenia polonu-210 były zróżnicowane. Największe stężenie radionuklidów ^{210}Po obliczono w próbkach konserw z tuńczyka. Otrzymane wyniki badań sugerują również, że stężenie ^{210}Po w rybach morskich jest zdecydowanie większe niż w dostępnych konserwach rybnych oraz rybach słodkowodnych. Stężenia analizowanych radionuklidów były jednak znacząco większe w przetworzonych konserwach rybnych, pomimo istotnego wpływu obróbki termicznej na stężenie tego radionuklidu^[1,2,3] niż w świeżych rybach słodkowodnych^[4].

Autorzy pragną podziękować Ministerstwu Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wsparcie finansowe tej pracy poprzez dotację DS-530-8630-D646-20.

¹ M. Feroz Khan, S. Godwin Wesley, *Marine Pollution Bulletin*, 2016, 107, 379-382.

² B. Skwarzec, *Journal of Environmental Radioactivity*, 1988, 8, 111-118.

³ S. Uddin, M. Behbehani, Scott W. Fowler, A. Al-Ghadban, S. Dupont, *Journal of Environmental Radioactivity*, 2019, 205, 1-6.

⁴ M. Štok, B. Smodiš, *Chemosphere*, 2011, 82, 970-976.

ANALIZA NIECELOWANA JAKO NARZĘDZIE DO IDENTYFIKACJI PRODUKTÓW TRANSFORMACJI WYBRANYCH FARMACEUTYKÓW W ŚRODOWISKU

Klaudia Kokoszka, Sylwia Bajkacz

Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Nieorganicznej, Analitycznej i Elektrochemii
klaudia.kokoszka@polsl.pl

Pozostałości środków farmaceutycznych są popularnymi zanieczyszczeniami pochodzenia antropogenicznego wykrywanymi w środowisku^[1]. Ich występowanie jest związane z powszechnym użyciem w medycynie ludzkiej oraz weterynarii. Farmaceutyki są słabo eliminowane w procesie oczyszczania ścieków, a po uwolnieniu do środowiska, mogą być stabilne i ulegać akumulacji. Obecność pozostałości farmaceutycznych w środowisku niesie negatywne skutki w postaci wywołania lekooporności u bakterii oraz może wpływać na rozwój organizmów wodnych^[2].

Obecnie stosowane procedury analityczne nie biorą pod uwagę pełnego zakresu związków, które mogą znajdować się w próbkach środowiskowych, a jedynie te ujęte na liście obserwacyjnej do celów monitorowania w zakresie polityki wodnej Unii Europejskiej. Tymczasem jednym z potencjalnych zagrożeń są produkty transformacji farmaceutyków, które nie są wykrywane w badaniach przesiewowych. Powstają one zarówno w procesach oczyszczania i uzdatniania wody, jak i na skutek przemian biochemicznych w środowisku. Produkty transformacji mogą wykazywać podobną toksyczność oraz aktywność do macierzystego farmaceutyku^[3].

W ramach badań zastosowano wysokosprawną chromatografię cieczową sprzężoną z tandemowym spektrometrem mas (HPLC-MS/MS) do oznaczenia pozostałości wybranych farmaceutyków w próbkach środowiskowych (ścieki, wody gruntowe, powierzchniowe, gleby). Ponadto wykorzystanie różnych trybów pracy tandemowego spektrometru mas pozwoliło na identyfikację produktów transformacji oraz zaproponowanie ich ścieżek degradacji. Uzyskane wyniki na temat obecności i losów farmaceutyków w środowisku zostaną omówione na przykładach wybranych antybiotyków.

Praca częściowo powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2017/27/B/NZ9/00267 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

¹ E. Felis et al., *European Journal of Pharmacology*, 2020, 866, 172813.

² A. Osińska et al., *Journal of Hazardous Materials*; 2019, 381, 121221.

³ I. Baranowska et al., *Bioanalitika w nauce i życiu 2*; Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2020, 643-660.

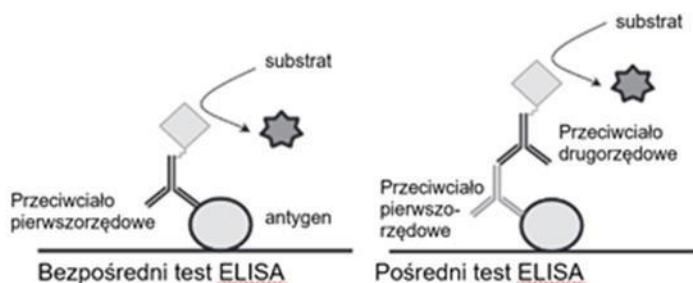
ANALIZA ILOŚCIOWA ALERGENÓW SPOŻYWCZYCH Z WYKORZYSTANIEM METOD ELISA I PCR REAL TIME

Klaudia Kołodziejczak, Anna Onopiuk, Agnieszka Zapaśnik, Magdalena Kłopocka,
Andrzej Półtorak

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności Człowieka, Katedra
Techniki i Projektowania Żywności
kolodziejczakklaudia@gmail.com

Alergia pokarmowa stanowi narastający problem we współczesnym społeczeństwie. Kontakt z alergenem może wywoływać objawy o różnym stopniu nasilenia, od łagodnych do zagrażających życiu. Do wykrywania i ilościowego oznaczania substancji wywołujących alergię stosuje się metodę immunoenzymatyczną ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*). Polega ona na wykrywaniu w próbce żywności określonych białek poprzez zastosowanie poliklonalnych lub monoklonalnych przeciwciał sprzężonych z odpowiednim enzymem (Rys.)^[1].

Inną metodą analizy zawartości alergenów w produktach spożywczych jest technika PCR Real Time (Real time polymerase chain reaction). Jest to technika powielania konkretnych odcinków łańcucha DNA. Technika ta oparta jest na łańcuchowej reakcji polimerazy DNA w wielokrotnie podgrzewanej i oziębianej próbce przy jednoczesnym monitorowaniu ilości powstającego produktu reakcji^[2].



Rysunek. Zasada działania testów immunoenzymatycznych ELISA.

¹ G. N. Konstantinou, *Food Allergens*, 2017, 79–94.

² T. S. Kang, *Trends in Food Science & Technology*, 2019, 91, 574-585.

ELECTROCHEMICAL FORMATION OF POLYAMIDE MODIFIED WITH Ag NPs AT THE POLARIZED LIQUID – LIQUID INTERFACE

Karolina Kowalewska, Magdalena Karpińska, Karolina Sipa, Katarzyna Kaczmarek,
Sławomira Skrzypek, Łukasz Półtorak

University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Inorganic and Analytical Chemistry
karolina.kowalewska@edu.uni.lodz.pl

Polyamides belong to the group of polymers. A popular polyamide, widely used in the textile industry is nylon-6,6. It can be obtained in several ways including simple and spectacular reaction known as the "nylon rope trick" being a result of interfacial polymerization. In our work, this material was produced in an electrochemically controlled manner at the polarized liquid – liquid interface.

Polarized liquid – liquid interface or Interface Between Two Immiscible Electrolyte Solutions (ITIES) allows the study of the interfacial charge transfer under the influence of the applied potential difference. This is possible once two immiscible phases are contacted: one hydrophilic and one hydrophobic. As a result of their contact, a clear liquid – liquid interface is created^[1].

The aim of this research was the interfacial modification of nylon-6,6 with silver nanoparticles. The nylon-6,6 synthesis was carried out according to an already developed protocol^[2]. Ag^+ initially dissolved in water phase were reduced to silver nanoparticles in the presence of ferrocene ions dissolved in the organic phase. The influence of ferrocene concentration on the formation of nylon alone and nylon doped with Ag NPs at the polarized liquid – liquid interface was investigated. Permeability of formed deposits was tested with a model ion (tetramethylammonium cation). The material formed at the liquid-liquid interface was additionally characterized with infrared (IR) spectroscopy and scanning electron microscopy (SEM).

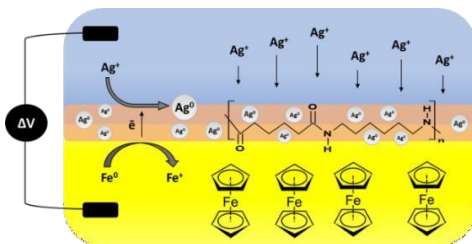


Figure. Electrochemically controlled modification of Nylon - 6.6 with Ag NPs.

The presented research was financed by the National Science Centre Poland as part of the PRELUDIUM 19 project (UMO-2020/37/N/ST4/00270).

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

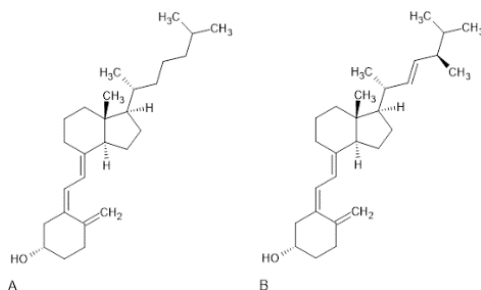
² K. Kowalewska, K. Sipa, A. Leniart, S. Skrzypek, L. Poltorak, *Electrochemistry Communication*, 2020, 115, 106732.

OPRACOWANIE CHROMATOGRAFICZNEJ METODY OZNACZANIA WITAMINY D₂ I D₃ W PREPARATACH FARMACEUTYCZNYCH

Natalia Litwicka, Rafał Głowacki, Kamila Borowczyk, Olga Jagusiak

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska
n.litwicka98@gmail.com

Cholekalcyferol, potocznie nazywany witaminą D₃, w okresie letnim jest uzupełniany w organizmie w wyniku ekspozycji skóry na promieniowanie słoneczne, zaś w sezonie zimowym substancja ta powinna być dostarczana z pożywieniem, ewentualnie suplementowana. Wzbogacanie organizmu w ten składnik odżywczy jest szczególnie istotne z medycznego punktu widzenia, ponieważ jego główną rolą jest utrzymanie zdrowych kości, zębów i mięśni¹. Inną ważną dla organizmu formą witaminy D jest witamina D₂ (Rys). W swojej budowie związki te zawierają sprzężone układy nienasycone, a ich struktury różni jedynie obecność dodatkowego wiązania podwójnego w cząsteczce witaminy D₂, co utrudnia ich jednoczesne oznaczanie². Właściwości te są natomiast wykorzystywane podczas detekcji. Przedstawiamy wyniki badań dotyczących opracowania chromatograficznej metody oznaczania witamin D₂ i D₃ w suplementach diety, wykorzystującej detekcję UV. W ramach przeprowadzonych eksperymentów zostały zbadane i zoptymalizowane parametry wpływające na retencję analitów, do których należy prędkość przepływu fazy ruchomej, pH i jej skład, profil gradientu oraz temperatura.



Rysunek Struktury chemiczne: A – Cholekalcyferol (D₃); B – Ergokalcyferol (D₂).

Serdeczne podziękowania składam pracownikom Uniwersytetu Łódzkiego, Wydziału Chemii, Katedry Chemii Środowiska za cenne wskazówki i praktyczne porady w trakcie wykonywania eksperymentu.

¹ L. Napiórkowska, E. Franek, *Choroby Serca i Naczyń*, 2009, tom 6, nr 4, 203–210.

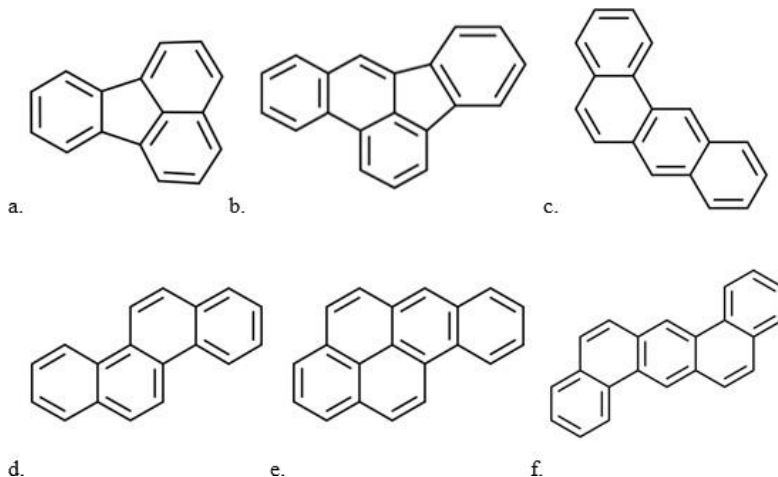
² Z. Bartoszewicz, A. Kondracka, R. Jaźwiec, M. Popow, M. Dadlez, T. Bednarczuk, *Endokrynologia Polska*, 2013; 64 (3): 238–245.

CHROMATOGRAFICZNA ANALIZA WIELOPIERŚCIENIOWYCH WĘGLOWODORÓW AROMATYCZNYCH W PRODUKTACH SPOŻYWCZYCH

Anna Onopiuk, Klaudia Kołodziejczak, Arkadiusz Szpicer, Andrzej Półtorak

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka,
Katedra Techniki i Projektowania Żywności
anna_onopiuk@sggw.edu.pl

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) należą do bardzo zróżnicowanej i licznej grupy organicznych zanieczyszczeń środowiska oraz żywności. Stanowią one produkt niepełnego spalania materii organicznej podczas procesu pirolizy. Związki te zbudowane są z co najmniej dwóch sprzężonych pierścieni aromatycznych składających się z 5 lub 6 atomów węgla oraz atomów wodoru. Wielkość oraz kształt cząsteczki decydują o jej właściwościach fizycznych, chemicznych oraz aktywności biologicznej (**Rys.**). Analizę jakościową i ilościową WWA przeprowadza się najczęściej z zastosowaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD) i chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS)^[1,2].



Rysunek. Wzory strukturalne WWA a – fluoranten, b - benzo(b)fluoranten, c - benz(a)antracen, d – chryzen, e - benzo(a)piren, f - diben(a,h)antracen.

¹ E. Ledesma et al., *Food Control*, 2016, 60, 64-87.

² T. Cordeiro et al., *Meat Science*, 2020, 10, 80-83.

BADANIE WŁAŚCIWOŚCI DETEKCYJNYCH TIAZYNOWEJ POCHODNEJ PLP I Hcy

Daria Pietrzyk, Rafał Głowacki, Justyna Piechocka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska
Daria.Pietrzyk@edu.uni.lodz.pl

Homocysteina (Hcy) jest aminokwasem niebiałkowym, powstającym na drodze przemian metabolicznych metioniny dostarczanej do organizmu z pokarmem. Hcy odgrywa istotną rolę w utrzymaniu homeostazy komórkowej, uczestnicząc w reakcjach redoks, wymiany tiol-disiarczek i tworzenia wiązań disiarczkowych z białkami^[1]. Jednocześnie przeprowadzone badania wskazują na związek przyczynowo-skutkowy pomiędzy zaburzeniami metabolizmu Hcy, a rozwojem chorób cywilizacyjnych, w tym schorzeń układu krążenia^[2]. Co ciekawe, prowadzone na szeroką skalę prace badawcze wykazują, że odpowiednia suplementacja witaminami z grupy B (w tym witaminą B6) odpowiada za obniżenie poziomu Hcy w osoczu człowieka stanowiąc ochronę przed jej destrukcyjnym działaniem, a także jej metabolitów^[3].

Zgodnie z danymi literaturowymi witamina B6, a w szczególności jej biologicznie aktywna forma fosforan 5'-pirydoksalu (PLP), stanowi koenzym szeregu enzymów katalizujących ważne przemiany metaboliczne w organizmie człowieka, w tym aktywnie uczestniczy w procesie transsulfuracji Hcy do cysteiny^[4]. Co istotne, obecność grupy karbonylowej w cząsteczce PLP umożliwia jego reakcję z Hcy w środowisku wodnym, w tym osoczu, co pozwala wnioskować o potencjalnej możliwości tworzenia się i występowania adduktu tj. kwasu 2-pirydoksylo-1,4-tiazyno-4-karboksylowego (Hcy-PLP)^[5] w płynach biologicznych człowieka.

Dotychczas nie opracowano metody umożliwiającej monitorowanie zawartości Hcy-PLP w próbkach wodnych. Stąd celem projektu było dostarczenie nowych narzędzi analitycznych umożliwiających analizę próbek na zawartość Hcy-PLP, przy czym szczególną uwagę poświęcono badaniom jej właściwości detekcyjnych. Realizacja postawionych celów umożliwiła opracowanie charakteryzującej się dobrą czułością i selektywnością metody oznaczania Hcy-PLP w próbkach wodnych, która wykorzystuje technikę chromatografii cieczowej sprzężonej z detektorem spektrofluorymetrycznym. Metoda ta posiada potencjał aby znaleźć zastosowanie praktyczne.

Badania zostały sfinansowane ze środków Studenckiego Grantu Badawczego UŁ 2021.

¹ L. Włodek et al., *Biotiole w warunkach fizjologicznych, patologicznych i w terapii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2003, 74–96.

² H. Jakubowski, *Journal of Biological Chemistry*, 1997, 272(3), 1935–1942.

³ S. Kirsch, et al., *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 2015, 53, 445–452.

⁴ H. Hellmann et al., *Molecules*, 2010, 15, 442–459.

⁵ R. Głowacki et al., *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2016, 408(7), 1935–1941.

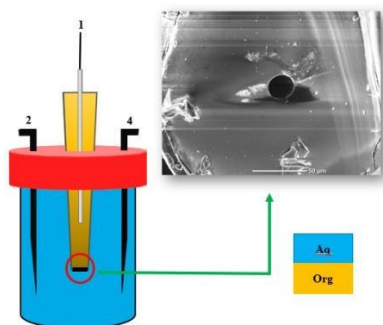
MINIATURYZACJA SPOLARYZOWANYCH GRANIC CIECZOWYCH Z WYKORZYSTANIEM MIKROKAPILAR NA BAZIE KRZEMIONKI

Karolina Sobczak, Konrad Rudnicki, Sławomira Skrzypek, Łukasz Półtorak

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej,
Zakład Elektroanalizy i Elektrochemii
karolina.sobczak3@edu.uni.lodz.pl

Nieuczciwość producentów co do przedstawianych składów produktów jest coraz częstszym zjawiskiem. Każdego dnia z rynku usuwanych jest od kilku do kilkunastu produktów ze względu na nieprawidłowości w ich składach. Świadomość konsumentów na przestrzeni ostatnich lat znacznie wzrosła, dlatego istotnym jest znajdowanie tanich, szybkich i prostych metody umożliwiającej monitorowanie zawartości interesujących nas substancji w próbkach rzeczywistych. Woltamperometria przeniesienia jonu (z ang. ITV – Ion Transfer Voltammetry) jest jedną z technik elektrochemicznych, która pozwala na oznaczenie danej substancji już przy jej niewielkim stężeniu bez użycia specjalistycznego sprzętu laboratoryjnego^[1].

Celem prowadzonych badań było wykorzystanie innowacyjnych mikroplatform na bazie krzemionki do oznaczenia naturalnie występującego alkaloidu – chininy, w próbkach rzeczywistych. Tak przygotowane mikroukłady pozwoliły na zmniejszenie objętości toksycznej fazy organicznej, przy jednoczesnym zwiększeniu granic wykrywalności i oznaczalności.



Schemat. Naczynko stosowane w badaniu zminiaturyzowanych granic cieczowych wraz ze zdjęciem SEM wytworzonego mikroporu.

Badania były przeprowadzone w ramach projektu PRELUDIUM 15 Narodowego Centrum Nauki (NCN) w Krakowie (Projekt nr UMO–2018/29/N/ST4/01054).

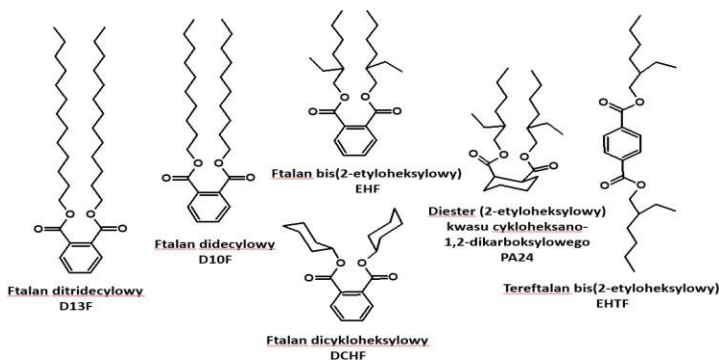
¹ K. Rudnicki, K. Sobczak, P. Borgul, S. Skrzypek, L. Poltorak, *Food Chemistry* – w recenzji.

TRUDNO ROZPUSZCZALNE W WODZIE FTALANY EMITOWANE Z ODPADÓW PLASTIKOWYCH I ICH ODDZIAŁYWANIE NA MODELOWE BŁONY FOTOSYNTETYCZNE CYJANOBAKTERII DEGRADUJĄCYCH PLASTIKI

Lucyna Szwedo, Marcin Broniatowski

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Środowiska
lucyna.szwedo@student.uj.edu.pl

Plastyfikatory to dodatki, zazwyczaj małe cząsteczki organiczne, które zmniejszają temperaturę zeszklenia (T_g) polimeru, z którym są zmieszane, tworząc produkty elastyczne lub półsztywne ulepszając właściwości użytkowe plastików^[1]. Do najczęściej stosowanych plastyfikatorów należy grupa związków nazywanych ftalanami. Związki te nie są tylko szkodliwe dla zdrowia człowieka, powodując silne działanie estrogenne, ale także oddziałują na inne organizmy żywe, w tym fotosyntetyczne cyjanobakterie degradujące plastiki. Ftalany charakteryzują się trudną biodegradowalnością przez co długą pozostają w środowisku. Mechanizm toksycznego działania trudno rozpuszczalnych ftalanów nie został poznany, co pociąga konieczność dalszych badań. W realizowanych przeze mnie badaniach zastosowałam czteroskładnikowe monowarstwy Langmuira utworzone przez trzy podstawowe glikolipidy błon tylakoidalnych: MGDG, DGDG i SQDG oraz fosfolipid fosfatydyloglicerol jako modele błon fotosyntetycznych cyjanobakterii i przebadalam wpływ wybranych trudno rozpuszczalnych ftalanów na właściwości fizyczne tych membran. Okazało się, że wszystkie z badanych ftalanów wbudowują się do modelowych błon, a ich wpływ jest skorelowany z zawartością SQDG w modelowej membranie. Warto także podkreślić, że wszystkie badane ftalany wywierają podobny wpływ na modelowe błony, wyjątek stanowi ftalan dicykloheksylowy, który najskuteczniej się wbudowuje do membran.



Schemat. Wzory strukturalne badanych ftalanów.

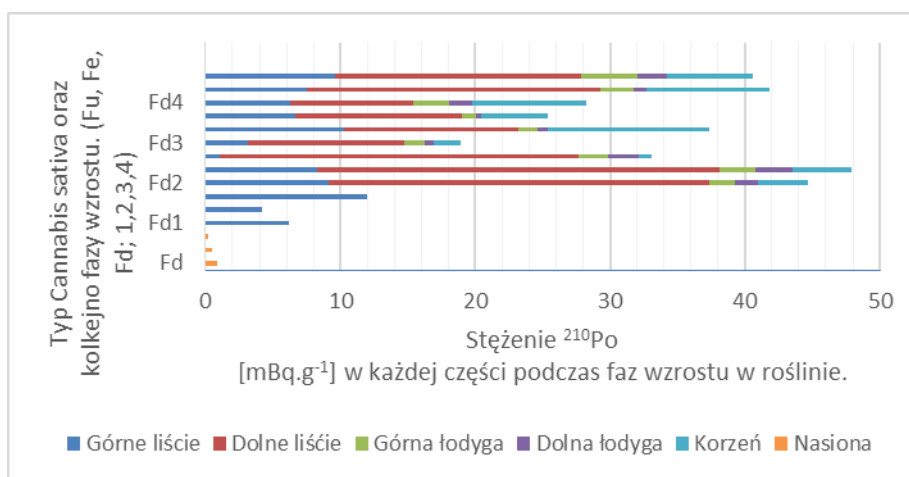
¹ R. Jamarani, H. Erythropel, J. Nicell, R. Leask and M. Marić, *How Green is Your Plasticizer?*, 2018.

^{210}Po W PRODUKTACH SPOŻYWCZYCH I ROŚLINACH CANNABIS SATIVA**Jarosław Wieczorek, Marcin Kaczor, Alicja Boryło**Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska, Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego
jaroslaw.wieczorek@ug.edu.pl

W ostatnim czasie konopie i produkty oparte na tych roślinach zyskują na popularności. Występują 3 gatunki: konopie indyjskie (*Cannabis indica* Lam.), konopie dzikie (*Cannabis ruderalis* Janisch.) ,konopie siewne (*Cannabis sativa* L.). W Polsce nie można uprawiać konopi z gatunku indica z powodu wysokiej zawartości THC, czyli substancji psychoaktywnej w Polsce uznaną za nielegalną. Roślina ta w wielu przypadkach jest uważana za bardzo korzystną dla naszego zdrowia ze względu na składniki i substancje występujące naturalnie w roślinie. Cenionymi składnikami są między innymi kannabinoidy.

Badania opierały się na konopiach z rodzaju sativa. Roślina ta w Polsce może być uprawiana po uzyskaniu odpowiednich pozwoleń oraz spełnieniu szeregu warunków prawnych. Najważniejszym z nich jest warunek zawartości THC poniżej 0,2%. Każda ze zbadanych próbek zakupiona była z legalnego źródła w Polsce.

Próbki składały się z 3 rodzajów: susz konopny, hasz oraz herbata której podstawowym składnikiem były konopie. Ponadto zbadane zostały 3 rodzaje roślin z gatunku Cannabis Sativa. Fenola, Futura i Fedora. Każdy z nich w czterech fazach wzrostu. Ponadto rośliny zostały podzielone na części odpowiednio górne liście, dolne liście, górną łodygę, dolną łodygę oraz korzeń.



Schemat. Stężenie ^{210}Po [mBq.g⁻¹] w każdej części podczas faz wzrostu w roślinie.

Autorzy dziękują Ministerstwu Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wsparcie finansowe tych badań w ramach Grantu DS / 530-8635-D745-18 i BMN 538-8630-B327-18 / 19.

PROCESY JONIZACJI ANALITÓW W SPEKTROMETRII RUCHLIWOŚCI JONÓW

Izabela Wolańska, Edyta Budzyńska, Jarosław Puton

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii,
Zakład Radiometrii i Monitoringu Skażeń
izabela.wolanska@wat.edu.pl

Spektrometria ruchliwości jonów (IMS) to potężna technika analityczna, która oparta jest na oddziaływaniach jonów molekularnych w jednorodnym polu elektrycznym wymuszającym ruch jonów. Badania, które zapoczątkowały rozwój nowej metodyki detekcji były skupione na identyfikacji związków chemicznych wchodzących w skład powietrza^[1]. Jednak niewątpliwym rozwojem spektrometrii ruchliwości jonów determinowany był głównie potrzebą wykrywania bojowych środków trujących (CWA). Ośrodki naukowe na całym świecie rozpoczęły wówczas badania poświęcone zagadnieniu IMS, skupionym dodatkowo na konstrukcji niezwykle czułych i możliwych do zastosowań wojskowych detektorów umożliwiających pracę w terenie. Jednym z najbardziej znanych analizatorów jest CAM (Chemical Agent Monitor), których produkcja na szeroką skalę dostarczyła środków na dalsze udoskonalanie konstrukcyjne^[2].

Spektrometria ruchliwości jonów ma na celu głównie identyfikację substancji na podstawie prędkości jonów utworzonych z cząsteczek analitu, w pierwszym etapie procesu. Ruch tych jonów odbywa się w gazach, często w polu elektrycznym. Następny proces zachodzi w części przetwornikowej detektora, czyli w obszarze gdzie jony są rozdzielane. Analiza IMS umożliwia badanie ruchu zarówno jonów dodatnich, jak i ujemnych, w zależności od rodzaju napięcia zasilającego^[3]. Efektywność analiz może być z powodzeniem udoskonalana ze względu na względnie dużą możliwość modyfikacji warunków pracy detektora, takich jak czas otwarcia siatki dozującej, temperatury pracy detektora, czy też wartości napięcia.

W badaniach metoda SWARM realizowana przy pomocy detektora IMS została wykorzystana w badaniach kinetyki aromatycznych związków chlorowcopochodnych, w tym klasteryzacji zjonizowanych związków oraz do wyznaczania stałych wychwyty elektronów.

¹ M.J. Cohen, F.W. Karasek, *Journal of Chromatographic Science*, 1970, 8, 330-337.

² R.B. Turner, J.L. Brokenshire, *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 1994, 13, 275-280.

³ A. Eiceman, Z. Karpas, H. H. Hill Jr., *Ion Mobility Spectrometry*, CRC Press, Boca Raton, 2014.

TRANS-B-FARNEZEN, JAKO SKŁADNIK OLEJKU Z SZYSZEK CHMIELU I JEGO WPŁYW NA MODEL BŁONY KOMÓRKOWEJ FITOPATOGENNYCH BAKTERII

Beata Wyżga, Karolina Połec, Karolina Olechowska, Katarzyna Hąc-Wydro

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Środowiska
wyzga.beata@gmail.com

Szyszki chmielu znane są z szerokiej gamy różnorodnych właściwości. Popularnie wykorzystuje się je w produkcji środków na uspokojenie czy w browarnictwie (walory smakowe i konserwujące piwo). Szyszki chmielu zawdzięczają swoje właściwości związkom biologicznie aktywnym, syntezowanym w gruczołach lupulinowych. Jedną z takich substancji jest olejek chmielowy, wytwarzany jako wtórny metabolit, m.in. celem ochrony przed mikroorganizmami chorobotwórczymi. Klasyfikując składniki olejku ze względu na ich zawartość procentową można wyróżnić występujące w największej ilości terpeny: β -mircen, α -humulen oraz trans- β -farnezen^[1,2].

Fitopatogenami nazywa się m.in. bakterie, wirusy oraz grzyby wywołujące choroby roślin. Obecnie do ich zwalczania wykorzystywane są głównie pestycydy pochodzenia syntetycznego. Związki te, stosowane w dużych ilościach, negatywnie oddziałują na inne organizmy, które nie były pierwotnie celem ich działania, w tym na człowieka^[3,4]. Olejek z szyszek chmielu, ze względu na zdolność do modyfikowania właściwości błon komórkowych bakterii i grzybów, może być potencjalnie wykorzystany jako naturalny pestycyd, jednak nim zostanie zastosowany przemysłowo, należy ustalić główny składnik, odpowiedzialny za jego antibakteryjny charakter oraz mechanizm działania. Dotychczasowe badania wykazały, że dwa pierwsze spośród wymienionych powyżej terpenów, nie są głównymi komponentami odpowiedzialnymi za zdolność olejku do modyfikacji błon komórek bakteryjnych^[5].

W celu zbadania wpływu trans- β -farnezeny, trzeciego pod względem zawartości procentowej składnika olejku chmielowego, na błonę komórkową bakterii *Pseudomonas Syringae*, zastosowano układy modelowe jakimi były monowarstwy Langmuira oraz liposomy (układ dwuwarstwowy). W trakcie eksperymentów m.in. przeprowadzono pomiary zależności ciśnienia powierzchniowego od średniej powierzchni cząsteczkowej dla różnych stężeń trans- β -farnezeny, a także zbadano zdolność wbudowywania się tego terpeny w strukturę modelowej błony komórkowej bakterii oraz jego wpływ na przepuszczalność dwuwarstwy lipidowej.

Badania wykonano przy wsparciu finansowym Priorytetowego Obszaru Badawczego Anthropocene w ramach Programu Strategicznego Inicjatywa Doskonałości w Uniwersytecie Jagiellońskim.

¹ P. Zanolini et al., *Journal of Ethnopharmacology*, 2008, 116, 383–396.

² M. Karabini et al., *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2016, 15, 542–567.

³ K. Serbakowska et al., *Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce*, 2009, 91–96.

⁴ C.A. Damalas et al., *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2011, 8, 1402–1419.

⁵ K. Połec et al., *Journal of Molecular Liquids*, 2021, 327, 114903.



ANALIZA SERS MATERIAŁÓW KLINICZNYCH DO DIAGNOSTYKI CHOROÓB PRZENOSZONYCH DROGĄ PŁCIOWĄ

**Sylwia Berus¹, Monika Adamczyk-Popławska², Beata Młynarczyk-Bonikowska³,
Evelin Witkowska¹, Tomasz Szymborski¹, Jacek Waluk^{1,4}, Agnieszka Kamińska¹**

¹ Instytut Chemii Fizycznej, Polskiej Akademii Nauk, Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa, Polska

² Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa, Polska

³ Klinika Dermatologii i Wenerologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny,
Koszykowa 82a, 02-008 Warszawa

⁴ Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego,
Dewajtis 5, 01-815 Warszawa, Polska
sberus@ichf.edu.pl

Choroby przenoszone drogą płciową są wywoływane przez różne mikroorganizmy, m.in. bakterie takie jak *Neisseria gonorrhoea* czy *Chlamydia trachomatis*. Każda z metod umożliwiających diagnostykę tych chorób ma ograniczenia np.: barwienie metodą Grama charakteryzuje niska wykrywalność, a hodowla drobnoustrojów wymaga odpowiednich warunków i czasu. Z tego powodu ciągle poszukuje się nowych metod pozwalających na szybką i prostą diagnostykę. W ostatnim czasie przeprowadzono wiele badań ukazujący potencjał powierzchniowo wzmocnionej spektroskopii Ramana (ang. Surface Enhanced Raman Spectroscopy, SERS) w medycynie i biologii. SERS jest to technika spektroskopowa, której zjawisko opiera się na nieelastycznym rozpraszaniu padającego światła przez cząsteczki zaadsorbowane na chropowatej powierzchni metalu (Au lub Ag). Wzmocnienie sygnału sięga nawet 10^8 dzięki czemu możliwa jest detekcja nawet pojedynczej bakterii.

W niniejszych badaniach zaproponowaliśmy dwa podejścia (pośrednia i bezpośrednia) bazującą na SERS i metodach chemometrycznych celem diagnostyki chorób wenerycznych. Oba podejście są relatywnie tanie i nie wymagają wykwalifikowanego personelu ani użycia odczynników chemicznych. Niewątpliwą zaletą jest wysoka czułość i czas analizy nie przekraczający 15 minut^[1].

Badania finansowane z grantu Team-Tech/2017-4/23 (POIR.04.04.00-00-4210/17-00).

¹ S. Berus et al. Zgłoszenie patentowe numer P.436251, 2021.

TEMPERATURA, SIŁA JONOWA, KSZTAŁT I ROZMIAR CZĄSTECZEK, CZYLI SŁÓW KILKA O ICH WPŁYWIE NA ODDZIAŁYWANIA HYDROFOBOWE

Małgorzata Bogunia¹, Cezary Czaplewski², Artur Giełdoń², Mariusz Makowski¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Bionieorganicznej

²Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Teoretycznej

Ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

malgorzata.bogunia@phdstud.ug.edu.pl

Jedną z definicji oddziaływań hydrofobowych może być agregacja niepolarnych cząstek w polarnym rozpuszczalniku np. w wodzie. Zjawisko to wydaje się być bardzo proste, jednak jest ono kluczowe w wielu skomplikowanych procesach takich jak fałdowanie białek. Okazuje się iż, energia solwatacji dla cząstek zagregowanych jest dużo niższa niż dla cząstek rozproszonych. Ponadto asocjacja małych cząstek hydrofobowych jest entropowo zależna, a dużych entalpowo zależna^[1,2,3]. Wzrost temperatury powoduje zmniejszenie rozpuszczalności małych niepolarnych cząstek. Zauważono, że głębokość minimum kontaktowego w krzywej potencjału średniej siły rośnie wraz ze wzrostem temperatury^[4,5,6].

Celem prezentowanych badań było określenie zmian parametrów termodynamicznych oddziaływań hydrofobowych w modelowych układach biorąc pod uwagę różny kształt i rozmiar cząsteczek. Przeprowadzono symulacje dynamiki molekularnej w polu siłowym AMBER 16.0 z zastosowaniem różnych wartości sił jonowych i temperatur dla dimerów: metanu, neopentanu, adamantanu, fulerenu, etanu, propanu, butanu, heksanu, oktanu oraz dekanu. Następnie wyznaczono potencjały średniej siły (ang. potential of mean force, PMF) oraz oszacowano zmiany entalpii i entropii wykorzystując metodę dopasowania wartości energii swobodnej Gibbsa do funkcji kwadratowej.

Praca została sfinansowana z projektu WND-POWR.03.02.00-00-I059/16 oraz BMN nr 539-T120-B879-21.

¹ M. Grzelczak, L.M. Liz-Marzán, *Journal of Physical Chemistry Letters*, 2014, 5, 2455–2463.

² K. Huang, S. Gast, C.D. Ma, N.L. Abbott, I. Szlufarska, *Journal of Physical Chemistry B*, 2015, 119, 13152–13159.

³ D. Chandler, *Nature*, 2005, 437, 640–647.

⁴ A. Bartosik, M. Wiśniewska, M. Makowski, *Journal of Physical Organic Chemistry*, 2015, 28, 10-16.

⁵ S. Ludemann, H. Schreiber, A. Abseher, O. Steinhauser, *Journal of Chemical Physics*, 1996, 104, 286-295.

⁶ S. Ludemann, R. Abseher, H. Schreiber, O. Steinhauser, *Journal of the American Chemical Society*, 1997, 119, 4206–4213.

SALIVARY GLANDS ANALYZED BY RAMAN SPECTROSCOPY AND SURFACE-ENHANCED RAMAN SPECTROSCOPY (SERS): TOWARDS DEVELOPMENT OF THE NOVEL TOOL FOR CLINICAL DIAGNOSIS

Marta Czaplicka¹, Aneta Kowalska¹, Ariadna Nowicka¹, Wojciech Kukwa², Zuzanna Gronkiewicz², Dominik Kurzydłowski³ and A. Kamińska¹

¹Institute of Physical Chemistry Polish Academy of Science, Warsaw, Poland

²Otolaryngology Department of the Dentistry Division, Czerniakowski Hospital, Warsaw, Poland

³Faculty of Mathematics and Natural Sciences, School of Exact Sciences, Cardinal Stefan Wyszyński University, Warsaw, Poland
mczaplicka@ichf.edu.pl

Salivary gland tumors varies morphologically and represent a diverse group of neoplasms. Therefore, the diagnosis is mainly based on non-invasive ultrasound imaging methods and computer tomography^[1]. To date, there is not possibility of quick and non-invasive verification of the tumor that would allow selection of the appropriate method of treatment and thus would significantly improve the condition of patients. The use of Raman spectroscopy methods in cancer detection enable new possibilities in oncological diagnostics^[2]. In this purpose differentiation between carcinoma and healthy salivary glands tissues has been shown. Raman and SERS spectroscopy are a cheap, nondestructive, noninvasive and quick method that could be successfully used as an intraoperative diagnostic tool and help to develop the therapeutic strategies diagnosis.

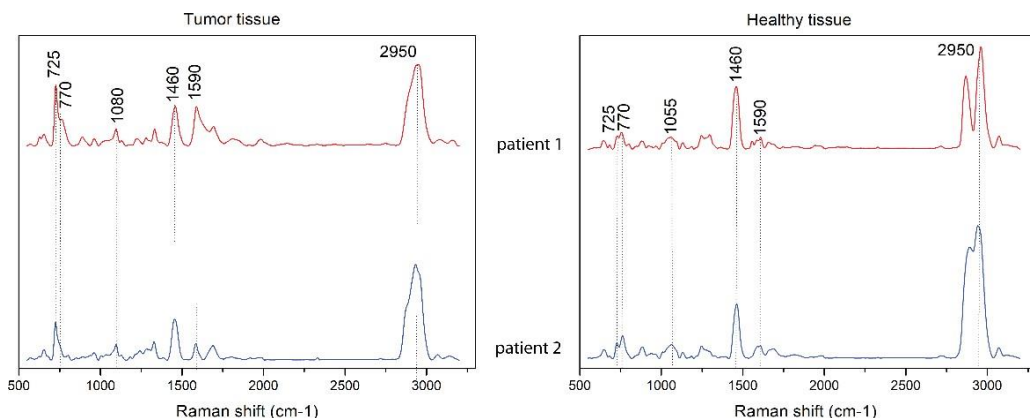


Figure. demonstrates the SERS spectra recorded for tumors and healthy homogenates samples acquired from two sample individuals. The most significant distinction between healthy and cancerous tissues were found in regions typical for the vibrations of lipids and proteins.

¹ B. Brozek-Pluska et al., *Analyst*, 2015, 140, 2107–2113.

² A. A. Kowalska et al., *Spectrochim. Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2020, 231, 117769.

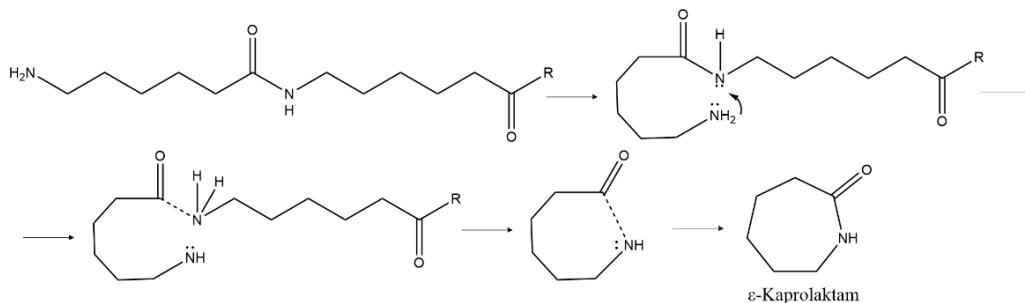
BADANIE PROCESU DEGRADACJI NYLONU 6 METODAMI KWANTOWO-CHEMICZNYMI

Yuliia Didovets, Mateusz Z. Brela

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii
yuliia.didovets@student.uj.edu.pl

Nylon 6 jest jednym z najczęściej stosowanych polimerów z rodziny poliamidów. Jest polimerem syntetycznym, charakteryzującym się wysoką odpornością mechaniczną, elastycznością, sprężystością, niewielką chłonnością wody oraz odpornością na ścieranie¹.

Proces degradacji każdego polimeru jest istotny ze względu na jego potencjalne zastosowania. Składa się z wielu etapów. W tej pracy proces degradacji nylonu 6 rozpatrywano jako mechanizm który jest procesem odwrótnym do procesu syntezy i polega na cyklizacji części polimeru, co w efekcie tworzy ϵ -kaprolaktam (**Schemat**).



Schemat. Proces degradacji nylonu 6

Celem niniejszej pracy było zbadanie mechanizmu procesu degradacji nylonu 6 w zależności od wpływu różnych czynników (w tym obecności rozpuszczalnika, środowiska reakcji i temperatury). Przedstawiono także modele molekularne zastosowane dedykowane do dalszych badań tego polimeru pod kątem biodegradowalności.

Energię swobodną substratów i produktów badanej reakcji wyznaczono w programie Gaussian09² za pomocą metody DFT (B3LYP/6-31g*). Środowisko reakcji uwzględniono za pomocą ciągłego modelu rozpuszczalnika: SCRF³. Otrzymane wyniki porównano z danymi eksperymentalnymi⁴ a także z rezultatem analizy przeprowadzonej dla opracowanego modelu molekularnego polihydroksymaślanu.

¹ P. Vagholkar, *International Journal of Scientific Research*, 2016, 5, 349-351.

² Gaussian 09, Revision A.02, M. J. Frisch et al., Gaussian, Inc., Wallingford CT, 2016.

³ V. Barone, M. Cossi, J. Tomasi, *J. Chem. Phys.*, 1997, 107, 3210-21.

⁴ B. J. Holland, James N. Hay, *Polym Int*, 2000, 49, 943-948.

KWASOWO-ZASADOWE WŁAŚCIWOŚCI KATALITYCZNE, MIESZANYCH TLENKÓW MON_2O ($\text{M}=\text{Be}, \text{Mg}, \text{Ca}$; $\text{N}=\text{Li}, \text{Na}, \text{K}$) - OBLICZENIA KWANTOWO- MECHANICZNE

Dawid Faron, Piotr Skurski, Iwona Anusiewicz

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Laboratorium Chemii Kwantowej
dawid.faron@phdstud.ug.edu.pl

Tlenki metali ziem alkalicznych są klasycznymi zasadowymi katalizatorami, gdzie jony tlenkowe zachowują się jak zasady, natomiast kationy metali, jak kwas Lewisa. Tlenki te biorą udział w katalizie różnych reakcji organicznych na przykład: izomeryzacja olefin, transestryfikacji, reakcji Michaela, czy w wielu innych procesach, w których wymagane jest rozerwanie wiązania C-H z utworzeniem karboanionu, w formie produktu przejściowego^[1]. W nowoczesnych zastosowaniach przemysłowych, dobry katalizator jest względnie tani, łatwo dostępny i przyjazny środowisku. W wielu istniejących procesach stosujących homogeniczne katalizatory, usunięcie ich po reakcji stanowi pewną trudność produkując duże ilości zanieczyszczeń. Dlatego kataliza heterogeniczna z wykorzystaniem tlenków metali jest bardzo ważna w kontekście ulepszania procesów przemysłowych i zrównoważonych technologii. W przypadku katalizatorów w fazie stałej, na właściwości katalityczne wpływa wiele ważnych parametrów, takich jak: skład atomowy (obecność metali przejściowych lub pierwiastków z grupy głównej), struktura fazy krystalicznej, morfologia (izotropowość, anizotropowość, amorfizm) oraz defekty strukturalne. Tlenki metali ziem alkalicznych w fazie stałej są dwufunkcyjne, tzn. posiadają dwa aktywne miejsca (kation M^{2+} i anion O^{2-}). Dlatego też aktywność katalityczną, można przypisać mocy kwasowo-zasadowej (MO), ważnej w wymienionych powyżej reakcjach organicznych. Im większa aktywność miejsca części zasadowej (MO), tym szybciej przebiega rozrywanie wiązania C-H, podczas gdy im mniejsza kwasowość Lewisa, tym niższa staje się bariera aktywacji, związana z tworzeniem kompleksu karboanion-katalizator. W związku z tym, przeprowadziliśmy teoretyczne badania nad strukturą i właściwościami kwasowo-zasadowymi mieszanych tlenków MON_2O (gdzie: $\text{M}=\text{Be}, \text{Mg}, \text{Ca}$; $\text{N}=\text{Li}, \text{Na}, \text{K}$).

Naszym celem było zbadanie, czy potencjalne właściwości katalityczne, w odniesieniu do teoretycznych przewidywań właściwości kwasowo-zasadowych, tlenków metali ziem alkalicznych mogą być wzmocnione, przez połączenie ich, z tlenkami metali alkalicznych.

¹ A. Corma, S. Iborra, *Advances in Catalysis*, 2006, 239–302.

PRÓBA TEORETYCZNEJ INTERPRETACJI STRUKTURY SUBTELNEJ W WIDMACH UV/VIS WYBRANYCH OLIGOFURANÓW

Karolina Filipowska, Marcin Andrzejak

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Teoretycznej Fizyki Molekularnej
karolina.filipowska@student.uj.edu.pl

Oligofurany to układy znajdujące potencjalne zastosowanie w przemyśle elektronicznym^[1,2]. W kryształach molekularnych zawierających ich fragmenty może zachodzić transport ładunków oraz energii wewnątrz i pomiędzy cząsteczkami znajdującymi się w kryształach. Z tego względu istotne jest badanie oligofuranów pod kątem fizyki stanów wzbudzonych, ze szczególnym uwzględnieniem ich własności transportowych.

Celem badań było zatem przeanalizowanie energetyki oraz zmian strukturalnych towarzyszących przejściu elektronowemu $S_0 \rightarrow S_1$ dla kilku najniższych członków szeregu homologicznego trans-oligofuranów. Wykorzystałam w tym celu obliczenia kwantowo-chemiczne na poziomie DFT z funkcjonalem korelacyjno-wymiernym B3LYP oraz metodę sprzężonych klastrow w schemacie CC2. Globalną miarę zmian geometrii związanych z przejściem elektronowym stanowił towarzyszący jej efekt energetyczny – tak zwana energia reorganizacji. Stanowi ona jeden z ważniejszych czynników determinujących mobilność ładunków oraz wzbudzeń w kryształach lub polimerach. Bardziej szczegółowy opis zmian geometrii wywołanej przez wzbudzenie został uzyskany przez ich rzutowanie na kierunki drgań normalnych badanych cząsteczek, co pozwoliło na obliczenie tak zwanych parametrów Francka-Condon. Są one podstawowymi czynnikami determinującymi kształt pasm oraz postać struktury subtelnej w widmach UV/Vis. W dalszej kolejności wymodelowane zostały teoretyczne widma absorpcyjne i emisyjne, których porównanie z dostępnymi w literaturze widmami doświadczalnymi stanowiło test poprawności wyników obliczeń kwantowochemicznych. Widma zostały zreprodukowane z bardzo dobrą dokładnością, a badania wskazały na lepszą pracę zastosowanej wersji metody sprzężonych klastrow w stosunku do wykorzystanego funkcjonala DFT.

¹ J. Seixas de Melo, F. Elisei, C. Gartner, G. Gaetano Aloisi, R. S. Becker, *Journal of Physical Chemistry A*, 2000, 104, 6907-6911.

² O. Gidron, Y. Diskin-Posner, M. Bendikov, *Journal of the American Chemistry Society*, 2010, 132, 2148.

BUDOWA APARATURY POMIAROWEJ DO OBSERWACJI EFEKTU TERMoelektrycznego

Szymon Gogoc

Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów
szymon.gogoc@polsl.pl

Po raz pierwszy zjawisko termoelektryczne zostało odkryte i zaprezentowane 14 grudnia 1820 roku w Berlińskiej Akademii Nauk przez niemieckiego fizyka Thomasa Seebecka. Zaobserwował je poprzez odchylenie igły magnetycznej podczas ogrzewania złącza bizmutowo-miedzianego, co oznaczało powstanie pola elektrycznego, charakterystycznego dla przepływającego prądu elektrycznego. Zjawisko przemiany gradientu temperaturowego w prąd elektryczny nazwano od nazwiska odkrywcy efektem Seebecka^[1].

W 1834 roku, francuski zegarmistrz, Jean Peltier odkrył zjawisko odwrotne od efektu odkrytego 14 lat wcześniej. Obserwując złącze bizmutowo-antymonowe przez które przepływał prąd elektryczny, zauważył, że część złącza jest chłodniejsza od pozostałej (która się nagrzewa)^[2].

Efekt Seebecka można wykorzystać do zasilania drobnej elektroniki, czego dobrym przykładem była seria zegarków wyprodukowanych przez firmę Seiko, które jako dodatkowe źródło zasilania stosowały ogniwa termoelektryczne. Ponadto testuje się materiały oparte na nanorurkach, które są w stanie znacznie efektywniej wykorzystać ciepło wydzielane przez człowieka^[3,4]. Z kolei efekt Peltiera ma zastosowanie głównie w chłodziarkach turystycznych, choć potencjalnie może być zastosowany do chłodzenia urządzeń mobilnych^[5].

Układ pomiarowy jest oparty na źródle mierzącym, woltomierzu oraz na układzie mierzącym temperaturę. Całość jest kontrolowana przez program napisany w środowisku LabView.

Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2020-2024, jako projekt badawczy w ramach programu Diamentowy Grant.

¹ E. Velmer, *Proceedings of the Estonian Academy of Science Eng.*, 2007, vol.13 no. 4, 276-282.

² J. C. A. Peltier, *Annales de Chimie et de Physique.*, 1834, vol. 56, 371-386.

³ A. Aisha, *International Journal of Integrated Engineering*, 2011, vol. 3 no. 1, 1-4.

⁴ M. Ito, *Journal of Materials Chemistry A*, 2017, vol. 5, 12068-12072.

⁵ Y. Lee, *2017 IEEE/ACM International Symposium on Low Power Electronics and Design (ISLPED)*, 2017, 1-6.

MODELOWANIE MOLEKULARNE REAKCJI METYLACJI CYTOZYNY

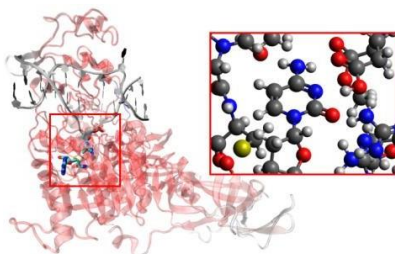
Wojciech Łach, Marek Boczar, Mateusz Brela

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii
wojciech.lach@student.uj.edu.pl

Mechanizmy epigenetyczne uważane są za podstawowe procesy leżące u podstaw różnicowania się komórek i wpływu środowiska zewnętrznego na odczytywanie informacji genetycznej. Warunkują one zakres genomu komórkowego, zwany epigenomem, który jest aktywny transkrypcyjnie. Podstawową reakcją epigenetyki jest metylacja DNA, która w naszej pracy została zbadana metodami kwantowo-obliczeniowymi. Katalizowana przez metyltransferazę DNA (DNMT1) reakcja metylacji opiera się na przyłączeniu grupy metylowej do zasady azotowej kwasu nukleinowego, co skutkuje „wyciszeniem” transkrypcji metylowanego genu^[1].

Korzystając z klastrowego podejścia do badania reakcji enzymatycznych wymodelowano fragment DNMT1 w kompleksie z metylowaną cytozyną^[2]. Wyznaczano parametry termodynamiczne i kinetyczne badanego procesu. Na bazie pierwotnego modelu molekularnego stworzono również odpowiednio zmodyfikowany układ, w celu zbadania reakcji elementarnych. W szczególności zbadano transfer protonu. Dodatkowo przeniesienie protonów ze względu na swój dynamiczny charakter zostało zaobserwowane w wynikach otrzymanych metodą dynamiki molekularnej.

Badanie mechanizmu metylacji DNA może pogłębić wiedzę o patologiach związanych z zaburzeniami epigenetycznymi oraz może dostarczyć istotnych informacji do ulepszenia sposobów leczenia nowotworów oraz chorób układu nerwowego^[3].



Rysunek. Zdjęcie przedstawia strukturę DNMT1 w kompleksie z DNA oraz przybliżenie na cząsteczkę cytozyny, ulegającą metylacji.

Obliczenia wykonano przy wykorzystaniu infrastruktury PLGrid (ACK Cyfronet).

¹C. Hognon et al., *The Journal Of Physical Chemistry*, 2019, 123, 7365-7371.

²Per E.M. Siegbahn et al., *WIREs Computational Molecular Science*, 2011, 1, 323-324.

³M. Dmitrzak-Węglarz et al., *Psychiatria*, 2009, 6, 51-60.

POWINOWACTWO WYBRANYCH POCHODNYCH HYDRAZYNOWYCH DO DNA - OKIEM TEORETYKA

Paulina Mech-Warda¹, Artur Giełdoń², Mariusz Makowski¹, Agnieszka Chylewska¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Bionieorganicznej

²Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Teoretycznej
paulina.mech@phdstud.ug.edu.pl

Biomolekuły, jak białka czy DNA, są najczęściej definiowane jako cele wewnątrzkomórkowe dla substancji aktywnych biologicznie. Znajomość charakteru interakcji ligand-biomolekuła pomagają lepiej zrozumieć mechanizm działania związków aktywnych na poziomie molekularnym. Umożliwiają przewidywanie, w jaki sposób substancja czynna wiąże się z DNA oraz jaki jest charakter i siła tego oddziaływania. Co więcej, wiedza ta jest bardzo przydatna do zrozumienia działania leków celowanych do DNA czy procesu mutacji genów a w związku z tym umożliwia zaprojektowanie nowych leków o większej skuteczności. Oddziaływanie DNA z cząsteczkami organicznymi można badać różnymi technikami eksperymentalnymi, a także metodami chemii teoretycznej^[1,2] Związki zawierające w swojej strukturze aromatyczne ugrupowanie(a) N-heterocykliczne stanowią liczną grupę interesujących związków o istotnej aktywności biologicznej. Jednym ze związków należących do tej grupy, o znanym działaniu, jest pirazynamid (PZA) - przeciwgruźliczy lek, stosowany z powodzeniem w pierwszej fazie leczenia choroby^[3,4].

Do badań wybrano wspomniany PZA oraz jego analogi strukturalne: 2-hydrazynopirazynę i jej chlorkową pochodną. Znalezione najbardziej prawdopodobne miejsce wiązania wybranych związków z DNA oraz wyznaczono stałą inhibicji. Dodatkowo, na podstawie względnych energii wiązania, dokonano porównania powinowactwa wybranych ligandów do DNA prowadzącego do ich potencjalnej aktywności wobec tej biomolekuły. Analogiczną do powyższej procedury przeprowadzono dla 2-chloro-3-hydrazynopirazyny, 2-chloro-5- hydrazynopirazyny oraz 2-chloro-6-hydrazynopirazyny. Umożliwiło to porównanie powinowactwa ligandów w zależności od pozycji podstawnika chlorkowego w obrębie pierścienia pirazynowego.

W przedstawianych badaniach wykorzystano metodę dokowania molekularnego. Optymalizację wszystkich struktur ligandów przeprowadzono z wykorzystaniem pakietu obliczeniowego MOPAC. Badania oddziaływań z DNA zostały przeprowadzone z użyciem oprogramowania dostępnego komercyjnie AutoDock 4.0.

Badania zostały sfinansowane z projektu BMN nr 539-T120-B897-21.

¹ B. Zhang, et al., *European Journal of Medicinal Chemistry*, 2015, 93, 214–226.

² A. Regiel-Futry et al., *Coordination Chemistry Reviews*, 2017, 351, 76–117.

³ Y. Zhang, D. Mitchison, *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 2003, 7(1), 6-21.

⁴ P. Mech et al., *RSC Advances*, 2020, 10, 40673-40688.

CIENKIE FILMY NANOCZĄSTEK PÓŁPRZEWODNIKOWYCH JAKO EMITERY ŚWIATŁA SPOLARYZOWANEGO

Sylvia Parzyszek¹, Damian Pociecha², Joanna Wolska¹, Wiktor Lewandowski¹

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

²Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Zakład Chemii Teoretycznej
sparzyszek@chem.uw.edu.pl

Nanokryształy półprzewodnikowe (kropki kwantowe, QDs) ze względu na wyjątkową trwałość oraz wąskie spektrum emisji, przykuwają dużą uwagę ze względu na szerokie spektrum potencjalnych zastosowań. Nanocząstki z modulowalną przerwą energetyczną, mogą być wykorzystane zarówno jako materiały pochłaniające szeroki zakres światła widzialnego (np. panele fotowoltaiczne), jak i emitery (np. diody elektroluminescencyjne). Właściwości te są jednak zależne od takich czynników jak warunki syntezy, kształt, wielkość nanokryształów czy otoczenie chemiczne.

Nanokryształy InP/ZnS z przyłączonymi do powierzchni ligandami o charakterze ciekłokrystalicznym wykazują makroskopowe uporządkowanie przestrzenne. Molekuły na powierzchni pod wpływem zmiany temperatury reorganizują się, powodując tworzenie przez nanocząstki domen uporządkowanych struktur, zorientowanych w jednym kierunku.

Zaletą otrzymanego materiału jest (1) ścisła kontrola ułożenia nanocząstek w skali makroskopowej, oraz uzyskanie anizotropowej emisji zależnej kierunkowo od odległości między sąsiednimi nanocząstkami, a także (2) zapewnienie chemicznej kompatybilności z innymi matrycami ciekłokrystalicznymi i indukcja zmiany właściwości optycznych. Otrzymane materiały poddano analizie za pomocą TEM, SEM, polaryzacyjnego mikroskopu optycznego, oraz pomiarów anizotropowej fluorescencji.



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

„THIS IS A PLASTIC’S WORLD” – HOW POLYSTYRENE NANOPARTICLES CAN AFFECT CELL MEMBRANES OF MICROORGANISMS ON THE EXAMPLE OF KLEBSIELLA PNEUMONIAE

Mateusz Worobiczuk¹, Marcin Zając², Joanna Kotyńska¹, Monika Naumowicz¹

¹University of Białystok, Faculty of Chemistry, Department of Physical Chemistry, Laboratory of Bioelectrochemistry

²University of Białystok, Doctoral School of Exact and Natural Sciences
mworobiczuk@gmail.com

Once categorized as one of the best materials ever made, now a difficult opponent to get rid of – humanity has gone through quite a rocky history with plastic. Created in early 20th century it has been used to make almost every single item that we use. Plastic is so popular thanks to its cheap price, longevity and vast number of uses. However, in recent years scientists have discovered that those materials may actually be harmful to environment, microorganisms and us – humans. Thus the conflict between mankind and plastic began. Researchers of various fields are trying to investigate its impact on our ecosystem. In this study, our goal was to assess the influence of polystyrene nanoparticles, of 100 nm diameter, on cell membranes of *Klebsiella pneumoniae*, known for causing pneumonia.

Klebsiella pneumoniae cells originated from ATCC 4952 strain. Polystyrene nanoparticles were bought from Polyscience Europe GmbH. In our measurements, we used Electrophoretic Light Scattering (ELS) to measure electrokinetic potential of bacteria cell membranes (also known as zeta potential ζ). Firstly, the influence of pH changes on zeta potential was investigated. The bacteria cells were dispersed in 0.3, 30 and 100 mmol/dm³ of NaCl solution and their electrokinetic potential in the pH range of 2-11 was investigated. Then the zeta potential of bacteria cells, that were cultured with polystyrene nanoparticles for 48 hours, were measured in the function of pH. The concentration range of nanoplastics present during the growth of *Klebsiella pneumoniae* was within 0 (control test) to 263 mg/ml. Additionally, the zeta potential of commercial solution of polystyrene nanoparticles was also checked to provide a comparison for the data.

Our measurements allowed us to confirm the occurrence of changes on *Klebsiella pneumoniae* membranes when they come in contact with plastic nanoparticles. Those shifts result in value difference of cells’ zeta potential.

Our study is one example of plastic particles influence on microorganisms. More research into this matter is required to prove morphological changes occurring in cells of all organisms that have come in contact with nanoplastics.



MODYFIKACJA ELASTOMERÓW POD KĄTEM POPRAWY ICH ADHEZJI DO SREBRA

Joanna Chudzik¹, Dariusz M. Bieliński¹ Grzegorz Celichowski²

¹ Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i

² Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii i Technologii Materiałów
joanna.chudzik@dokt.p.lodz.pl

Kompozyty polimerowe na bazie nanodrutów srebra (AgNW) ze względu na swoje unikalne właściwości (w szczególności optyczne oraz przewodzące), cieszą się obecnie dużą popularnością. Mimo to nanokompozyty AgNW na bazie podstawowych kauczków, takich jak kauczuk butadienowo – styrenowy (SBR), butadienowo – akrylonitrylowy (NBR) czy karboksylowany kauczuk butadienowo – akrylonitrylowy (XNBR) nie znajdują się w centrum zainteresowania naukowców. Powodem może być słaba adhezja pomiędzy AgNW a materiałami polimerowymi, która w przypadku elastomerów stanowi dużo większy problem, niż ma to miejsce w przypadku termoplastów.

Opisane prace skupiają się na poprawie adhezji poprzez: modyfikacje AgNW, zmiany w sposobie otrzymywania kompozytów i (w szczególności) modyfikację kauczków.

W celu modyfikacji kauczków zastosowano dwie żywice: mononadtlenkową pochodną eteru diglicydylowego bisfenolu A (PO) oraz jej oligomer nadtlenowy zawierający grupy karboksylowe (CPO), a także dwa polimery: poliwinylpirolidon (PVP) i polidopaminę (PDA). Każda z tych modyfikacji miała na celu poprawienie adhezji nanodrutów srebra do matrycy polimerowej oraz zmianę właściwości mechanicznych matrycy (pod kątem przyszłych zastosowań). Oba te cele zostały osiągnięte.

W ramach modyfikacji podłoży polimerowych została również zastosowana modyfikacja przy pomocy rozpuszczalników: acetonu, alkoholu etylowego oraz toluenu. Badano wpływ przetarcia oraz zanurzenia przez czas 1h w danym rozpuszczalniku na tendencję AgNW do wnikania w strukturę polimeru. Wyschnięte kompozyty warstwowe zbadano przy pomocy testu adhezji tape test. Wyniki dały przesłanki by sądzić, iż ten typ modyfikacji, przy odpowiednio dobranych warunkach, może przynieść zamierzone skutki.

AMFILOWE POLIMERY HIPERROZGAŁĘZIONE NA BAZIE POLIGLICYDOLU JAKO POTENCJALNE NOŚNIKI LEKÓW

Daria Jaworska, Mateusz Gosecki, Monika Gosecka

Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN, Łódź
jaworska@cbmm.lodz.pl

Unikalne właściwości amfifilowych materiałów polimerowych budzą duże zainteresowanie naukowców. Dzięki obecności hydrofobowego rdzenia oraz hydrofilowej powłoki, jednym z możliwych zastosowań takich układów są systemy dostarczania leków^[1].

Rozważając amfifilowe układy polimerowe na bazie hiperrozgałęzionego poliglicydolu (HbPGI) warto zwrócić uwagę, że poliglicydol wykazuje podobny do poli(glikolu etylenowego), biokompatybilny charakter, dzięki czemu może być kandydatem na nośnik leków^[2]. Dodatkowo, należy wspomnieć, że hiperrozgałęzione polimery łączą w sobie cechy polimerów dendrytycznych oraz micel polimerowych, jednocześnie nie wymagając wieloetapowej syntezy i oczyszczania^[3].

Selektywne, odwracalne zablokowanie grup diolowych w powłoce HbPGI daje możliwość modyfikacji wnętrza układu, poprzez modyfikację grup monohydroksylowych. W ten sposób, możliwe staje się osiągnięcie systemu przypominającego micelę, tj. materiału wykazującego charakter hydrofobowy wewnątrz i hydrofilowy na zewnątrz, co daje nadzieję na możliwość enkapsulacji hydrofobowych leków.

Prezentowana praca przedstawia wyniki syntezy hiperrozgałęzionego poliglicydolu, oraz sposoby modyfikacji jego rdzenia podstawnikami o charakterze hydrofobowym, w celu uzyskania polimerowych układów amfifilowych do potencjonalnego zastosowania jako nośniki leków.

*Badania finansowane w ramach projektu NCN SONATA BIS (UMO-2018/30/E/ST5/00576),
kierownik projektu: dr Monika Gosecka.*

*Badania prowadzone w ramach rozprawy doktorskiej mgr inż. Darii Jaworskiej, doktorantki pierwszego roku
Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej.*

¹ J. W. Valle, A. Armstrong, C. Newman, V. Alakhov, G. Pietrzynski, J. Brewer, S. Campbell, P. Corrie, E. K. Rowinsky, M. Ranson, *Investigational New Drugs*, 2011, 29, 1029.

² M. Calderon, M. A. Quadir, S. K. Sharma, R. Haag, *Advanced Materials*, 2010, 22, 190.

³ I. N. Kurniasih, H. Liang, S. Kumar, A. Mohr, S. K. Shama, J. P. Rabe, R. Haag, *Journal of Materials Chemistry B*, 2013, 1, 3569.

POLIMERYZACJA WOLNORODNIKOWA KWASU ITAKONOWEGO W STOPACH Z CZWARTORZĘDOWYMI SOLAMI AMONIOWYMI

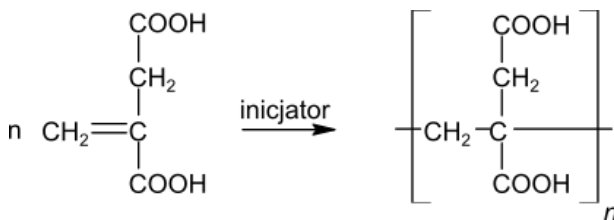
Kacper Mielczarek, Szczepan Bednarz

Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej,
Katedra Biotechnologii i Chemii Fizycznej
kacper.mielczarek@doktorant.pk.edu.pl

Kwas itakonowy jest odnawialnym monomerem winylowym, produkowanym przemysłowo metodami biotechnologicznymi. Czyni to kwas itakonowy interesującym substytutem dla monomerów pochodzenia petrochemicznego takich jak kwas akrylowy i kwas metakrylowy. Poprzez polimeryzację wolnorodnikową kwasu itakonowego otrzymuje się, będący polielektrolitem, poli(kwas itakonowy). Jednakże żadna ze znanych dotychczas metod polimeryzacji kwasu itakonowego w roztworach wodnych i organicznych, nie pozwala na otrzymanie polimeru o dużej średniej masie cząsteczkowej ($M_w < 100\ 000\text{ g/mol}$)^[1].

Sposobem na otrzymanie poli(kwasu itakonowego) o dużym M_w jest zastosowanie nietypowego układu reakcyjnego, jakim jest równo molowa mieszanina kwasu itakonowego i chlorku choliny (czwartorzędowa sól amoniowa) tworząca ciekły w temperaturze pokojowej stop – tzw. rozpuszczalnik głęboko eutektyczny (ang. *Deep Eutectic Solvent*, w skrócie DES)^[2]. Taki rodzaj mieszaniny ma podobne właściwości fizykochemiczne do cieczy jonowych i jest uznawany za ich podklasę^[3].

W niniejszej prezentacji przedstawiony jest sposób otrzymania poli(kwasu itakonowego) o dużym M_w metodą fotopolimeryzacji w DES oraz przeanalizowany został wpływ temperatury na proces polimeryzacji w DES. Przeprowadzone badania wskazują, że duża lepkość DES (w umiarkowanych temperaturach) jest kluczowym czynnikiem pozwalającym otrzymać poli(kwas itakonowy) o dużym M_w .



Schemat. polimeryzacji kwasu itakonowego

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego 2020/02/Y/ST5/00021 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

¹ S. Bednarz et al., *European Polymer Journal*, 2018, 106, 63-71.

² K. Mielczarek et al., *Macromolecular Rapid Communications*, 2020, 41, 1900611.

³ A. Abbot et al., *Chemical Reviews*, 2014, 114, 11060–11082.

BADANIA NAD WYKORZYSTANIEM KOPOLIMERÓW DIBURSZTYNIANU BETULINY I KWASU SEBACYNOWEGO DO OTRZYMYWANIA UKŁADÓW POLIMER-LEK W OPARCIU O MIKROSFERY POLIMEROWE

Daria Niewolik¹, Katarzyna Jaszczyńska¹, Barbara Bednarczyk-Cwynar², Piotr Ruszkowski³

¹Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów

²Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Katedra i Zakład Chemii Organicznej

³Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Katedra i Zakład Farmakologii

daria.niewolik@polsl.pl

Polibezwodniki, ze względu na swoje właściwości tj. brak toksyczności i odpowiednią kinetykę uwalniania substancji aktywnych, są doskonałymi związkami do stosowania jako nośniki leków. Jedną z ważniejszych zalet tych polimerów, jest możliwość kontrolowania ich degradacji oraz szybkości uwalniania związków biologicznie aktywnych, poprzez zaprogramowanie struktury otrzymanych związków^[1].

Dibursztynian betuliny (DBB) zawierający dwie grupy karboksylowe jest idealnym surowcem do otrzymywania polibezwodników. Polibezwodniki otrzymane na bazie DBB, ulegają degradacji hydrolitycznej do nietoksycznych produktów, wykazując jednocześnie aktywność biologiczną, w tym działanie przeciwnowotworowe. Z tego powodu mogą być traktowane zarówno jako proleki polimerowe, uwalniające w kontrolowany sposób DBB, jak i jako nietoksyczne nośniki innych substancji biologicznie aktywnych^[2].

Celem niniejszej pracy było opracowanie układów polimer-lek w postaci mikrosfer polimerowych otrzymanych z polibezwodników na bazie dibursztynianu betuliny i kwasu sebacynowego. Zawartość kwasu sebacynowego w kopolimerach wynosiła odpowiednio 20, 40, 60 i 80 % wag. W ramach pracy prowadzono badania mające na celu optymalizację procesu formowania mikrosfer polimerowych oraz badania nad procesem załadowania układu lekiem i charakterystyki uwalniania leku z mikrosfer. Do badań nad układami polimer-lek wykorzystano ryfampicynę, antybiotyk ansamycynowy, stosowany, m.in. w leczeniu gruźlicy.

Dla każdego z kopolimerów otrzymano mikrosfery małe (1-10 μm) i duże (10-30 μm), które zostały załadowane ryfampicyną, przy ilości początkowej leku 10, 30 i 50 % wag. w stosunku do masy polimeru. Dla otrzymanych cząstek wyznaczono takie parametry jak: rzeczywista zawartość ryfampicyny w mikrosferach (oznaczana spektrofotometrycznie z wykorzystaniem aparatu UV-VIS), efektywność i stopień załadowania. Największy stopień załadowania osiągnięto dla mikrosfer dużych otrzymanych z kopolimeru zawierającego 60% wag. kwasu sebacynowego, przy zastosowaniu 50% wag. ilości początkowej leku. Dla badanych układów wyznaczono profile uwalniania substancji czynnej w warunkach *in vitro*.

¹ N. Kumar et al., *Advanced Drug Delivery Reviews*, 2002, 54, 889-910.

² D. Niewolik et al., *RSC Advances*, 2019, 9, 20892-20900.

MODYFIKACJA WŁAŚCIWOŚCI ADHEZYJNYCH POLIPROPYLENU METODĄ CHEMICZNEGO SZCZEPIONIA

Henryk Maksymilian Szramowski^{1,2}, Marek Piotr Krzemiński¹

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej

²Boryszew Tensho Poland, Dział Technologii

h.szramowski@doktorant.umk.pl

Polipropylen należy do jednych z najbardziej powszechnych polimerów, posiadając jednocześnie niską swobodną energię powierzchniową. Właściwość ta przeszkadza w skutecznej obróbce powierzchniowej np. przy malowaniu i klejeniu. Ograniczenie to można wyeliminować na wiele sposobów. Wśród metod aktywacji powierzchniowej popularną techniką przemysłu jest stosowanie specjalnych środków adhezyjnych.

Substancje adhezyjne, nazywane promotorami adhezji lub primerami, to roztwory polimerowe, które po nałożeniu na powierzchnię i odparowaniu rozpuszczalnika pozostawiają cienką warstwę. Warstwa ta łącząc się z podłożem na sposób adhezji dyfuzyjnej, jednocześnie zwiększając polarność oraz dyspersyjną składową swobodnej energii powierzchniowej.

Promotory adhezji można otrzymać poprzez chemiczną modyfikację polimeru, do którego promotor adhezji ma być zastosowany. W przypadku polipropylenu, w celu uzyskania primeru, należy zmodyfikować chemicznie łańcuch polipropylenu i taki polimer rozpuścić w odpowiednim rozpuszczalniku.

W pracy badawczej dokonano szczepienia polipropylenu przy pomocy metakrylanu glicydyli. Stopień szczepienia określono metodą wagową, a identyfikację przeprowadzono przy pomocy spektroskopii w podczerwieni oraz termogravimetrii. Właściwości mechaniczne, skuteczności uzyskanych primerów, sprawdzono metodą peel 180, wg. normy ASTM D903 – 98.



Zdjęcie. Próbkę bez nałożonego primeru (na lewo) – niska wytrzymałość mechaniczna, próbki z nałożonym primerem, zniszczenie kohezyjne taśmy klejącej (na prawo).

Finansowanie z Grantu Młodych Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

WŁAŚCIWOŚCI SPEKTROSKOPOWE, FIZYCZNE I NADMIAROWE METAKRYLANU BUTYLOAMONIOWEGO - POLIMERYZUJĄCEJ PROTYPICZNEJ CIECZY JONOWEJ

Samuel Wierzbicki, Szczepan Bednarz

Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej,
Katedra Biotechnologii i Chemii Fizycznej
samuel.wierzbicki@doktorant.pk.edu.pl

Prototypyczne cieczy jonowe (PILs) należą do podkategorii cieczy jonowych (ILs), których cechą charakterystyczną jest obecność protonu zlokalizowanego na kationie^[1]. W ostatnich latach na popularności zyskują spolimeryzowane PILs, które poza właściwościami ILs posiadają cechy charakterystyczne dla materiałów polimerowych^[2]. Jedną ze strategii otrzymywania polimerycznych cieczy jonowych jest polimeryzacja nienasyconych ILs^[3]. Istotnym aspektem, wpływającym zarówno na charakterystykę fizykochemiczną cieczy, jaki i na kinetykę polimeryzacji wolnorodnikowej, jest rodzaj tworzących się przestrzennych aglomeratów w roztworach PILs^[4,5].

Celem prezentowanej pracy było zbadanie charakterystyki fizykochemicznej mieszanin metakrylanu n-butyloamoniowego w układzie o różnym stosunku molowym kwasu metakrylowego (MAA) do n-butyloaminy (BA). Określono między innymi stopień przeniesienia protonu z MAA na BA, przewodnictwo elektryczne, lepkość oraz nadmiarowe właściwości molowe (nadmiarowa objętość molowa, molowe odchylenie współczynnika refrakcji). Ponadto przeprowadzono badania za pomocą spektroskopii elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) w celu wyjaśnienia przyczyny spontanicznego zachodzenia polimeryzacji rodnikowej układu MAA-BA 1:1 oraz określono budowę powstającego polimeru przy pomocy spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR).

Na podstawie uzyskanych wyników dowiedziono, że w układzie MAA-BA zachodzi całkowite przeniesienie protonu prowadzące do powstania silnego wiązania wodorowego pomiędzy anionem MAA oraz kationem BA. Wykazano silną kontrakcję mieszaniny równomolowej spowodowaną powstawaniem upakowanych aglomeratów. Udowodniono obecność rodników azoto-centrowych w BA, które mogą być czynnikiem inicjującym spontaniczną polimeryzację (tzn. bez dodatku inicjatora) oraz potwierdzono, że powstający polimer ma budowę polimerycznej cieczy jonowej.

¹ T. L. Greave et al., *Chemical Reviews*, 2015, 115, 11379-11448.

² A. Kausar et al., *Polymer-Plastics Technology and Engineering*, 2017, 56, 1823-1838.

³ J. Yuan et al., *Progress in Polymer Science*, 2013, 38, 1009-1036.

⁴ F. Kohler et al., *The Journal of Physical Chemistry*, 1981, 85, 2520-2524.

⁵ R. Z. Shakirov et al., *Polymer Science U.S.S.R.*, 1972, 14, 42-52.



SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA NANOCZĄSTEK WYKAZUJĄCYCH ZJAWISKO UP-KONWERSJI Z ZAKRESU PODCZERWIENI DO ULTRAFIOLETU

Adrian Drozdowski, Dominika Przybylska, Tomasz Grzyb

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Chemii, Zakład Ziem Rzadkich
adrdro2@st.amu.edu.pl

Niezwykle trudno jest uzyskać wydajną up-konwersję (UC) z zakresu podczerwieni (NIR) do ultrafioletu (UV). Przyczyną tego jest fakt, iż aby uzyskać jeden wysokoenergetyczny foton (z zakresu UV) niezbędna jest absorpcja pięciu fotonów niskoenergetycznych (z zakresu podczerwieni). Ze wzrostem liczby fotonów, biorących udział w danym procesie up-konwersji, wzrasta prawdopodobieństwo wystąpienia konkurencyjnych procesów relaksacji bezpromienistej, czy relaksacji krzyżowej pomiędzy jonami.^[1,2,4] Jednym najczęściej stosowanych materiałów wykazujących UC z NIR do UV jest NaYF₄ domieszkowany jonami Yb³⁺ i Tm³⁺ pokryty warstwą NaYF₄, jednakże pomimo wysokiej intensywności emisji w zakresie światła widzialnego, ze względu na zachodzące procesy konkurencyjne, konwersja NIR-UV jest mało efektywna^[1-4].

Up-konwersja do ultrafioletu jest obecnie przedmiotem wielu badań ze względu na liczne możliwości aplikacyjne tego zjawiska, m.in. lasery półprzewodnikowe, terapia fotodynamiczna, otrzymywanie tlenu singletowego i inne.^[3] Mając to na uwadze, poszukiwane są nowe nanomateriały, dla których konwersja NIR-UV będzie procesem wydajniejszym, niż dla opisanych struktur NaYF₄. Obiecującym materiałem są nanocząstki LiYbF₄ domieszkowanych jonami Tm³⁺ i pokryte pasywną powłoką LiYF₄^[4].

W celu otrzymania nanocząstek rdzeń/powłoka, wykazujących efektywną up-konwersję do ultrafioletu, opracowano dwuetapową syntezę NPS LiYbF₄:Tm³⁺@LiYF₄ o rozmiarach nie przekraczających 25 nm. Struktura i rozmiar nanokrystalitów zostały określone metodami dyfrakcji promieni rentgenowskich (XRD) i transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM). Rozmiar nanocząstek w heksanowych koloidach został określony metodą dynamicznego rozpraszania światła (DLS). Dodatkowo zmierzono widma emisji wszystkich otrzymanych materiałów przy pomocy wzbudzenia laserem o długości fali 975 nm.

Praca została sfinansowana dzięki wsparciu Narodowego Centrum Nauki z grantu nr. 2016/22/E/ST5/00016 oraz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z grantu nr. 010/39/ID-UB/0018.

¹ T. Cheng et al., *Journal of the American Chemical Society*, 2018, 140, 12890-12899.

² J. Liu et al., *Advanced Functional Materials*, 2018, 28, 1-10.

³ M. DaCosta et al., *Analytica Chimica Acta*, 2014, 832, 1-33.

⁴ W. Zheng et al., *Nature Communications*, 2018, 9, 3462.

W POSZUKIWANIU MATERIAŁÓW ZMIENNOFAZOWYCH Z WYKORZYSTANIEM CUKROWYCH CIECZY JONOWYCH

Bartłomiej Gaida¹, Alina Brzęczek-Szafran¹, Anna Chrobok¹, Karolina Matuszek²

¹Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Petrochemii

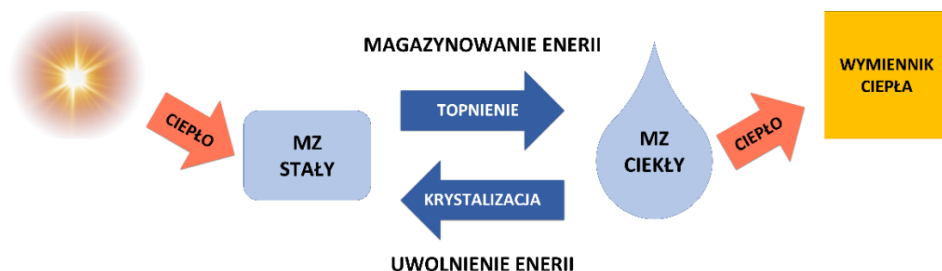
²Monash University, School of Chemistry, Australia

bartlomiej.gaida@polsl.pl

Synteza nowych materiałów, niezbędnych do efektywnego magazynowania i konwersji energii, jest obecnie równie istotna jak przezwyciężenie problemu okresowej aktywności źródeł energii odnawialnej. Materiały zmiennofazowe to substancje zdolne do magazynowania energii termicznej na skutek przemiany fazowej. Mogą one być wykorzystywane np. w urządzeniach służących do magazynowania energii termicznej^[1].

Alkohole cukrowe takie jak: mannitol, mio-inozytol, galaktitol, sorbitol czy erytrytol posiadają wysoką entalpię topnienia, są tanie oraz nietoksyczne. Niestety, cukry i ich pochodne, po stopieniu i ochłodzeniu, często pozostają w stanie „cieczy przechłodzonej” - nie ulegają krystalizacji. Ponadto charakteryzują się niską trwałością podczas cykli naprzemiennego grzania i chłodzenia (ulegają dekompozycji) oraz mogą występować w różnych odmianach krystalograficznych (zjawisko polimorfii).

Ciecze jonowe to sole składające się z organicznego kationu i nieorganicznego lub organicznego anionu o temperaturze topnienia poniżej 100°C. Niektóre ciecze jonowe ze względu na swoje właściwości (niska palność, niska prężność par, wysoką entalpia topnienia, przejścia fazowe bez efektu przechłodzenia) mogą być stosowane jako związki zmiennofazowe. Przekształcenie cukrów oraz ich pochodnych w ciecze jonowe lub sole mogłoby pomóc w rozwiązaniu powyższych problemów, pozwalając jednocześnie zachować zalety wykorzystanych prekursorów.



Schemat. Magazynowanie energii termicznej przez materiały zmiennofazowe (MZ).

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

¹ K. Matuszek et al., *ChemSusChem*, 2019, 12, 1-7.

IMMOBILIZOWANE KOMPLEKSY RUTENU NA NOŚNIKACH KRZEMIONKOWYCH I WĘGLOWYCH

Monika Heba¹, Dominika Stradomska², Nikodem Kuźnik¹

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

²Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Inżynierii Chemicznej i Projektowania Procesowego
monika.heba@polsl.pl

Związki enancjomerycznie czyste odgrywają istotną rolę dla przemysłu farmaceutycznego, chemicznego czy agrochemicznego. Niestety ich synteza często wiąże się z dużymi kosztami. Istnieje już sporo metod do pozyskiwania czystych enancjomerycznie związków, jednak w dalszym ciągu dąży się do tego, aby metody te były jak najbardziej wydajne i efektywne. W ostatnim czasie zyskuje na popularności metoda dynamicznego rozdziału kinetycznego dedykowana między innymi dla drugorzędowych alkoholi. Dynamiczny rozdział kinetyczny to proces wykorzystujący dwa katalizatory. Jednym z nich jest odpowiedni kompleks metalu przejściowego, przeprowadza on proces racemizacji materiału wyjściowego. Drugim katalizatorem jest enzym oddziałujący głównie z enancjomerem substratu. Dzięki współpracy obu tych katalizatorów jest możliwe osiągnięcie dużo wyższej wydajności, teoretycznie sięgającej 100% (¹R. Azerad et al.^[1]).

Jako katalizatory racemizacji świetnie sprawdzają się związki kompleksowe rutenu (²N. Kim et al.^[2]), jednak najczęściej występują w formie natywnej, przez co trudno je oddzielić od mieszaniny reakcyjnej i są tylko jednokrotnego użytku. Postanowiono więc podjąć wyzwanie i zaimmobilizowano kompleksy rutenu na nośnikach krzemionkowych (MCF, SBA-15), oraz nanorurkach węglowych (MWCNTS). Wybrane kompleksy rutenu przyłączono do nośników zarówno kowalencyjnie jak i niekowalencyjnie. Otrzymane heterogeniczne katalizatory nie tylko wykazują bardzo dobre właściwości racemizacyjne, ale również są wielokrotnego użytku.

Praca sfinansowana ze środków NCN nr UMO-2016/23/B/ST8/00627 w ramach projektu badawczego nr 2016/23/B/ST8/00627.

¹ R. Azerad et al., *Current Opinion in Biotechnology*, 2000, 11, 565-571.

² N. Kim, et al., *Organic Letters*, 2005, 7, 4523-4526.

NANOCZĄSTKI ZŁOTA POKRYTE WARSTWĄ Fe_3O_4 : NOWY MATERIAŁ O WŁAŚCIWOŚCIACH MAGNETYCZNO-PLAZMONICZNYCH DO PROWADZENIA RAMANOWSKICH ANALIZ POWIERZCHNI

Aleksandra Michałowska, Maria Żygieło, Andrzej Kudelski

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Pracownia Spektroskopii i Oddziaływań Międzymolekularnych,
a.michalowsk14@student.uw.edu.pl.

Określanie składu chemicznego powierzchni różnych materiałów jest bardzo istotne podczas prowadzenia wielu badań, zarówno podstawowych jak i stosowanych. Jedną z technik wykorzystywaną do tych celów jest powierzchniowo wzmocniona spektroskopia Ramana (SERS), która umożliwia prowadzenie badań w warunkach *in situ*. Badany obiekt pokrywa się nanorezonatorami elektromagnetycznymi, wykonanymi z takich metali jak złoto czy srebro, co powoduje znaczne lokalne zwiększenie natężenia promieniowania elektromagnetycznego padającego na próbkę. Struktura wielu obiektów biologicznych, np. białek, może ulec zmianie pod wpływem działania metalu ciężkiego, dlatego w naszych badaniach wykorzystujemy modyfikację spektroskopii SERS, w której nanocząstki pokrywa się cienką warstwą ochronną wykonaną z przezroczystego dielektryka (SiO_2 lub Al_2O_3) – spektroskopię SHINERS (ang. *Shell-Isolated Nanoparticle-Enhanced Raman Spectroscopy*)^[1]. Jednym z głównych problemów podczas pomiarów jest jednorodność nakładania nanorezonatorów na analizowaną powierzchnię. Standardowo próbki do pomiarów przygotowuje się poprzez prostą metodę osadzania na mokro, czyli nakroplenie zolu nanocząstek oraz odparowanie rozpuszczalnika, co powoduje niehomogeniczny rozkład nanostruktur, tak zwany „Coffee Ring Effect”, który powoduje niską powtarzalność pomiarów.

W naszej pracy prezentujemy metodę syntezy nanocząstek core-shell $\text{Au}@\text{Fe}_3\text{O}_4$ do pomiarów SHINERS. Stwierdziliśmy, że struktura zbudowana z rdzenia Au i powłoki Fe_3O_4 jest silnie preferowana w przypadku nanomateriałów $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Au}$ ze względu na spontaniczne przegrupowanie. Wykazaliśmy wysoce jednorodny rozkład nanostruktur plazmoniczno-magnetycznych na próbce, co pozwala na pomiary ramanowskie przy bardzo małej zmienności intensywności widm badanych cząsteczek. Zaobserwowaliśmy również, iż uzyskana warstwa powłoki Fe_3O_4 jest wystarczająco cienka, aby nie tłumić znacząco wzmocnienia elektromagnetycznego generowanego przez plazmoniczny rdzeń Au. Tak otrzymane nanocząstki wykorzystaliśmy do praktycznego zastosowania, którym jest szybka metoda detekcji molekuł pestycydów.

Projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki, numer 2017/25/B/ST5/01997.

¹ Z.Q. Tian et al., Nature, 2010, 464, 392-394.

TRYWIALNIE – NIETRYWIALNE MATERIAŁY TOPOLOGICZNE

Paulina Nowakowska

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii
Instytut Niskich Temperatur i Badaw Strukturalnych PAN, Zakład Badaw Magnetyków
paulinaalicja.nowakowska@gmail.com

Materiały topologiczne to nowa klasa materiałów kwantowych. Przez swoje egzotyczne własności transportowe stanowią duży potencjał dla przyszłych, rewolucyjnych zastosowań w elektronice. Topologiczna informatyka kwantowa zakłada wykorzystanie materiałów charakteryzujących się nietrywialną topologią do budowy komputerów kwantowych^[1]. Podejście te pozwoliłoby na ograniczenie wpływów zewnętrznych na dekoherencję stanów kwantowych, co przekłada się na brak błędów obliczeniowych^[2].

Przeprowadzona praca badawcza skupiała się na analizie materiałów topologicznych w poszukiwaniu przejścia między fazą trywialną i nietrywialną w bizmutkach ziem rzadkich. Przygotowano próbki monokrystaliczne o stechiometrii MBi (M=Dy, Tm, Ho). Przewiduje się, że wspomniane przejście będzie zachodziło wraz ze wzrostem grupy, w okolicy DyBi^[3].

¹ T. E. O'Brien, Applications of topology to Weyl semimetals and quantum computing, *Leiden University*, 2019.

² S.R. Lee, A.L. Lima-Sharma, P. A. Sharma, *Chemistry of Materials*, 2019, 31, 26–5.

³ Duan, X., Wu, F., Chen, *Communications Physics*, 2018 1, 71.

SZCZEPIENIE FOTOUCZULACZY NA POWIERZCHNI SZKŁA JAKO METODA TWORZENIA POWŁOK ANTYBAKTERYJNYCH

Aleksandra Nyga¹, Maciej Krzywiecki², Przemysław Data¹, Agata Blacha-Grzechnik¹

¹Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów

²Politechnika Śląska, Instytut Fizyki - Centrum Naukowo-Dydaktyczne

Aleksandra.nyga@polsl.pl

Każdego roku tysiące pacjentów, zarówno w Stanach Zjednoczonych jak i w Europie, umiera na skutek infekcji szpitalnych. Statystyki te zostały przedstawione w obszernym raporcie opublikowanym przez Światową Organizację Zdrowia (WHO)^[1]. Świadomość tego, jak duże znaczenie ma prewencja zakażeń i ograniczenie rozprzestrzeniania się patogenów, spowodowało wzmożone zainteresowanie naukowców antybakteryjnymi, samooczyszczającymi się powłokami. Można je wykorzystać w walce z zakażeniami szpitalnymi między innymi poprzez modyfikacje powierzchni przedmiotów codziennego użytku (szyb okiennych, monitorów, lamp itp.).

W prezentowanej pracy przedstawiamy procedurę formowania fotoaktywnej warstwy, zawierającej komercyjnie dostępne fotouczulacze, na powierzchni szkła, z wykorzystaniem trzyetapowej procedury składającej się z chemicznego szczepiania 3-aminopropylotrietoksylanu (APTES)^[2] na szkło oraz następczej post-funkcjonalizacji. Utworzone w ten sposób warstwy fotoaktywne zdolne są do fotogeneracji tlenu singletowego (¹O₂), który jest niezwykle aktywnym czynnikiem utleniającym, stosowanym zarówno w medycynie (PDT) jak i w przemyśle (synteza *fine chemicals*)^[3]. Prezentowane warstwy zostały scharakteryzowane za pomocą technik spektroskopowych (Raman, UV-Vis oraz XPS), natomiast wydajność fotogeneracji tlenu singletowego została wyznaczona w sposób pośredni, z wykorzystaniem α -terpinenu jako znacznika. Badania mikrobiologiczne potwierdziły właściwości antybakteryjne otrzymanych fotoaktywnych powłok organicznych.

Pragnę podziękować za wsparcie otrzymane w ramach programów First Team Fundacji na rzecz Nauki Polskiej współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, projekt nr. POIR.04.04.00-00-4668 / 17-00 oraz PRELUDIUM Narodowego Centrum Nauki, nr grantu 2020/37/N/ST4/02435.

¹ B. Allegranzi, et al., *Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide Clean Care Is Safer Care*. Vol 3.; 2011. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK144030/>.

² Y. Lv, et al., *Polymymers for Advanced Technologies*, 2008, 19, 1455-1460.

³ R. J. Crutchley., M. C. DeRosa, *Coordination Chemistry Reviews*, 2002, 233-234, 351-371.

STRATEGIA SYNTEZY A WŁAŚCIWOŚCI STRUKTURALNE PODWÓJNYCH PEROWSKITÓW NA PRZYKŁADZIE Ba_2MgWO_6 .

Marta Podgórný¹, Natalia Miniąłuk-Gawel²

¹Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii

²Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych Polskiej Akademii Nauk, Oddział Spektroskopii
Optycznej
marta.podgorny@gmail.com

Pomimo, że zainteresowanie perowskitami związane jest głównie z wykorzystaniem tych materiałów w fotowoltaice, prowadzonych jest wiele badań nad zastosowaniem perowskitów w innych dziedzinach. Ze względu na szerokie spektrum właściwości oraz możliwość modyfikowania struktury, perowskity stanowią interesującą grupę materiałów. Jednym z potencjalnych zastosowań tych materiałów jest projektowanie nowych luminoforów. W porównaniu do komercyjnie stosowanych tlenosiarczków, matryca krystaliczna o strukturze perowskitu zapewnia większą intensywność fotoluminescencji^[1].

Na potrzeby badań prowadzonych w Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu, zaproponowano nową matrycę polikrystaliczną o strukturze podwójnego perowskitu – Ba_2MgWO_6 (BMW). Wykazując idealnie uporządkowaną, kubiczną sieć krystaliczną, BMW jest materiałem reprezentatywnym w tej grupie związków (współczynnik tolerancji Goldschmidta $t=1$). Aby ocenić wpływ metody syntezy na właściwości uzyskanej matrycy wybrano trzy niezależne strategie: syntezę w ciele stałym, metodę współstrącaniową oraz metodę hydrotermalną^[2,3,4]. Każdą z wymienionych metod poddano optymalizacji, a uzyskane polikrystaliczne proszki zbadano pod kątem właściwości strukturalnych.

Celem prezentacji jest przedstawienie właściwości podwójnego perowskitu Ba_2MgWO_6 jako matrycy krystalicznej dla nowych materiałów luminescencyjnych oraz omówienie wpływu metody syntezy na właściwości uzyskanego materiału.

Badania realizowane w ramach projektu OPUS13 nr 2017/25/B/ST5/02670 „Nowe matryce krystaliczne do uzyskania przezroczystych materiałów ceramicznych” współfinansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

¹ S. Ye, C. Wang, X. Jing, *Journal of The Electrochemical Society*, 2008, 155, J148.

² N. Miniąłuk, B. Bondzior, D. Stefańska, P. J. Dereń, *Journal of Alloys and Compounds*, 2019, 802, 190.

³ T. H. Q. Vu, B. Bondzior, D. Stefańska, N. Miniąłuk, P. J. Dereń, *Materials*, 2020, 13, 1614.

⁴ D. R. Modeshia, R. I. Walton, *Chemical Society Reviews*, 2010, 39, 4303.

OTRZYMYWANIE MIKROSFER PRZY UŻYCIU ENKAPSULATORA ORAZ ANALIZA WIELKOŚCI CZĄSTEK METODĄ DYFRAKCJI LASEROWEJ

Natalia Stachowiak¹, Justyna Kozłowska², Jolanta Kowalonek¹

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej i Polimerów

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomateriałów i Kosmetyków
nat.sta@doktorant.umk.pl

Mikroenkapsulacja jest nowoczesną techniką polegającą na wprowadzaniu substancji w postaci stałej, ciekłej lub gazowej do matrycy polimerowej^[1]. Metoda ta jest szeroko stosowana w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym, spożywczym oraz włókienniczym. Głównymi zaletami kapsułkowania jest ochrona zamkniętej substancji aktywnej przed działaniem czynników zewnętrznych, a także kontrola szybkości jej uwalniania^[2,3]. Urządzeniem pozwalającym na otrzymanie mikrocząstek jest enkapsulator. Zasada jego działania opiera się na rozbijaniu strumienia cieczy na kropelki o jednakowej wielkości poprzez przyłożenie do tej cieczy kontrolowanej częstotliwości drgań. Mieszanina substancji aktywnej z roztworem polimeru przetłaczana jest przez precyzyjną dyszę i dostaje się do naczynia z roztworem czynnika sieciującego. Produkcję mikrocząstek można kontrolować przez dobór szeregu parametrów procesu, między innymi częstotliwości drgań, natężenia przepływu cieczy oraz napięcia elektrody. Technika ta umożliwia uzyskanie mikrocząstek o niewielkim rozkładzie wielkości^[4,5].

Celem moim badań było otrzymanie mikrosfer na bazie alginianu sodu i pektyny zawierających związek powierzchniowo-czynny z wykorzystaniem enkapsulatora. Zbadano strukturę przygotowanych mikrocząstek przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego. Wykonano również analizę rozkładu wielkości cząstek metodą dyfrakcji laserowej.

Badania zostały sfinansowane z grantu badawczego Narodowego Centrum Nauki nr 2018/31/N/ST8/02007.

¹ F. Fu et al., *Advanced High Strength Natural Fibre Composites in Construction*, Woodhead Publishing, Cambridge, 2017, 414-421.

² J.M. Budinčić et al., *Carbohydrate Polymers*, 2021, 251, 116988.

³ A. Arrighi et al., *International Journal of Pharmaceutics*, 2019, 566, 291-298.

⁴ V. Nemethova et al., *Journal of Bioprocessing & Biotechniques*, 2014, 5, 1000199.

⁵ O. Aizpurua-Olaizola et al., *Food Chemistry*, 2016, 190, 614-621.

SYNTEZA NANOKOMPOZYTÓW POPRZEC ELEKTROOSADZANIE MIEDZI Z ODPADÓW PRZEMYSŁOWYCH NA ARKUSZACH Z NANOMATERIAŁÓW WĘGLOWYCH

Grzegorz Stando¹, Pyry-Mikko Hannula², Bogumiła Kumanek¹, Mari Lundström²,
Dawid Janas¹

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

²Uniwersytet Aalto, Wydział Inżynierii Chemicznej i Metalurgicznej, Zakład Inżynierii Chemicznej

Grzegorz.Stando@polsl.pl

Połączenie nanostruktur węglowych z innymi materiałami często daje nanokompozyty o polepszonych właściwościach względem obu materiałów wyjściowych. Przykładowo w nanokompozytach typu miedź-nanorurki węglowe dochodzi do poprawy właściwości elektrycznych^[1] oraz mechanicznych^[2]. Co więcej, tego typu materiały są lekkie oraz bardzo dobrze przewodzą prąd elektryczny, dzięki czemu mogą znaleźć zastosowanie w przemyśle lotniczym^[3]. Istnieje szereg metod wytwarzania takich materiałów, a jedną z najbardziej obiecujących jest elektroosadzanie. Proces ten polega na redukcji jonów miedziowych pochodzących z roztworu na elektrodzie nanowęglowej^[4].

W ramach prowadzonych badań rozpatrywano możliwość elektrochemicznego odzysku Cu z odpadów przemysłowych za pomocą cienkich arkuszy nanowęglowych. Arkusze zostały wykonane^[5] z jednościennych/wielościennych nanorurek węglowych, grafenu oraz ich kombinacji. Umożliwiło to kompleksową analizę jak zmiana mikrostruktury materiału i jego skład chemiczny wpływa na skuteczność odzysku i jakość otrzymanego nanokompozytu. Proces elektroosadzania (-0,1V vs. SCE) prowadzony przez 1 godzinę umożliwił selektywny odzysk miedzi z odpadów zawierających także inne metale takie jak: Fe, Mg, Al i Zn. Uzyskany nanokompozyt, w którym klastry miedzi są równomiernie rozmieszczone na powierzchni, ma duży potencjał katalizowania szeregu procesów chemicznych.

G.S. dziękuje Ministerstwu Nauki i Edukacji (0036/DIA/201948) za wsparcie finansowe: Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2019-2023, jako projekt badawczy w ramach programu „Diamentowy Grant”, Unii Europejskiej za sfinansowanie udziału w konferencji (Europejski Fundusze Społeczny, grant nr POWR.03.05.00-00-Z305) oraz Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej za sfinansowanie stażu naukowego (PPI/APM/2018/1/00004) G.S., B. K. i D.J. dziękują Narodowemu Centrum Badań i Rozwoju (nr grantu LIDER/001/L-8/16/NCBR/2017) za wsparcie finansowe projektu.

¹ C. Arnaud et al., *Carbon*, 2016, 96, 212-215.

² R. Kowalski et al., *Materials Science and Engineering: A*, 2016, 654, 124-130.

³ D. Janas et al., *Materials Chemistry Frontiers*, 2018, 2, 22-35.

⁴ G. Stando et al., *Water Research and Industry*, (w recenzji).

⁵ D. Janas et al., *Materials & Design*, 217, 121, 119-125.



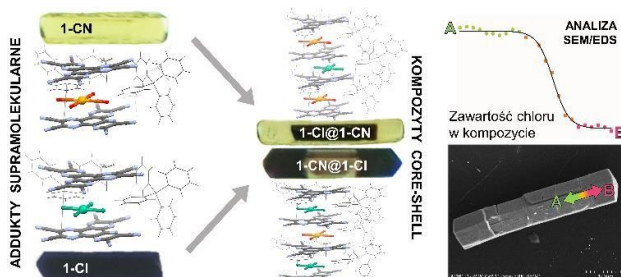
ARCHITEKTURY SUPRAMOLEKULARNE Z UDZIAŁEM ODDZIAŁYWAŃ ANION- π

Dorota Głosz, Emilia Kuźniak-Glanowska, Grzegorz Niedzielski,
Jędrzej Kobylarczyk, Monika Srebro-Hooper, James Hooper, Robert Podgajny

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
doglosz@wp.pl

Oddziaływania anion- π zdefiniowano około 20 lat temu i od tego czasu są istotnym elementem w obszarze chemii supramolekularnej i materiałów molekularnych. Zidentyfikowano szereg grup cząsteczek aromatycznych o charakterze π -kwasowym tworzących relatywnie stabilne addukty z anionami, dzięki dodatnim wartościom momentu kwadrupolowego oraz polaryzowalnością chmury π -elektronowej. Układy anion- π budzą zainteresowanie z punktu widzenia katalizy, aktywności biologicznej, transportu transbłonowego i organizacji strukturalnej kompleksów koordynacyjnych^[1].

W tej pracy przedstawiamy nowe addukty anion- π z udziałem π -kwasowego 1,4,5,8,9,12-heksaaazatrifenylenoheksakarbonitrylu ($\text{HAT}(\text{CN})_6$) oraz anionowych kompleksów $[\text{PtL}_4]^{2-}$ ($\text{L} = \text{CN}^-$, Cl^- , Br^-) w roztworze i w fazie stałej.^{[2][3]} Izomorficzne struktury soli ko-krystalicznych $(\text{PPh}_4)_2\{[\text{PtL}_4][\text{HAT}(\text{CN})_6]\} \cdot 3\text{MeCN}$ (**1-CN**, **1-Cl** i **1-Br**) zawierają kolumny $\{[\text{PtL}_4]^{2-}; [\text{HAT}(\text{CN})_6]\}_\infty$ o równoległym ułożeniu składników, współlistniejące z podsięcią kationów organicznych PPh_4^+ . Stosy te wykazują oddziaływania elektronowe typu przeniesienia ładunku (*charge transfer*, CT) o zróżnicowanej energii i absorpcji promieniowania w zakresie widzialnym, co wynika z odmiennego charakteru zastosowanych ligandów L. Izomorfizm **1-CN**, **1-Cl** i **1-Br** pozwolił na otrzymanie pierwszych dwubarwnych kompozytów krystalicznych typu core-shell (**1-X@1-CN**) opartych na oddziaływaniach anion- π . Kompozyty te wykazują anizotropowy przyrost krystaliczny wzdłuż kierunku kolumn $\{[\text{PtL}_4]^{2-}; \text{HAT}(\text{CN})_6\}$ (**Rys.**).



Rysunek. Schemat konstrukcji kompozytów krystalicznych core-shell oraz wyniki ich analizy metodą SEM/EDS (zaadaptowano z [3])

Podziękowania za finansowanie badań dla grantu NCN 2019/35/B/ST5/01481

¹ I. A. Rather et al., *Coord. Chem. Rev.*, 2020, 415, 213327

² E. Kuźniak et al., *Chem.–Eur. J.*, 2018, 24, 16302–16314.

³ E. Kuźniak-Glanowska, D. Głosz et al., *Dalton Trans.*, 2021, 50, 170-185.

ZASTOSOWANIE MOF-ÓW NA BAZIE CYRKONU

Marcin Groszek, Renata Łyszczek

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, Katedra Chemii Ogólnej, Koordynacyjnej i Krystalografii
marcingroszek@interia.pl

Sieci metalo-organiczne MOFs (z ang. metal-organic frameworks) są w centrum zainteresowania ze względu na szerokie spektrum zastosowań oraz możliwości modyfikacji strukturalnych metodą PSM (z ang. post-synthetic modification). MOF-y wykorzystuje się w sorpcji, separacji oraz przechowywaniu gazów głównie H_2 , CO_2 i CH_4 [1]. Sieci metalo-organiczne znajdują również zastosowanie jako katalizatory, materiały luminescencyjne i światłowodowe[2], a także mogą być wykorzystywane w medycynie np. jako nośniki substancji leczniczych. MOF-y są to związki kompleksowe zazwyczaj krystaliczne, składające się z nieorganicznych drugorzędowych jednostek budulcowych SBUs (z ang. secondary building units) oraz organicznych łączników.

Możliwości aplikacyjne sieci metalo-organicznych na bazie jednostek budulcowych cyrkonu(IV) (Zr-MOF) wynikają z ich wysokiej stabilności termicznej, odporności na różnorodne czynniki chemiczne (min. rozpuszczalniki, kwasy i zasady) jak również bardzo wysokich powierzchni właściwych przekraczających $1000 \text{ m}^2/\text{g}$ [3]. Związki te są rozpatrywane min. jako efektywne adsorbenty ditlenku węgla, katalizatory wielu reakcji chemicznych też jako prekursorzy związków nieorganicznych o specyficznej morfologii. Szeroko badanymi sieciami metalo-organicznymi opartymi na jonach Zr(IV) są UiO-66 oraz UiO-67, które zawierają taką samą drugorzędową jednostkę $[Zr_6O_4(OH)_4]$ i różnią się rodzajem ligandu łączącego te jednostki. W związku UiO-66 jest to 1,4-benzenodikarboksylan, natomiast w przypadku UiO-67 linkerem jest 4,4'-bifenyłodikarboksylan[4]. Oba związki charakteryzują się wysoką powierzchnią właściwą wynoszącą odpowiednio $1580 \text{ m}^2/\text{g}$ i $2500 \text{ m}^2/\text{g}$ [5].

Celem pracy było określenie możliwości otrzymania ZrO_2 dotowanego jonami Er(III) i Dy(III) na bazie kompleksów Zr(IV) z kwasem 1,4-benzenodikarboksylowym. Przedstawiono wpływ warunków syntezy na skład kompleksów oraz końcowych tlenków. Scharakteryzowano otrzymane materiały w oparciu o badania spektroskopowe w podczerwieni, analizę termiczną (TG-DSC, TG-FTIR), XRD, XRF oraz XPS.

¹ P. Deria et al., *Chemical Society Reviews*, 2014, 43, 5896–5912.

² P. Kumar et al., *Trends in Analytical Chemistry*, 2015, 73, 39.

³ P. M. Schoencker et al., *AIChE Journal*, 2012, 59, 1255.

⁴ L. Valenzano et al., *Chemistry of Materials*, 2011, 23, 1700.

⁵ M. I. J. Katz et al., *Chemical Communications*, 2013, 49, 9450.

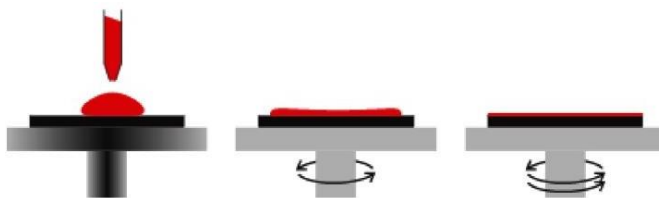
CIENKIE FLUORESCENCYJNE MATERIAŁY KOMPLEKSÓW CYNKU(II) I MIEDZI(II) OTRZYMANE METODĄ SPIN COATING

Dominika Jankowska, Magdalena Barwiołek

Uniwerysytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej i Spektroskopii
Stosowanej, Zespół Naukowy Chemii Bionieorganicznej i Koordynacyjnej
dominikajankowska@doktorant.umk.pl

Kompleksy Zn(II) i Cu(II) z zasadami Schiffa stanowią bardzo interesującą klasę związków wykazujących luminescencję, właściwości magnetyczne i nieliniowe^[1]. W celu otrzymania cienkich filmów kompleksów metali stosuje się moką metodę nanoszenia spin coating (**Rys.**), która pozwala na uzyskanie materiałów o specyficznych i kontrolowanych właściwościach fizycznych, takich jak: fotochromizm, luminescencja, przewodnictwo elektryczne czy właściwości magnetyczne. Cienkie filmy emitujące światło mają potencjalne zastosowanie w organicznych diodach elektroluminescencyjnych OLED, w telewizorach, smartfonach, wyświetlaczach lub systemach nawigacji satelitarnej. Ze względu na szybki rozwój technologii poszukiwane są nowe materiały wykazujące m.in. luminescencję z wysoką wydajnością emisji oraz długim czasem życia^[2].

Wyizolowano nową grupę zasad Schiffa, oraz ich kompleksów z jonami miedzi(II) bądź cynku(II). Związki scharakteryzowano za pomocą metod spektroskopowych: NMR, IR ATR, UV-VIS, analizy rentgenostrukturalnej oraz analizy termicznej. Otrzymano cienkie filmy kompleksów Zn(II) i Cu(II) wykorzystując metodę spin coating. Określono ich morfologię i skład za pomocą mikroskopii SEM/EDS, AFM. Badano również właściwości fluorescencyjne otrzymanych związków w roztworze i ciele stałym, a także emisję uzyskanych filmów.



Rysunek. Etapy powlekania spin coating^[3].

¹ U. C. Saha, B. Chattopadhyay, K. Dhara, S. K. Mandal, S. Sarkar, A. R. Khuda-Bukhsh, M. Mukherjee, M. Helliwell, P. Chattopadhyay, *Inorganic Chemistry*, 2011, 50, 1213–1219.

² H. Xu, R. Chen, Q. Sun, W. Lai, Q. Su, W. Huang, X. Liu, *Chemical Society Reviews*, 2014, 43, 3259.

³ A. Boudrioua, M. Chakaroun, A. Fischer, *An Introduction to Organic Lasers*, ISTE Press – Elsevier, France, 2016, 49-93.

CHARAKTERYSTYKA STRUKTURALNA I ODDZIAŁYWANIE Z GLUTATIONEM NOWEGO DICHLORKOWEGO KOMPLEKSU PLATYNY(II) Z (1S,4R,5R)-4-(4-FENYLO-1H-1,2,3-TRIAZOL-1-YLO)-2-((S)-1-FENYLOETYLO)-2-AZABICYKLO- [3.2.1]OKTANEM

Adriana Kaszuba¹, Jerzy Sitkowski^{2,3}, Iwona Łakomska¹, Mateusz Jakubowski¹

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

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

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

Obecnie najszerzej stosowaną terapią przeciwnowotworową jest chemioterapia, w której wykorzystuje się nieorganiczne chemioterapeutyki m.in. cisplatynę^[1]. Jednak mimo wysokiej skuteczności cisplatyny w walce z nowotworami stosowanie tego chemioterapeutyku powoduje szereg działań niepożądanych. Jedną z największych wad stosowania leku jest występowanie oporności nowotworów. Cisplatyna po wprowadzeniu do organizmu pacjenta wiąże się w dużej mierze z biomolekułami zawierającymi S-donory, takimi jak peptydy, białka i enzymy. Jednym z najczęstszych miejsc wiązania cisplatyny jest glutation, co jest uważane za główną przyczynę powstawania lekooporności^[2]. Dlatego też naukowcy z całego świata poszukują analogów tego chemioterapeutyku, charakteryzujących się mniejszymi niż cisplatyna działaniami niepożądanymi, w tym mniejszym powinowactwem do glutationu. Kierując się tymi przesłankami zsyntezowano nowy dichlorkowy kompleks platyny(II), o wzorze ogólnym $[PtCl_2L_2]$, gdzie L- (1S,4R,5R)-4-(4-fenylo-1H-1,2,3-triazol-1-ylo)-2-((S)-1-fenyloetylo)-2-azabicyklo-[3.2.1]oktan. Na podstawie analiz 1H , ^{13}C , ^{15}N oraz ^{195}Pt NMR i IR potwierdzono obecność, w wewnętrznej sferze koordynacyjnej, dwóch monodentnie skoordynowanych przez atom azotu N(3') cząsteczek (1S,4R,5R)-4-(4-fenylo-1H-1,2,3-triazol-1-ylo)-2-((S)-1-fenyloetylo)-2-azabicyklo-[3.2.1]oktanu i dwóch anionów chlorkowych. Zbadano oddziaływanie $[PtCl_2L_2]$ z glutationem przy użyciu spektroskopii UV/Vis i wykazano, że wykazuje on mniejsze powinowactwo do tego tripeptydu niż cisplatyna.

Autorzy dziękują zespołowi naukowemu z Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej kierowanemu przez dr hab. Elżbietę Wojaczyńską, prof. PWr za zsyntezowanie heterocylicznego liganda.

¹ J. Reedijk, *Platinum Metals Review*, 2008, 52(1), 2-11.

² Ž.D. Bugarčić, J. Bogojeski, Biljana Petrović, S. Hochreuther, R. van Eldik, *Dalton Transactions*, 2012, 41, 12329–12345.

KWAS TEREFTALOWY JAKO SELEKTYWNY SENSOR RODNIKÓW HYDROKSYLOWYCH W BADANIACH NAD AKTYWNOŚCIĄ FOTOKATALIZATORÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH - WERYFIKACJA METODY

Magdalena Pilzak, Joanna Kuncewicz

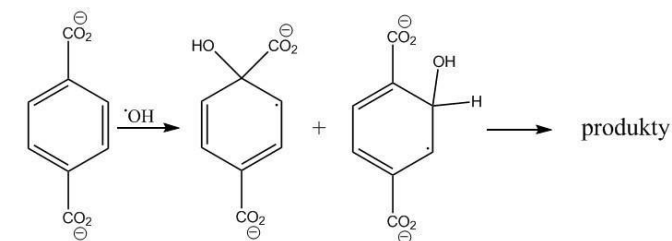
Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
ul. Gronostajowa 2, 30-387, Kraków
magdalena.pilzak@student.uj.edu.pl

Kwas tereftalowy (TA) jest powszechnie używany do oznaczania rodników hydroksylowych ($\cdot\text{OH}$), które są reaktywnymi formami tlenu. TA reaguje z $\cdot\text{OH}$, tworząc kwas 2-hydroksytereftalowy (2-TAOH), który jest wydajnym luminoforem.

Kwas tereftalowy jako sensor $\cdot\text{OH}$ jest dokładnie przebadany dla układów homogenicznych. Publikacje wskazują, że wydajność reakcji powstawania 2-TAOH zależy w znacznym stopniu od warunków reakcji, takich jak stężenie tlenu, temperatura czy pH. W atmosferze beztlenowej wydajność reakcji wynosi 84%, natomiast w tlenowej 35%^[1]. W zależności od warunków rodnik $\cdot\text{OH}$ może przyłączać się nie tylko w pozycji orto, dając pożądany produkt, ale również w pozycji para (Schemat 1), dając produkt nie wykazujący wydajnej fluorescencji.

W fotokatalizie TA jest wykorzystywany do badania aktywności fotokatalizatorów półprzewodnikowych w procesie generowania rodników hydroksylowych. Wynik przeprowadzonego testu fotokatalitycznego może jednak zależeć nie tylko od aktywności materiału, lecz również od warunków przeprowadzonej reakcji, które w istotny sposób mogą wpływać na wydajność i selektywność reakcji hydroksylacji TA.

Celem niniejszej pracy jest ocena wpływu warunków eksperymentu na wydajność reakcji powstawania kwasu 2-TAOH w układach heterogenicznych.



[2] **Schemat 1.** Reakcja kwasu tereftalowego z rodnikiem hydroksylowym.

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

¹ T. Charbouillot, M. Brigante, G. Mailhot, P. R. Maddigapu, C. Minero, D. Vione, *Journal of Photochemistry and Photobiology A*, 2011, 222, 70-76.

² X. Fang, G. Mark, C. v.-Sonntag, *Ultrasonics Sonochemistry*, 1996, 3, 57-63.



MODIFIED MIL-100(Fe) - SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION

Paulina Jagódka¹, Krzysztof Matus², Ewelina Ksepko¹, Agata Łamacz¹

¹University of Science and Technology, Faculty of Chemistry, Department of Chemistry and Technology of Fuels, Gdańska 7/9, 50-344 Wrocław

²Silesian University of Technology, Institute of Engineering Materials and Biomaterials, Konarskiego 18a, 44-100 Gliwice
paulina.jagodka@pwr.edu.pl

Metal-Organic Frameworks (MOFs) are made of inorganic nodes and organic linkers connected via strong covalent bonds. These inorganic nodes can be both single metal ions or clusters that form structures called Secondary Building Units (SBU)^[1]. MOFs possess many interesting properties such as crystalline structure, huge specific surface area, durable porosity, as well as good chemical and thermal resistance^[2]. Additionally, due to the variety of available nodes and linkers, they can be modified to fit the potential application^[1].

MIL-100 is one of the most popular MOFs, obtained via the reaction between trivalent metal ions (Fe, Cr, Al, Sc, V) and trimesic acid. In general, MIL-100 exhibited giant pores with diameters 25 and 29 Å, large BET surface areas over 2000 m²/g and very good thermal stability to 623 K^[3,4]. Due to these advantages, as well as the specific structure of MIL-100 (the presence of metal ions with free coordination sites and aromatic rings), they find many applications as adsorbents, catalysts, or drug carriers^[3].

In our work we present the synthesis of modified MIL-100(Fe) obtained via introduction of different amounts of Zn²⁺ ions. The products were subjected to physicochemical characterization e.g., pXRD, TGA or SEM(EDS)/TEM (**Figure**). The effect of the introduction of divalent ions on the crystal structure, morphology and thermal resistance of the obtained materials was investigated.

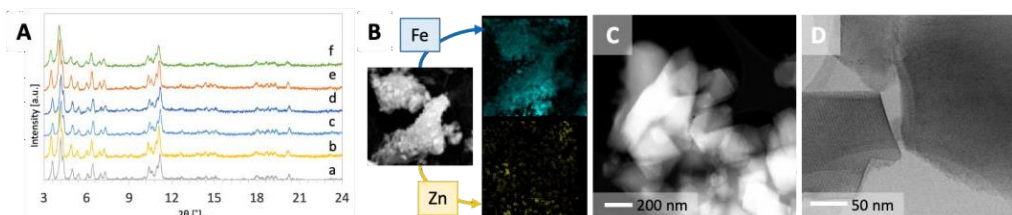


Figure. PXRD for MIL-100(Fe) (a) and MIL-101(xFe_(100-x)Zn) (b-f) (A), MIL-100(30Fe_70Zn) EDSmaps for Fe and Zn (B) and MIL-100(50Fe_50Zn) TEM (C, D).

Financial support by the National Science Center project no. 2019/35/D/ST5/03440 "Metal-organic frameworks for catalytic conversion of CO₂" is gratefully acknowledged.

¹ M. Eddaoudi et al., *Accounts of Chemical Research*, 2001, 34, 319–330.

² H. Furukawa et al., *Science*, 2013, 341, 1230444.

³ G. Zhong et al., *Crystal Growth and Design*, 2018, 18, 12, 7730–7744.

⁴ M.-L. Chen et al., *Molecules*, 2019, 24, 3718.

IMITACJA SZCZOTKOWANIA WEWNĄTRZYSTEGO CERAMIKI DENTYSTYCZNEJ - OCENA CHROPOWATOŚCI POWIERZCHNI

**Katarzyna Kaczmarek¹, Bartłomiej Konieczny², Przemysław Siarkiewicz³,
Andrzej Leniart¹, Sławomira Skrzypek¹, Barbara Łapińska²,
Monika Łukomska-Szymańska²**

¹ Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej

² Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski, Katedra Stomatologii Odtwórczej

³ Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
katarzyna.kaczmarek@chemia.uni.lodz.pl

Istnieje wiele czynników wpływających na wzajemne zużywanie się szkliwa zębowego i ceramiki koronowej. Prowadzą one do zmian właściwości mechanicznych, mikrostrukturalnych, fizycznych, chemicznych nie tylko na powierzchni ale również w całej objętości, co może mieć nieprzyjemne bądź niebezpieczne konsekwencje dla pacjenta. Chropowatość powierzchni jest wskaźnikiem niosącym ze sobą ważne informacje dotyczące zużycia materiału, jakości ceramiki i rozwoju nowych materiałów koronowych^[1]. Na przykład wykazany został bezpośredni związek między chropowatością powierzchni a gromadzeniem się płytki nazębnej, odbarwieniem uzupełnienia czy estetyką. Wraz ze wzrostem chropowatości wzrasta zużycie przeciwległego szkliwa, a także odbarwienie odbudowy, przebarwień oraz tworzenie się płytki nazębnej i kamienia nazębnego. Chropowatość powierzchni materiałów do uzupełnień należy zminimalizować, aby wyeliminować te niekorzystne zjawiska oraz zoptymalizować estetykę i zdrowie jamy ustnej^[2].

W prezentowanej pracy celem była ocena wpływu na chropowatość w wyniku kontrolowanego, symulowanego szczotkowania wewnątrzustnego ceramiki szklanej na bazie dwukrzemianu litu pokrytej glazurą nanofluoroapatytową, feldszpatową wzmacnianą leucytem, a także na bazie alkalicznego szkła krzemianowo-glinowego.

Do oceny mikroskopowej i spektroskopowej powierzchni przed i po szczotkowaniu wykorzystywano optyczny mikroskop metalograficzny, skaningowy mikroskop elektronowy (SEM), mikroskop sił atomowych (AFM) oraz spektroskopię w podczerwieni z transformacją Fouriera (FT-IR). Na podstawie uzyskanych wyników AFM wyznaczono parametry powierzchni tj.: współczynnik chropowatości R_q czy współczynnik rozwinięcia powierzchni SAD.

Badania finansowane z projektu nr POWR.03.02.00-00-I029/16.

¹ A. Shulev, I. Roussev, S. Karpuzov, G. Stoilov, D. Ignatova, C. Von See, G. Mitov, *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*, 2016, 46, 27–36.

² E. Incesu, N. Yanikoglu, *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2020, 124, 100–109.

MATRIX EWOLUCJE, CZYLI O ZALETACH ZASTOSOWANIA ANALIZY FAKTOROWEJ W CHEMII

Andrzej J. Kałka, Andrzej M. Turek

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Chemii
Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii
andrzej.kalka@doctoral.uj.edu.pl

Pomimo ciągłego postępu technologicznego, pewne problemy w badaniach chemicznych nadal pozostają aktualne. Jednym z nich jest analiza próbek złożonych z wielu składników. Tradycyjne podejście do tego zagadnienia przewiduje próbę fizycznego rozdzielenia mieszaniny, a następnie wykonanie pomiaru dla pojedynczych, wyodrębnionych z niej składników.

Wraz z rozwojem metod komputerowych, dostępna stała się jednak alternatywna droga analizy układów wieloskładnikowych. Polega ona nie tyle na rozdzieleniu mieszaniny, co zarejestrowanego dla niej sygnału pomiarowego, co umożliwia jednoznaczną identyfikację poszczególnych składników.

Podejście to, stanowiące przedmiot zainteresowania dziedziny chemii zwanej chemometrią, opiera się na wykorzystaniu aparatu matematycznego oraz komputerowej mocy obliczeniowej do analizy i interpretacji danych pomiarowych^[1].

Aby zobrazować sposób zastosowania oraz zalety wybranych technik chemometrycznych, badaniu poddany został układ modelowy, w postaci mieszaniny trzech pochodnych antracenu. Przy wykorzystaniu odpowiednich algorytmów, zaliczanych do grupy metod analizy faktorowej, przeprowadzona została identyfikacja^[2] oraz oznaczenie^[3] wszystkich jej składników bez konieczności fizycznego ich rozdzielenia.

Możliwości metod chemometrycznych zaprezentowane zostały także na przykładzie analizy widm *trans*-2-styrylantracenu^[4] - układu cechującego się zjawiskiem izomerii konformerycznej. Otrzymane wyniki, w postaci indywidualnych sygnałów pochodzących od poszczególnych rotamerów, są praktycznie niemożliwe do uzyskania przy wykorzystaniu „klasycznych” rozdzielczych technik pomiarowych.

¹ M. Maeder, Y.M. Neuhold, *Practical Data Analysis in Chemistry*, Elsevier, Amsterdam, 2007.

² E.R. Malinowski, *Analytica Chimica Acta*, 1978, 103, 339-354.

³ E. Sanchez, B.R. Kowalski, *Analytical Chemistry*, 1986, 58, 496-499.

⁴ A.M. Turek, M. Kowalczyk, A. Danel, *Polish Journal of Chemistry*, 2004, 78, 125-138.

POLIMEROWE MIKROCZĄSTKI JAKO NOŚNIKI EKSTRAKTÓW ROŚLINNYCH O WŁAŚCIWOŚCIACH PRZECIWUTLENIAJĄCYCH

Weronika Prus-Walendziak, Justyna Kozłowska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomateriałów i Kosmetyków
weronika.pw@doktorant.umk.pl

Enkapsulacja jest procesem stosowanym w celu uzyskania mikrocząsteczek - sferycznych cząstek o średnicy od 1 do 1000 μm ^[1]. Proces enkapsulacji niesie za sobą szereg zalet, z których można wyróżnić izolację i ochronę substancji czynnej zamkniętej w mikrocząstach przed czynnikami zewnętrznymi i niepożądanymi reakcjami (np. utlenianiem), co jednocześnie utrzymuje stabilność tych substancji. Kolejnymi korzyściami płynącymi z enkapsulacji są modyfikacje właściwości fizykochemicznych, oddzielenie niekompatybilnych materiałów, a także maskowanie właściwości organoleptycznych, takich jak kolor, smak i zapach substancji. Dodatkowo enkapsulacja umożliwia modyfikację uwalniania zamykanych związków aktywnych^[2,3]. Mikrocząstki umożliwiają zamykanie różnych substancji zarówno płynnych, jak i stałych, takich jak leki, ekstrakty, witaminy, perfumy, białka, barwniki, komórki bakteryjne i olejki eteryczne.

Fiołek trójbarwny (*Viola tricolor*) oraz przetacznik leśny (*Veronica officinalis*) są roślinami występującymi pospolicie w Polsce, które – mimo że dziś są raczej mało znanymi surowcami zielarskimi – były szeroko stosowane w polskiej medycynie ludowej. Wykorzystywano je w terapiach wielu chorób, jednak szczególnie doceniano je za dobroczynne działanie na skórę.

Celem badań było otrzymanie ekstraktów z fiołka trójbarwnego oraz przetacznika leśnego za pomocą aparatu Soxhleta oraz zamknięcie ich w polimerowej otoczce. Mikrocząstki zawierające ekstrakty roślinne zostały scharakteryzowane poprzez zawartość polifenoli i flawonoidów, a także właściwości przeciwutleniające. Zbadany został również profil uwalniania substancji aktywnych z mikrocząstek polimerowych.

Otrzymane mikrocząstki z zamkniętymi ekstraktami roślinnymi wykazującymi pozytywny wpływ na kondycję skóry mogą znaleźć zastosowanie w celach kosmetycznych, a także w preparatach dedykowanych pacjentom w trakcie i po leczeniu przeciwnowotworowym, u których wystąpiły skórne efekty uboczne.

Badania finansowane z grantu Grants4NCUStudents organizowanego w ramach programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”.

¹ M. Lengyel et al., *Scientia Pharmaceutica*, 2019, 87(3), 20.

² A.M. Khanvilkar et al., *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 2016, 40(1), 62-73.

³ P. Venkatesan et al., *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2009, 1(4), 26-35.

IDENTIFICATION OF VOLATILE BIOMARKERS PRESENT IN EXHALED AIR AND TISSUES OF PATIENTS WITH GASTRIC CANCER

Daria Ślefarska^{1,2}, Paweł Mochalski^{1,2}

¹ Jan Kochanowski University in Kielce, Faculty of Natural Science, Institute of Chemistry

²University of Innsbruck, Institute for Breath Research
daria.slefarska@gmail.com

Despite the global decline in the incidence, stomach cancer remains one of the most common malignancies with over 783,000 deaths each year. The main reason for the low survival rate of patients with gastric cancer is the late diagnosis and the lack of an effective screening method [1]. An interesting and promising alternative in this context are breath tests. The human body releases numerous volatile organic compounds (VOCs) through various body fluids and tissues (e.g. exhaled air, skin, urine, sweat). These compounds create a human-specific chemical pattern, which is the carrier of the information about the biochemical processes taking place in the body (Fig.) [2]. Abnormal biochemical processes associated with a disease state modify this pattern by altering the emission levels of certain compounds, or by producing new metabolites. The concept of these approach will be demonstrated on the example on the GC-MS analysis of VOCs in the exhaled breath and tissue samples obtained from the gastric cancer patients.

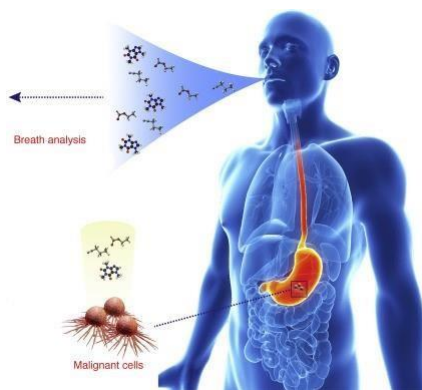


Figure. Breath analysis concept

The work was supported by European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 824986 DŚ acknowledges financial support through the project „AKCELERATOR ROZWOJU Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach” (Development Accelerator of the Jan Kochanowski University of Kielce), co-financed by the European Union under the European Social Fund, with no. POWR.03.05.00-00-Z212/18.

¹ P. Rawla et al., *Prz Gastroenterol*, 2019, 14(1), 26-38.

² H. Amal et al., *Advanced Nanomaterials for Inexpensive Gas Microsensors*, Cambridge, Elsevier Inc., 2020, 315-334.



MICROWAVE ASSISTED SYNTHESIS OF IMIDAZOPYRIDINE DERIVATIVES

Nikola Fajkis-Zajaczkowska¹, Katarzyna Szafrńska^{1,2}, Monika Marcinkowska¹,
Marcin Kołaczkowski¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum, Wydział Farmaceutyczny,
Katedra Chemii Farmaceutycznej, Zakład Chemii Leków

²Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
nikola.fajkis.zajaczkowska@gmail.com

Zolpidem is a hypnotic drug introduced to the market over 3 decades ago. It has been widely used to induce sleep initiation without the next day hang over ^[1]. Lately, several clinical findings reported promising pharmacological activates related with zolpidem usage: arousal after brain injury, reversal of brain stroke symptoms, antipsychotic, antiparkinsonian ^[2]. These promising clinical reports initiated numerous in vivo pharmacological studies, which require preparation of zolpidem in multi gram scale.

Recently, several synthetic strategies to obtain zolpidem have been reported, mainly based on one-pot chemistry ^[3]. However, those methodologies relay on the usage of starting materials which are not commercially available and thus require preparation in a multistep synthesis.

We have developed fast and effective 3 step microwave assisted synthesis of zolpidem, which is effective as well in solvent free conditions. It relies on the formation of 2-phenylimidazo[1,2-a]-pyridine ring in the first step and further incorporation of N,N-dimethylaminoacetamide moiety in position 3 of the heterocyclic core. Our work show that it is possible to obtain zolpidem in a multigram scale using 3 step synthesis under microwave iridation.

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

¹ E. Sanna et al., *European Journal of Pharmacology*, 2002, 13, 451.

² J. Sutton et al., *Brain Injury*, 2017, 8, 31.

³ W. Shucheng et al., *Advances in Pharmacology*, 2016, 68.

SYNTEZA ORAZ PERSPEKTYWY IMPLEMENTACJI TRYBOLUMINESCENCYJNEGO ZWIĄZKU KOMPLEKSOWEGO $[\text{Cu}(\text{NSC})(\text{py})_2(\text{PPh}_3)]$

Adam Kabański

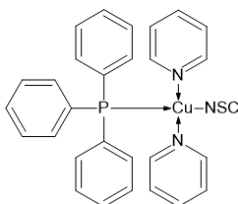
Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny,
Katedra Inżynierii i Modelowania Materiałów Zaawansowanych
adam.kabanski@student.pwr.edu.pl

Tryboluminescencja jest zjawiskiem polegającym na emisji promieniowania elektromagnetycznego na skutek mechanicznej ingerencji w strukturę materiału. Mechanizm omawianego zjawiska nie został dotychczas w pełni opisany. Przykładami związków tryboluminescencyjnych są sacharoza, kwarc oraz kompleks $[\text{Cu}(\text{NSC})(\text{py})_2(\text{PPh}_3)]$, będący tematem prezentacji.

Rozpatrywany związek kompleksowy charakteryzuje się jedynymi z najbardziej widocznych właściwościami tryboluminescencyjnymi spośród znanych materiałów. Za sprawą wyraźnej tryboluminescencji oraz łatwej, jednoetapowej syntezy, kompleks $[\text{Cu}(\text{NSC})(\text{py})_2(\text{PPh}_3)]$ szczególnie dobrze sprawdza się w badaniu podstaw tryboluminescencji^[1].

Optymalizacja preparatyki omawianego kompleksu może ułatwić opracowywanie układów opartych na właściwościach tryboluminescencyjnych. Jednym z najbardziej perspektywicznych zastosowań tych związków jest ich wykorzystanie w czujnikach siły i nacisku^[2]. Opracowane dotychczas systemy są w stanie w czasie rzeczywistym monitorować uszkodzenia budynków i infrastruktury drogowej^[3]. Co więcej, związki tryboluminescencyjne mogą znaleźć zastosowanie w procesach fotokatalitycznych^[4] oraz bioobrazowaniu^[5].

Optymalizacja metod syntezy związków tryboluminescencyjnych daje nowe możliwości dostosowania właściwości fizykochemicznych do wymagań stawianym praktycznym rozwiązaniom bazujących na emisji światła pod wpływem przyłożonej siły.



Schemat. Wzór strukturalny kompleksu $[\text{Cu}(\text{NSC})(\text{py})_2(\text{PPh}_3)]$ ^[1]

¹ F. Marchetti et al., *Journal of Chemical Education*, 2012, 89, 652-655.

² C. Wang et al., *Matter*, 2020, 2, 181-193.

³ D. Olawale et al., *Structural Health Monitoring*, 2014, 13, 177-189.

⁴ N. Terasaki et al., *Catalysis Today*, 2001, 203—208.

⁵ Y. Xie et al., *Chem*, 4, 943-971.

REGULACJA BIAŁKOWEJ FOSFATAZY TYROZYNOWEJ PTP1B W KOMÓRKACH RAKA PIERSI JAKO POTENCJALNY CEL MOLEKULARNY POCHODNYCH KURKUMINY

**Tomasz Kostrzewa¹, Karol Wołosewicz², Marek Jamrozik³, Joanna Drzeżdżon⁴,
Julia Siemińska², Dagmara Jacewicz⁴, Marcin Kołaczkowski³, Ryszard Łaźny²,
Alicja Kuban-Jankowska¹**

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

²Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii, Zakład Polimerów i Syntezy Organicznej

³Uniwersytet Jagielloński - Collegium Medicum, Wydział Farmaceutyczny,
Katedra Chemii Farmaceutycznej, Zakład Chemii Leków

⁴Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska
tomasz.kostrzewa@gumed.edu.pl

Mechanizmy regulacyjne aktywności białkowych fosfatyz tyrozynowych (PTPs, ang. *Protein Tyrosine Phosphatases*) skupiły uwagę naukowców, ze względu na ich wpływ na rozwój wielu chorób. Nadekspresję PTP1B zaobserwowano między innymi w komórkach raka piersi, zaś deregulacja tego enzymu może prowadzić do rozwoju cukrzycy typu 2 oraz otyłości. Wyniki wielu badań sugerują, że zaburzenia w funkcjonowaniu białkowych fosfatyz tyrozynowych mogą być spowodowane przez wytwarzanie reaktywnych form tlenu podczas stresu oksydacyjnego.

W naszych badaniach przeprowadziliśmy syntezę dwunastu pochodnych *N*-metylo-4-piperydonu, zawierających charakterystyczny dla kurkuminy układ 1,3-diketonu. W kolejnym etapie określiliśmy aktywność rekombinowanej oraz izolowanej fosfatyz PTP1B wobec zsyntetyzowanych związków, oceniliśmy cytotoksyczność wobec linii komórkowych MCF-7, MDA-MB-231 oraz HaCaT oraz zbadaliśmy stężenie reaktywnych form tlenu z wykorzystaniem cytometrii przepływowej. Z uwagi na fakt, że kurkumina jest znanym przeciwutleniaczem, zbadaliśmy potencjał antyoksydacyjny dla jej nowo zsyntetyzowanych pochodnych z zastosowaniem metody spektrofotometrycznej. Przeprowadziliśmy również symulacje dokowania molekularnego (za pomocą oprogramowania pakietu Schrodinger Inc.) w celu ustalenia potencjalnego sposobu wiązania grupy badanych związków w miejscu allosterycznym fosfatyz PTP1B.

Na podstawie otrzymanych wyników zaobserwowaliśmy, że możliwym mechanizmem cytotoksyczności wyselekcjonowanych związków jest generowanie reaktywnych form tlenu, które mogą wpływać na regulację fosfatyz tyrozynowej PTP1B poprzez utlenianie katalitycznej reszty cysteiny.

Badania zostały dofinansowane w ramach projektu POWR.03.05.00-00-z082/18 współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014–2020 oraz z Grantu Opus Nr 2014/15/B/ST5/04695.

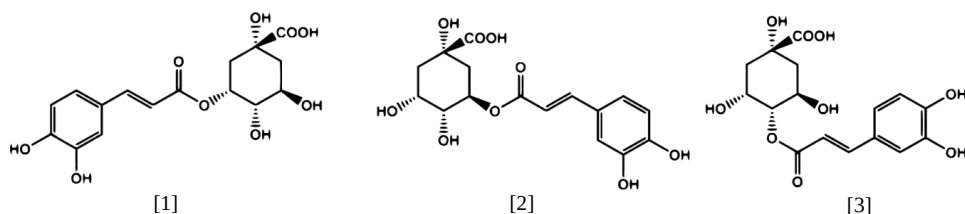
ANALIZA FITOCHEMICZNA EUROPEJSKICH TAKSONÓW *Ilex* - SUROWCA ZIELARSKIEGO O WYSOKIM POTENCJALE FARMAKOGNOSTYCZNYM

Jordan Sycz, Antoni Szumny

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

Rodzaj *Ilex* należy do rodziny ostrokrzewowatych (*Aquifoliaceae*) w obrębie której wyróżnia się ponad 700 gatunków roślin okrytonasiennych występujących w strefie subtropikalnej i tropikalnej. W Europie duża część kultywarów uprawiana jest w celach ozdobnych, natomiast gatunki użytkowe takie jak np. *Ilex paraguariensis* zadomowiły się w Ameryce Południowej, gdzie wykorzystywane są jako regionalny surowiec do sporządzania m.in. naparów znanych pod nazwą „Yerba Mate”^[1].

Dotychczas udowodniona aktywność biologiczna ostrokrzewowatych związana jest z występowaniem w ich składzie licznych frakcji polifenoli, a także saponin triterpenoidowych oraz kwasów fenolowych^[2]. Dobrze udokumentowany skład oraz udowodnione działanie przeciwutleniające, hipocholesterolemiczne i hipotensyjne popularnej na całym świecie yerba mate skłania do przyjrzenia się bliżej profilowi chemicznemu europejskich gatunków ostokrzewu.



Rysunek 1. Wzory strukturalne kwasu chlorogenowego oraz jego izomerów wyizolowanych z europejskich gatunków ostokrzewu: [1] - Kwas 3-O-kawoilochinowy (3-CQA), [2] - Kwas 5-O-kawoilochinowy (5-CQA), [3] - Kwas 4-O-kawoilochinowy (4-CQA).

Celem przeprowadzonych badań była kompleksowa identyfikacja wybranych metabolitów wtórnych europejskich taksonów *Ilex* (głównie *Ilex aquifolium*, *Ilex × meserveae*) i porównaniem ich profilu chemicznego z odmianami południowoamerykańskimi, stosując w tym celu chromatografię gazową sprzężoną ze spektrometrią mas.

Fundusze na realizację projektu pochodziły z grantu Narodowego Centrum Nauki OPUS 10 umowa nr 2015/19/B/NZ9/02971.

¹ Hao, D. C., Gu, X.-J., & Xiao, P. G., *Medicinal Plants*, Woodhead Publishing, 2015, Pages 531-585.

² K. Kothiyal, S., C. Sati, S., S. M. Rawat, M., D. Sati, M., K. Semwal, D., B. Semwal, R., Kumar, A., *The Natural Products Journal*, 2012, Volume 2, Issue 3.

KWAS KAWOWY JAKO MODULATOR POTENCJAŁU ELEKTROKINETYCZNEGO KOMÓREK GLEJAKA WIELOPOSTACIOWEGO MÓZGU ORAZ GRUCZOLAKA JELITA GRUBEGO

Marcin Zajac¹, Joanna Kotyńska², Agata Jabłońska-Trypuć³,
Magdalena Kusaczuk⁴, Monika Naumowicz²

¹ Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet w Białymstoku

² Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej

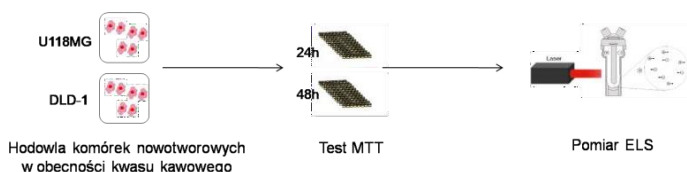
³ Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Katedra Chemii, Biologii
i Biotechnologii

⁴ Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Wydział Farmaceutyczny, Zakład Biochemii Farmaceutycznej
m.zajac@uwb.edu.pl

Powszechnie wiadomo, że wiele związków pochodzenia naturalnego cechuje się skuteczną chemoprewencją w stosunku do ludzkich nowotworów^[1]. Uwagę środowiska naukowego zwróciły przeciwnowotworowe właściwości kwasów fenolowych, choć mechanizmy ich działania wciąż nie są w pełni znane. Antynowotworowe działanie kwasu kawowego (CA) związane jest głównie z właściwościami przeciwutleniającymi tego związku^[2].

Celem badań była analiza wpływu CA na żywotność oraz potencjał elektrokinetyczny komórek glejaka wielopostaciowego mózgu (U118MG) oraz gruczolaka jelita grubego (DLD-1). W celu oceny cytotoksyczności kwasu na komórki nowotworowe przeprowadzono test MTT. Ekspozycja komórek U118MG oraz DLD-1 na różne stężenia CA spowodowała ewidentne zmniejszenie żywotności analizowanych komórek zależne od dawki kwasu i czasu inkubacji.

Zbadano również czynniki wpływające na potencjał elektrokinetyczny błon komórek U118MG oraz DLD-1 modyfikowanych kwasem kawowym. W tym celu zastosowano metodę elektroforetycznego rozpraszania światła (ELS - *ang. electrophoretic light scattering*). Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że obecność kwasu kawowego spowodowała zmiany w wartościach potencjału elektrokinetycznego błon dwóch różnych typów komórek nowotworowych zarówno po 24 jak i 48 godzinach.



Schemat. Ogólna procedura badań.

¹B. Oliveira et al., *Microchemical Journal*, 2020, 153, 104391.

²B. Godlewska-Zyłkiewicz et al., *Materials*, 2020, 13(19), 4454.

SYNTHESIS OF AMPHIPHILIC COPOLYMERS FOR DRUG DELIVERY

Piotr Ziemczonek, Mateusz Gosecki, Monika Gosecka

Centre of Molecular and Macromolecular Studies, Polish Academy of Science, Lodz
piotziem@cbmm.lodz.pl

Modern nanomedicine aims to develop new drug formulations in order to increase the solubility of API (active pharmaceutical ingredient), which would in turn decrease the dose necessary and enhance the therapeutic benefits with lowered toxicity^[1]. Up to date, many new formulations consider polymeric surfactant molecules and their ability to self-assembly into micelles. However, the drop below the CMC (critical micelle concentration) disrupts the architecture.

Another approach for API solubilization is the utilization of hyperbranched amphiphilic block copolymers. These unimolecular micelles are independent from the concentration^[2]. Hydrophilic block of copolymers can be obtained by introducing polar groups to the chains, such as carboxylic or amine etc. In response to pH, those groups would become polar and hydrophilic. However, it has been reported that polar macromolecules are vulnerable to be recognized and digested by the immune system^[3].

To overcome this issue PEGylation is considered a golden standard for hiding the molecules from host's immune system^[4]. Despite good biocompatibility and hydrophilicity of PEG (poly(ethylene glycol)), different routes for successful solubilization of API are being examined. Polymers containing multiple hydroxyl groups are of special interest, since high hydrophilicity and low cytotoxicity is expected. Moreover, high number of hydroxyl groups makes it a good candidate for post-modifications.

The subject of the presentation is different strategies of solubilization of hydrophobic polymer, by copolymerization with hydroxyl-rich synthetic polymers. Different polymerization methods are going to be discussed, namely anionic polymerization and controlled radical polymerization ATRP. Pros and cons of each of the method is going to be elaborated and supported by the relevant results.

This work was supported by the National Science Centre, Poland (Project Number: UMO-2018/30/E/ST5/00576), Principal Investigator: dr. Monika Gosecka. This article has been completed while Piotr Ziemczonek was the Doctoral Candidate in the Interdisciplinary Doctoral School at the Lodz University of Technology, Poland.

¹ Yamashita F. et al., *Advanced Drug Delivery Reviews*, 2013, 65(1), 139-47.

² Hao S. et al., *PNAS*, 2020, 117 (9), 4518-4526.

³ Fehske K. J. et al., *Biochemical Pharmacology*, 1981, 30(7), 687-692.

⁴ Y. Deng et al., *Biomaterials*, 2014, 35(24), 6595-6602.



BIOTRANFORMACJE 3-*N*-BUTYLIDENOFTALIDU

Joanna Gach, Piotr Krężel, Teresa Olejniczak

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Chemii
joanna.gach@upwr.edu.pl

Wykorzystanie bioaktywnych związków w medycynie wymaga określenia ich metabolizmu. Kluczowe jest określenie toksyczności i biodostępności metabolitów potencjalnych leków^[1]. Szacuje się, że blisko 80% związków o działaniu fungistatycznym nie jest badanych ponad poziom podstawowy z uwagi na występujące skutki uboczne^[2].

Mała zawartość związków powstających w wyniku metabolizmu *in vivo* może utrudnić proces ich identyfikacji^[3]. Transformacje prowadzone za pomocą całych komórek mikroorganizmów mogą stanowić rozwiązanie tego problemu, z uwagi na podobieństwo ich enzymów metabolizujących ksenobiotyki do enzymów występujących u ssaków^[4].

Celem pracy było sprawdzenie możliwości zastosowania całych komórek mikroorganizmów w celu otrzymania hydroksypochodnej bioaktywnego 3-*n*-butylidenoftalidu, która powstaje podczas metabolizmu *in vivo* u zwierząt. Dodatkowym elementem było zaproponowanie mechanizmów biotransformacji, a także oszacowanie lipofilowości związków, parametru powiązanego z profilem wchłaniania, metabolizmu, dystrybucji i wydalania ksenobiotyków.

¹ S. Kebamo et al., *Journal of Drug and Metabolism and Toxicology*, 2015, 6, 1-13.

² R. Van Daele et al., *Medical Mycology*, 2019, 57, 328–343.

³ F. Duan et al., *Journal of Separation Science*, 2018, 41, 2799–2807.

⁴ J. Shanu-Wilson et al., *ACS Medicinal Chemistry Letters*, 2020, 11, 2087–2107.

AKTYWNOŚĆ FUNGISTATYCZNA 3-*N*-BUTYLIDENOFTALIDU WOBEC DROŹDŹY Z GATUNKU *CANDIDA ALBICANS*

Piotr Krężel, Joanna Gach

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Chemii
piotr.krezel@outlook.com

Polimorficzne drożdże z gatunku *Candida albicans* występują w mikrobiomie człowieka przez całe jego życie i są jego integralną częścią^[1]. Jednak w pewnych okolicznościach drożdże te mogą powodować infekcje, począwszy od powierzchownych zakażeń skóry, aż po zagrażające życiu zakażenia ogólnoustrojowe. Odkryte mechanizmy wirulencji, wzrastająca antybiotykooporność *C. albicans* oraz dermatofitów spowodowała potrzebę poszukiwania innych związków wykazujących działanie przeciwrzybicze^[2].

Laktony ftalidowe są jednymi z wielu bioaktywnych metabolitów wtórnych występujących głównie w roślinach z rodziny selerowatych (lubczyk ogrodowy, seler zwyczajny)^[3]. Na przestrzeni lat związki te zostały szeroko przebadane pod kątem właściwości farmakologicznych. 3-*n*-butyloftalid został zaakceptowany jako środek leczniczy stosowany w niedokrwieniu mózgu w Chinach i jako środek moczopędny w ziołolecznictwie^[4]. Analog tego związku, 3-*n*-butylidenoftalid, wykazał pozytywny wpływ na układ sercowo-naczyniowy oraz hamował angiogenezę zarówno w warunkach *in vitro* jak i na modelach zwierzęcych^[5]. Laktony ftalidowe są również badane pod kątem ich zastosowania jako środków przeciwrzybiczych.

Celem przeprowadzonych badań było określenie aktywności fungistatycznej 3-*n*-butylidenoftalidu wobec drożdży *C. albicans*, a tym samym porównanie potencjału inhibicyjnego tego związku względem flukonazolu będącego jednym z najpowszechniej stosowanych związków w zakażeniach grzybiczych.

Wyrazy wdzięczności składam Pani prof. dr hab. Teresie Olejniczak oraz mgr inż. Joannie Gach z Katedry Chemii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za opiekę naukową, cenne rady i życzliwość, które otrzymałem w trakcie realizacji niniejszej pracy.

¹ H. Chen et al., *Natural Product Communications*, 2014, 9, 583-586.

² F. Mayer et al., *Virulence*, 2013, 4, 119-128.

³ A. Kinghorn et al., *Progress in the Chemistry of Organic Natural products*, 2014, 104.

⁴ J. Jia et al., *Alzheimer's and Dementia*, 2016, 12, 88-99.

⁵ J. Yeh et al., *Angiogenesis*, 2011, 14, 187-197.

NADSYNTEZA METABOLITÓW WTÓRNYCH PRZEZ NIEKONWENCJONALNE DROŹDŻE PHAFFIA RHODOZYMA

Kinga Lis, Henryk Kołoczek

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej,
Katedra Chemii Nieorganicznej i Biotechnologii Środowiska
kinga.lis@doktorant.pk.edu.pl

Drożdże *Phaffia rhodozyma* (*Xanthophyllomyces dendrorhous*) należą do grupy tzw. drożdży niekonwencjonalnych. *P. rhodozyma* znane są ze zdolności do biosyntezy astaksantyny, która jest cennym karotenoidem o niezwykle wysokiej aktywności antyoksydacyjnej^[1,2].

Astaksantyna biosyntezowana jest przez komórki drożdży jako produkt metabolizmu wtórnego. W literaturze dostępnych jest wiele prac traktujących o możliwości stymulacji nadsyntezy astaksantyny przez drożdże *P. rhodozyma* w wyniku ekspozycji na różne bodźce stresowe^[3]. Zdolność do indukcji i kontrolowania syntezy metabolitów wtórnych stanowi cenne narzędzie dla biotechnologów i pozwala na efektywne otrzymywanie związków pochodzenia naturalnego^[4].

W wyniku prac prowadzonych w naszym zespole odkryto i udowodniono, że drożdże *Phaffia rhodozyma* zdolne są także do nadsyntezy innych produktów metabolizmu wtórnego – aminokwasów aromatycznych. Nadsynteza tych związków przebiega w warunkach stresu wywołanego obecnością metali ciężkich i stanowi odpowiedź komórkową na niekorzystne warunki środowiska. Potwierdzono także, że efekt nadsyntezy jest specyficzny dla bodźca stresowego, a w warunkach hodowli kontrolnej nie zaobserwowano występowania nadsyntezy.

¹ H. Nangia et al., *Drug Development and Therapeutics*, 2016, 7, 63-68.

² S. Davinelli et al., *Nutrients*, 2018, 10, 1-12.

³ R. R. Ambati et al., *Marine drugs*, 2014, 12, 128-152.

⁴ N. P. Keller et al., *Nature Reviews. Microbiology*, 2019, 17, 167-180.

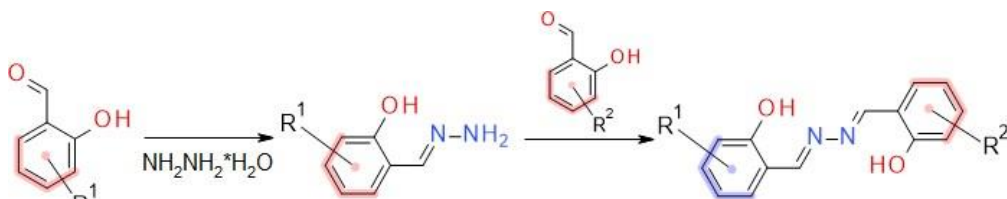


WPLYW PODSTAWNIKÓW NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-CHEMICZNE NIESYMETRYCZNYCH AZYN ALDEHYDU SALICYLOWEGO

Justyna Anna Adamczyk, Adam Marek Pieczonka, Michał Rachwański

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej
justyna.adamczyk@edu.uni.lodz.pl

Niesymetryczne azyny aldehydu salicylowego są związkami powstałymi w wyniku reakcji kondensacji odpowiednich aldehydów z wodzianem hydrazyny (**Schemat 1**). Cechą charakterystyczną azyn jest intensywna luminescencja w ciele stałym i powiązane z nią zjawisko wzmocnienia emisji indukowanej agregacją (AIEE-*ang. Aggregation Induced Emission Enhancement*)^[1,2]. Dzięki obecności wiązania wodorowego w azynach można zaobserwować również fotoindukowane przeniesienie protonu w stanie wzbudzonym (ESIPT-*ang. Excited State Intramolecular Proton Transfer*). Skutkiem przeniesienia protonu z atomu tlenu na atom azotu jest występowanie tautomerii keto-enolowej, z którą związane są bardzo duże przesunięcia Stokesa dla azyn^[3].



Schemat 1 Ścieżka syntezy niesymetrycznych azyn aldehydu salicylowego

Zdolność związku organicznego do pochłaniania promieniowania nadfioletowego zależy do jego struktury elektronowej. Modyfikując odpowiednio strukturę azyn możemy w znaczący sposób wpływać na widma absorpcji i emisji promieniowania. W naszych badaniach skupiliśmy się na wprowadzaniu do rdzenia cząsteczki podstawników elektronoakceptorowych oraz elektronodonorowych, w taki sposób, aby otrzymać jak najlepsze właściwości fizyko-chemiczne (właściwości spektroskopowe, rozpuszczalność, temperatura topnienia, zdolność do tworzenia cienkich warstw ciała stałego).

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

² J. A. Adamczyk, K. Zielonka, S. Kotarba, J. Saramak, I. Glowacki, M. Rachwański, A. M. Pieczonka, *Journal of Luminescence*, 2021, 229, 117668.

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

NOWE MIESZANINY GŁĘBOKO EUTEKTYCZNE NA BAZIE KWASÓW KARBOKSYLOWYCH

Natalia Barteczko, Anna Chrobok

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

Mieszaninami głęboko eutektycznymi (DES) nazywamy najczęściej cieczy o niskiej temperaturze topnienia powstałe w wyniku połączenia akceptora i donora wiązań wodorowych takich jak na przykład chlorek choliny z mocznikiem. DES uznawane są za tańsze i bardziej ekologiczne warianty nietopnych cieczy jonowych i stosowane jako niewodne roztwory elektrolitów oraz rozpuszczalniki. Ze względu na zdolność do tworzenia układów dwufazowych z wodą, DES stanowią również główną alternatywę dla hydrofobowych rozpuszczalników organicznych wykorzystywanych do ekstrakcji organiczno-wodnych^[1].

Przykładem hydrofobowych rozpuszczalników głęboko eutektycznych są DES na bazie tlenu trioktylofosfiny (TOPO). W warunkach otoczenia TOPO jest ciałem stałym, które aby można było wykorzystać do ekstrakcji, rozpuszcza się w rozpuszczalniku hydrofobowym, zwykle nafcie. Jednak stosunkowo niska rozpuszczalność TOPO w apolarnych rozpuszczalnikach organicznych (jako fazach ekstrakcji) jest główną wadą jego zastosowania przemysłowego, ograniczającą ekstrakcję z powodu niskich stężeń TOPO. Rozwiązaniem tego problemu okazało się opracowanie hydrofobowych mieszanin głęboko eutektycznych na bazie TOPO, które pozwoliły utworzyć jego ciekłą postać^[2,3].

W ramach badań opracowano i scharakteryzowano nowe hydrofobowe mieszaniny głęboko eutektyczne oparte na tlenu trioktylofosfiny (akceptorze wiązań wodorowych) oraz kwasach karboksylowych, takich jak kwas cytrynowy i mlekowy, będących donorami wiązań wodorowych, które potencjalnie mogą być skutecznymi ekstrahentami.

Autorzy dziękują Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej RP (w ramach programu Akademickie Partnerstwa Międzynarodowe, umowa grantowa PPI / APM / 2018/1/00004) za dofinansowanie stażu w Queen's University Ionic Liquid Laboratories w Belfaście, Irlandia Północna, który umożliwił realizację części pracy eksperymentalnej.

¹ E. Riveiro, B. González, Á. Domínguez, *Separation and Purification Technology*, 2020, 241, 116692-116700.

² E. Byrne, R. O'Donnell, M. Gilmore, N. Artioli, J. Holbrey, G. Swadzba-Kwasny, *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2020, 22(42), 24744-24763.

³ E. Byrne, M. Gilmore, L. Moura, G. Swadzba-Kwasny, J. Holbrey, *Deep Eutectic Solvents for Medicine, Gas Solubilization and Extraction of Natural Substances*, Springer, Belfast, 2021, 157-181.

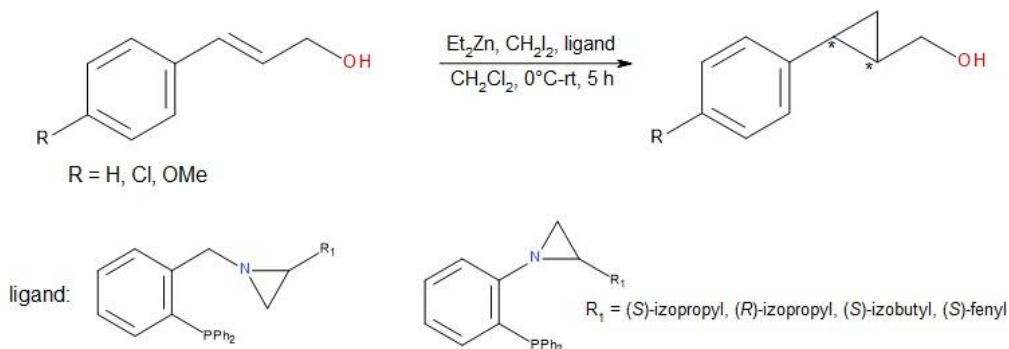
ZASTOSOWANIE CHIRALNYCH FOSFINOAZIRYDYN JAKO LIGANDY W ASYMETRYCZNEJ REAKCJI CYKLOPROPANOWANIA SIMMONSA-SMITHA

Aleksandra Buchcic, Stanisław Leśniak, Michał Rachwalski

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej
Aleksandra.buchcic@edu.uni.lodz.pl

Cyklopropan stanowi bardzo ważną oraz interesującą strukturę chemiczną z dwóch powodów: jest obecny w wielu związkach o właściwościach leczniczych, a także jego pochodne mają zastosowanie jako wszechstronne bloki budulcowe do otrzymywania różnych związków poprzez wykorzystanie reakcji otwarcia pierścienia^[1]. Jedną z metod syntezy układów cyklopropylowych jest reakcja Simmonsa-Smitha, która wykorzystuje cynkoorganiczne karbenoidy oraz olefiny. Wariant asymetryczny tego przekształcenia stanowi jeden z etapów syntezy związków naturalnych, takich jak solanoeleolina A^[2], jak również układów wykazujących aktywność biologiczną, np. agonistów receptorów sigma^[3].

Chiralne fosfinoazirydyny znalazły zastosowanie jako wydajne katalizatory asymetrycznej reakcji alkilowania Friedela-Craftsa^[4]. Ze względu na udokumentowaną wysoką aktywność katalityczną pochodnych azirydynowych w reakcjach z udziałem jonów cynku postanowiono przetestować otrzymane ligandy w asymetrycznej reakcji cyklopropanowania Simmonsa-Smitha z pochodnymi alkoholu cynamonowego jako substratami (**Schemat**). Produkty tej reakcji otrzymano z wysokimi wydajnościami (80-90 %) i enancjoselektywnością (72-99% ee).



Schemat. Asymetryczne cyklopropanowanie Simmonsa-Smitha katalizowane chiralnymi fosfinoazirydynami.

¹ B. M. Trost, J. L. Gunzner, O. Dirat, Y. H. Rhee, *Journal of American Chemical Society*, 2002, 124, 10396.

² M. Sun, W.-D. Z. Li, F. G. Qiu, *Organic Letters*, 2019, 21, 644.

³ T. Ezawa, Y. Kawashima, T. Noguchi, S. Jung, N. Imai, *Tetrahedron: Asymmetry* 2017, 28, 266.

⁴ A. Buchcic, A. Zawisza, S. Leśniak, M. Rachwalski, *Catalysts* 2020, 10, 871.

WYKORZYSTANIE ENANCJOMERYCZNIE CZYSTYCH POCHODNYCH 2-(AMINOALKILO)AZIRYDYN W SYNTEZIE ASYMETRYCZNEJ

Cyprian Doroszko^{1,2}, Szymon Jarzyński¹

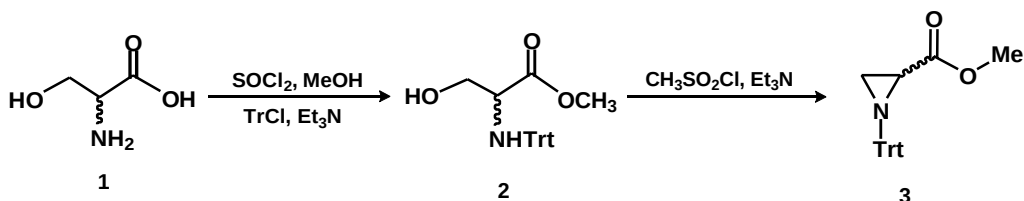
¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej
Tamka 12, 91-403 Łódź

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

Ostatnie trzy dekady to bardzo dynamiczny rozwój syntezy asymetrycznej, która pełni bardzo ważną rolę w nowoczesnej chemii organicznej. Reakcje stereoróżnicujące pozwalają na uzyskanie produktów o pożądanej konfiguracji przy wykorzystaniu achiralnych substratów. Jest to istotne zwłaszcza w przemyśle farmaceutycznym, ponieważ enancjomery danego związku mogą wykazywać różne właściwości biologiczne.

Wraz z rozwojem syntezy asymetrycznej pojawiło się wiele chiralnych katalizatorów, które umożliwiają prowadzenie reakcji w sposób stereoselektywny. Warto podkreślić, że chiralne kompleksy metali również znalazły szerokie zastosowanie w otrzymywaniu nieracemicznych produktów.

Zastosowanie pierścienia azirydyny jako kluczowego elementu strukturalnego projektowanych układów, wynika z badań, które pokazują ich szczególnie duże powinowactwo w stosunku do jonów cynku^[1]. Kluczowym związkiem do otrzymania odpowiednich pochodnych azirydyny był enancjomerycznie czysty ester kwasu N-trityloazirydino-2-karboksylowego **3**, który uzyskano na drodze dwuetapowej syntezy, z łatwo dostępnych i tanich α -aminokwasów L- lub D-seryny **1**. W kolejnych etapach uzyskany azirydinyloester wykorzystano do syntezy odpowiednich enancjomerycznie czystych 2-(aminoalkilo)azirydyn, które przebadano w reakcjach: asymetrycznej reakcji Henry'ego i Aza-Henry'ego.



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

Badania sfinansowane ze środków IV edycji Studenckich Grantów Badawczych UŁ.

¹ S. Leśniak, M. Rachwański, A. M. Pieczonka, *Current Organic Chemistry*, 2014, 18, 3045.

UCIERANIE KLATEK, CZYLI KRÓTKA HISTORIA O MECHANOCHEMICZNEJ FUNKCJONALIZACJI SILSESKWIOKSANÓW

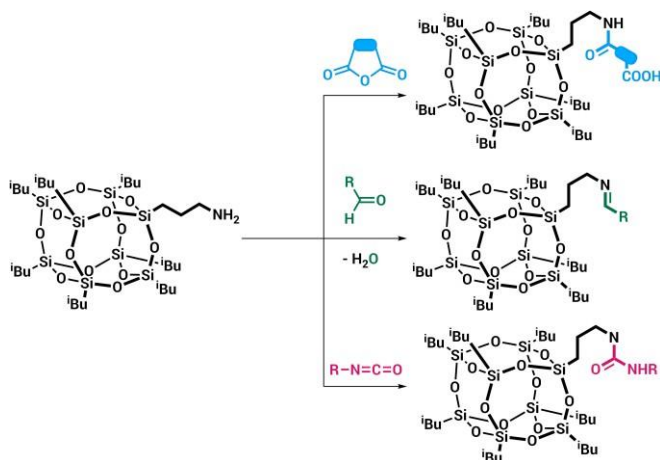
Dawid Frąckowiak¹, Barbara Kaczmarek², Paulina Kijewska², Katarzyna Kutny²

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

²Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii
dawidoffski@gmail.com

Mechanochemia jest poddziedziną chemii zajmującą się badaniem zmian właściwości chemicznych oraz fizykochemicznych, które zachodzą pod wpływem działania energii mechanicznej^[1]. Reakcje mechanochemiczne w syntezie organicznej prowadzone są najczęściej bez udziału rozpuszczalnika lub przy użyciu śladowych jego ilości, przy wykorzystaniu urządzeń zwanych młynami kulowymi. Do tej pory, w literaturze naukowej nie opisano mechanochemicznych metod pozwalających na rozbudowę silseskwioksanów klatkowych (POSS®)^[2].

W niniejszym wystąpieniu omówiona zostanie mechanochemiczna funkcjonalizacja komercyjnie dostępnej, aminowej pochodnej POSS® w reakcjach addycji nukleofilowej z cyklicznymi bezwodnikami kwasowymi, aldehydami oraz izocyjanianami (Schemat 1). Większość ostrzyżonych struktur była do tej pory nieznana. Przedyskutowane zostaną zalety wykorzystanej metody oraz napotkane w trakcie pracy badawczej niespodziewane problemy natury syntetycznej.



Schemat 1 Mechanochemiczna addycja nukleofilowa aminopochodnej POSS®.

Badania finansowane w ramach grantu NCN SONATA 13 Mechanochemiczna synteza i funkcjonalizacja makromolekularnych struktur klatkowych pierwiastków bloku p
UMO-2017/26/D/ST5/00192

¹ J. L. Do, T. Friščić, *Synlett*, 2017, 28, 2066–2092.

² D. B. Cordess, P. D. Lickiss, F. Rataboul, *Chemical Reviews*, 2010, 110, 2081–2173.

A NOVEL APPROACH FOR THE SYNTHESIS OF WHISKY LACTONES IN A SOLID-STATE FERMENTATION

Dawid Hernik, Ewa Szczepańska, Filip Boratyński

Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Department of Chemistry,
Norwida 25, 50-375 Wrocław, Poland
dawid.hernik@upwr.edu.pl

Agro-industrial side streams such as linseed, rapeseed and primrose cakes were used as a medium in solid-state fermentation (SSF) for microbial oxidation of *anti*- and *syn*-3-methyl-octane-1,4-diols to obtain corresponding chiral *trans*- and *cis*-whisky lactones. Such lactones are industrially important aroma compounds that are often used as fragrance ingredients in various foods, such as sweets, drinks, and baked goods. In preliminary screening transformations, a wide range of whole bacterial cells were tested on the basis of oxidation activity, which is rarely described in the literature, in contrast to the widely studied lipolytic activity on SSF. Among the different oil cakes tested, biotransformations carried out on linseed cake were characterized by the highest conversion and stereoselectivity. Several preparative-scale oxidations catalyzed by *Rhodococcus erythropolis* DSM44534, *Rhodococcus erythropolis* PCM2150 and *Gordonia rubripertincta* PCM2144 afforded optically active *trans*-(+)-(4*S*,5*R*), *cis*-(+)-(4*R*,5*R*) and *cis*-(-)-(4*S*,5*S*) isomers of whisky lactones, respectively. Bacteria of the *Rhodococcus*, *Gordonia*, *Dietzia* and *Streptomyces* genera carried out transformations with complete conversion after 3 days. Various extraction methods were applied for the isolation of the products, and among them, the combination of steam distillation with simple extraction, which turned out to be the most efficient.

NANOCZĄSTKI POLIPIROLU JAKO CHEMOSENSOR DO OZNACZANIA ESTRIOLU

**Dominik Korol^{1,2}, Krzysztof Maksymiuk², Agata Michalska², Anna Kisiel²,
Piyush Sindhu Sharma¹, Maciej Cieplak¹**

¹*Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk*

²*Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
dkorol@ichf.edu.pl*

Polipirol jest jednym z najlepiej zbadanych polimerów przewodzących, jednakże jego uniwersalność pozostawia szeroki zakres możliwości na dalsze wykorzystanie w wielu nowych gałęziach nauki. W prowadzonych badaniach szczególną uwagę poświęcono syntezie nanocząstek polipirolu w obecności miceli z polimerów naprzemiennych oraz ich nowatorskiemu zastosowaniu w zakresie rozpoznawania molekularnego.

Nanocząstki otrzymane zgodnie z opracowaną metodą cechują się niewielkimi rozmiarami o wąskim rozkładzie wielkości a także wysoką elektroaktywnością^[1,2]. Dalszy jej rozwój umożliwił zastosowanie otrzymanych nanocząstek jako elementu rozpoznawczego chemosensora opartego na wdrukowaniu molekularnym. W tym celu podczas syntezy do środowiska reakcji wprowadzono jeden z żeńskich hormonów płciowych – estriol. Otrzymano wówczas kompleks supramolekularny zwany polimerem wdrukowanym molekularnie (ang. *molecularly imprinted polymer, MIP*), w którym dodany analit wiąże się niekowalencyjnie ze strukturą polipirolu na zasadzie kompleksu typu gość-gospodarz. Nietrwałość opisanego oddziaływania umożliwia jego zerwanie przy zachowaniu nienaruszonej struktury polimeru. Przedstawiony proces zwany ekstrakcją prowadzi do wypłukania estriolu i pozostawienia luk molekularnych o kształcie i rozmiarach jego cząsteczek.

Przygotowane w powyższy sposób nanocząstki polipirolu osadzano na powierzchni elektrody pracującej uzyskując chemosensor czuły na obecność głównego analitu oraz selektywny względem wybranych substancji naturalnie występujących w organizmie człowieka. Po zanurzeniu elektrody zmodyfikowanej nanocząstkami w roztworze zawierającym estriol odsłonięte miejsca rozpoznawania w wytworzonych lukach molekularnych selektywnie wychwytyują cząsteczki analitu, co obserwowane jest w postaci zmian natężenia prądu badanych z zastosowaniem voltamperometrii pulsowo-różnicowej.

*Niniejsze badania sfinansowano z projektu badawczego OPUS 15 DEC-2018/29/B/ST5/02335
Narodowego Centrum Nauki.*

¹ Klucińska K. et al., *Chemical Communications.*, 2015, 51, 12645–12648.

² Gryczan P. et al., *Electroanalysis*, 2015, 27, 752–759.

SURFAKTANTY POCHODNE CUKRÓW

Karolina Koselak¹, Stanisław Porwański¹, Marcin Kozanecki²

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej

karolina.koselak@chemia.uni.lodz.pl

Z surfaktantami, inaczej związkami powierzchniowo czynnymi, każdy z nas spotyka się na co dzień. Ich powszechne zastosowanie wiąże się ze specyficzną budową. Posiadają one hydrofobowy „ogon” i hydrofilową „głowę”. Surfaktanty stosuje się w wielu gałęziach przemysłu, w tym kosmetycznym czy włókienniczym^[1]. Obecnie w kosmetyce poszukuje się nietoksycznych, naturalnych, przyjaznych skórze związków powierzchniowo czynnych. Bez wątpienia taką rolę mogą spełniać cukry, które są idealnymi blokami budulcowymi surfaktantów. W literaturze chemicznej można znaleźć nieliczne przykłady pochodnych cukrów badanych pod kątem ich wykorzystania w kosmetyce^[2].

W swoich badaniach postanowiłam otrzymać unikalne struktury sacharydowe, w których część hydrofobowa połączona jest z hydrofilową mostkiem mocznikowym. Do skompletowania szerokiej biblioteki surfaktantów przydatna jest reakcja Staudinger-aza-Wittiga, w której azydki cukrowe reagują z odpowiednimi aminami, w obecności trifenylofosfiny i dwutlenku węgla.

We współpracy z Politechniką Łódzką planuję zrealizować kolejny etap mojej pracy, czyli badanie właściwości fizyko-chemicznych otrzymanych surfaktantów. Analiza otrzymanych wyników pozwoli oszacować czy takie związki będą dobrą alternatywą dla obecnie stosowanych substancji.

Projekt realizowany w ramach „InterChemMed – Interdyscyplinarne Studia Doktoranckie Łódzkich Uczelni Publicznych”

¹ R. Zieliński, *Surfaktanty budowa właściwości zastosowanie*; Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań, 2017, 19, 840.

² M. Lukic, I. Pantelic, S. Savic, *Tenside Surfactants Detergents*, 2016, 53, 7-19.

NIESYMETRYCZNE DIFENYLODIACETYLENY Z KOORDYNUJĄCYMI GRUPAMI W POZYCJI ORTO

Weronika Kostusiak, Nurbey Gulia

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii, Zespół Chemii Metaloorganicznej i Materiałów Funkcjonalnych
wkostusiak@gmail.com

Poliyny to związki węgla z występującymi naprzemiennie wiązaniami pojedynczymi i potrójnymi: $[-C\equiv C-]_n$ (gdzie $n \geq 2$)^[1]. Stanowią znaczący obiekt badań w chemii materiałów, nanotechnologii i elektronice molekularnej, głównie ze względu na swoje właściwości optyczne^[2]. Dobrze scharakteryzowaną grupą wśród poliynów są diacetyleny (butadieny), które często wykorzystuje się jako prekursory do otrzymywania innych związków, takich jak produkty naturalne lub układy heterocykliczne^[3,4]. W reakcjach z ich udziałem wyzwaniem syntetycznym jest kontrola regioselektywności, pozwalająca na otrzymanie tylko jednego z możliwych izomerów. Znaczący wpływ na jej osiągnięcie mają właściwości elektronowe oraz efekty steryczne użytych reagentów. Zastosowanie zatłoczonego lub modyfikującego strukturę elektronową łańcucha ugrupowania umożliwia osiągnięcie pożądanego efektu^[5]. Wprowadzenie koordynującej grupy alkoksylowej w przebiegu reakcji katalitycznej pozwala wywrzeć selektywność na pierwszym wiązaniu w łańcuchu. Celem komunikatu jest przedstawienie i omówienie zastosowanych metod otrzymywania niesymetrycznych difenyldiacetylenów funkcjonalizowanych odpowiednimi grupami koordynującymi w pozycji orto.

¹ M. Liu, V. I. Artyukhov, H. Lee, F. Xu, B. I. Yakobson, *ACS Nano*, 2013, 7(11), 10075-10082.

² S. Kim, *Angewandte Chemie*, 2009, 48(42), 7740-7743.

³ C. B. Andrade, D. B. Carvalho, O. S. Trefzger, N. M. Kassab, P. G. Guerrero, S. L. Barbosa, C. Y. K. Shiguemoto, A. C. M. Baroni, *European Journal of Organic Chemistry*, 2019, 4, 696-704.

⁴ S. F. Mayer, A. Steinreiber, R. V. A. Orru, K. Faber, *Journal of Organic Chemistry*, 2002, 67(26), 9115-9121.

⁵ B. Pigulski, N. Gulia, S. Szafert, *European Journal of Organic Chemistry*, 2019, 7, 1420-1445.

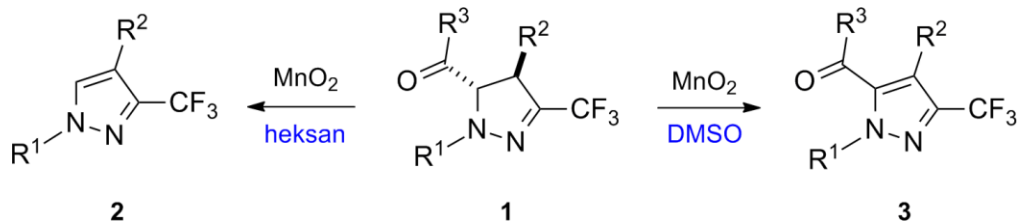
WPLYW ROZPUSSZCZALNIKA NA UTLENIANIE TRIFLUOROMETYLOWANYCH POCHODNYCH PIRAZOLINY TLENKIEM MANGANU(IV)

Anna Kowalczyk^{1,2}, Greta Utecht-Jarzyńska², Marcin Jasiński²

¹Uniwersytet Łódzki, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych

²Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej
anna.kowalczyk@edu.uni.lodz.pl

Mając na uwadze fakt, że 3-trifluorometylowane pirazole należą do grupy związków o dużym znaczeniu praktycznym, m.in. w farmakologii, agrochemii oraz w chemii materiałowej^[1], w niniejszym projekcie podjęliśmy próbę opracowania syntezy polipodstawionych pochodnych tego heterocykla na drodze utleniania odpowiednich pirazolin typu **1**. Wspomniane prekursorzy są łatwo dostępne w reakcji 1,3-dipolarnej cykloaddycji imin trifluoroacetonitrylu z chalkonami^[2], i jak wykazaliśmy, w zależności od rodzaju rozpuszczalnika zastosowanego do reakcji z użyciem MnO₂, pirazoliny **1** ulegają deacylującemu^[3] utlenianiu do pochodnych typu **2** lub do oczekiwanych tetra-podstawionych pirazoli **3**. W prezentacji omówiony zostanie zakres stosowalności metody oraz wpływ pozostałych czynników na kierunek reakcji utleniania.



Schemat. Synteza 1,3,4-tri- lub 1,3,4,5-tetrapodstawionych pochodnych 3-trifluorometylopirazolu **2** i **3** w reakcji chemoselektywnego utleniania pirazolin **1** przy użyciu MnO₂.

¹ P. K. Mykhailiuk, *Chemical Reviews* 2021, 121, 1670-1715.

² P. Grzelak et al., *Synthesis*, 2017, 49, 2129-2137

³ A. Ortega-Martínez et al., *European Journal of Organic Chemistry*, 2018, 2394-2405.

SYNTEZA CHIRALNYCH POCHODNYCH DISELENIDÓW

Anna Laskowska, Agata Pacuła-Miszewska, Magdalena Obieziurska-Fabisiak
Jacek Ścianowski

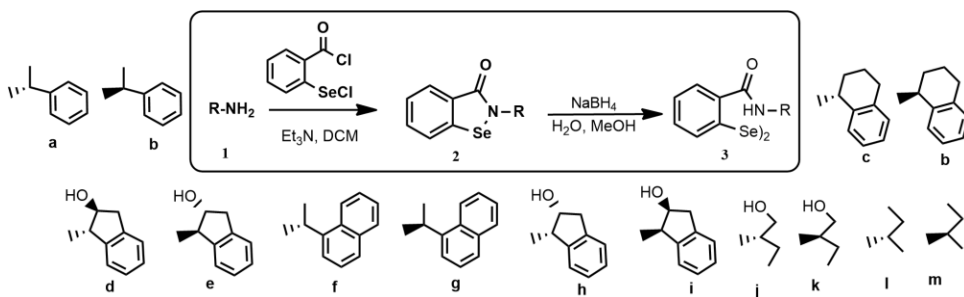
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej
annlas@doktorant.umk.pl

Związki selenoorganiczne np. diselenidy są dobrze znanymi mimetykami peroksydazy glutationowej (GPx). Mogą działać zarówno przeciwutleniająco modulując stężenie reaktywnych form tlenu (ROS) i zapobiegają stresowi oksydacyjnemu w normalnych komórkach lub indukując tworzenie ROS w komórkach nowotworowych prowadząc do ich apoptozy. Stres oksydacyjny w organizmach żywych jest przyczyną wielu chorób np. choroby Alzheimera, nadciśnienia tętniczego oraz nowotworów.^[1]

Liczne testy dowiodły, że diselenidy, mogą być stosowane jako środki farmakologicznie czynne. Celem projektu było opracowanie chiralnych diselenidów i porównanie aktywności biologicznej otrzymanych enanjomerów. Zakładamy, że trójwymiarowa orientacja atomów, może zmienić aktywność biologiczną tej grupy związków.^[2]

W wyniku badań zsyntezowano epimeryczne diselenidy związki naśladujące aktywność GPx. *N*-podstawione diselenidy **3 a-m** otrzymano w wyniku redukcji odpowiednich benzizoselenazol-3(2*H*)-onów **2 a-m** za pomocą NaBH₄ prowadząc reakcję w roztworze MeOH i H₂O. Syntezę ebselenów **2 a-m** oparto na reakcji odpowiednich enancjomerycznie czystych amin **1 a-m** z chlorkiem kwasu 2,2'-diselenodibenzoeseowego.

Wszystkie pochodne przebadano jako potencjalne przeciwutleniacze za pomocą testu NMR Iwaoki ^[3] oraz zbadano ich aktywność cytotoksyczną na liniach komórkowych HL-60 i MCF-7.



Schemat. Plan syntezy chiralnych diselenidów.

¹ M. Obieziurska et al., *Materials*, 2020, 13, 661.

² M. Obieziurska et al., *Materials*, 2019, 12, 3579.

³ M. J. Iwaoka et al., *European Journal Organic Chemistry*, 2010, 440-445.

POSKROMIĆ NIEPOSKROMIONE – SŁÓW KILKA O STEREOKONTROLOWANEJ SYNTEZIE ZASAD BETTI`EGO

Martyna Malinowska, Anna Zawisza, Stanisław Leśniak

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej
martyna.malinowska@chemia.uni.lodz.pl

W 1901 r. włoski chemik, Mario Betti, przeprowadził trójskładnikową syntezę, mieszając ze sobą 2-naftol, benzaldehyd i amoniak. Otrzymał ciekawą pochodną 1-(α -aminoalkilo)-2-naftolu, nazwaną z czasem od nazwiska wynalazcy zasadą Betti`ego^[1]. Minęło ponad sto lat, a reakcja ta, w nieco zmodyfikowanej formie, cały czas stanowi niezwykle użyteczną metodę tworzenia wiązań węgiel-węgiel. Posiada ona bowiem szereg zalet, a główną z nich, jest duża możliwość modyfikacji używanych substratów – sprawdzają się tu pochodne 1- i 2- naftolu, 6- hydroksychinoliny, aromatycznych i azaaromatycznych aldehydów, amin, imin czy ketimin.

Mimo tego, że zasady Betti`ego znane są od dawna, to właśnie teraz przeżywają swoisty renesans. Naukowcy intensywnie badają właściwości biologiczne i katalityczne tego typu połączeń, wzrasta także zainteresowanie asymetrycznym wariantem tej reakcji. Na podstawie dotychczasowej literatury można stwierdzić, że istnieją pojedyncze przykłady reakcji Betti`ego prowadzonej w sposób stereokontrolowany. Dlatego też niezwykle ciekawym i ważnym aspektem pracy z tymi związkami jest opracowanie nowych metod prowadzących do otrzymania produktów z satysfakcjonującymi nadmiarami enancjomerycznymi. O swoich zmaganiach w tym temacie opowiem podczas wystąpienia.

*Projekt realizowany w ramach „InterChemMed – Interdyscyplinarne Studia Doktoranckie
Łódzkich Uczelni Publicznych”
).*

¹ C. Cardellicchio et al., *Tetrahedron: Asymmetry*, 2010, 21, 507-517.

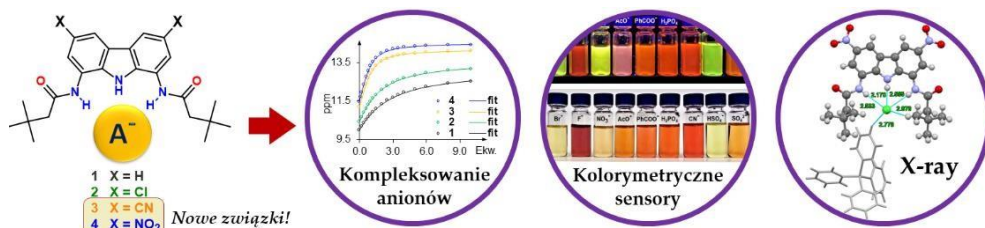
W KIERUNKU KOLORYMETRYCZNYCH SENSORÓW MOLEKULARNYCH

Krystyna Masłowska-Jarzyna, Maria L. Korczak,
Jakub Wagner, Michał J. Chmielewski

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

Związki chemiczne, które selektywnie zmieniają kolor lub fluorescencję w obecności różnych anionów, są bardzo atrakcyjne do zastosowań w wielu dziedzinach nauki, przemysłu i medycyny^[1]. Takie zmiany mogą być wywoływane poprzez interakcje wiązań wodorowych z anionami, zwłaszcza kiedy donory wiązań wodorowych są bezpośrednio sprzężone z chromoforami lub fluoroforami receptora^[2]. Dlatego znaczące wysiłki badawcze skierowano w kierunku opracowania kolorymetrycznych i fluorescencyjnych sensorów na aniony opartych na receptorach z donorami wiązań wodorowych^[3].

Szczególnie atrakcyjnym blokiem budulcowym do opracowania kolorymetrycznych i fluorescencyjnych sensorów na aniony jest 1,8-diaminokarbazol^[4]. Jednak mimo posiadania szeregu odpowiednich dla sensora molekularnego cech, karbazol ma znikomą absorbancję w zakresie widzialnym, dlatego dotychczas opublikowane receptory oparte na diaminokarbazolu są bezbarwne. Pomimo to wykazano, że podstawienie pozycji 3 i 6 słabo wyciągającymi elektrony atomami chloru przesuwają widmo absorbancji receptorów do granicy obszaru widzialnego i jednocześnie zwiększa stałe wiązania anionów nawet o rząd wielkości^[5]. Dlatego wprowadzenie do struktury receptorów jeszcze silniej wyciągających elektrony podstawników -CN i NO₂ (**Rys.**), poskutkowało przekształceniem takich receptorów w kolorymetryczne sensory anionów, a przy okazji jeszcze bardziej zwiększyło ich stałe kompleksowania.



Rysunek Wpływ podstawników na właściwości receptorów anionów na bazie diaminokarbazolu.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki (OPUS 2018/31/B/ST5/02085).

¹ N. Busschaert et al., *Chemical Reviews*, 2015, 115, 8038-8155.

² P.A. Gale et al., *Coordination Chemistry Reviews*, 2018, 354, 2-27.

³ D.A. McNaughton et al., *Coordination Chemistry Reviews*, 2021, 427, 213573.

⁴ M.J. Chmielewski et al., *Organic Letters*, 2004, 6, 3501-3504.

⁵ K.M. Bąk et al., *Organic and Biomolecular Chemistry*, 2018, 16, 5188-5196.

APPLICATION OF NOVEL SOLVENT IONIC LIQUIDS IN ORGANIC SYNTHESIS

Justyna Więclawik, Anna Chrobok

Silesian University of Technology, Faculty of Chemistry, Department of Chemical Organic Technology
and Petrochemistry
justyna.wieclawik@polsl.pl

Solvate ionic liquids (SILs) are a relatively new and unique group of ionic liquids (ILs) family. SILs are composed of a metal salt with oligoether in equimolar ratio, most known are combinations lithium bis(trifluoromethanesulfonyl)amide ($\text{Li}[\text{N}(\text{Tf})_2]$, lithium bistriflamide) with triglyme (G3, triethylene glycol dimethyl ether) or tetraglyme (G4, tetraethylene glycol dimethyl ether)^[1,2].

Nowadays a familiar uses of SILs in organic synthesis are limited to quite a few examples where SILs are define as co-catalysts or solvents, which enable the improvement efficiency of performed reactions^[3].

The aim of the research was the synthesis of new solvent ionic liquids based on aluminum salts, with further use as catalysts due to the Lewis acid sites located in the molecule. To confirm the catalytic ability of prepared SILs used model reaction which was the cycloaddition of 2,4-dimethylphenol and isoprene to obtain chromane.

¹ T. Mandai, K. Yoshida, K. Ueno, K. Dokko, M. Watanabe, *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2014, 16, 8761.

² T. Mandai, K. Yoshida, S. Tsuzuki, R. Nozawa, H. Masu, K. Ueno, K. Dokko, M. Watanabe, *The Journal of Physical Chemistry B*, 2015, 119, 1523.

³ D.J. Eyckens, L.C. Henderson, *Frontiers in Chemistry*, 2019, 7, 1.



METOKSYESTRADIOL JAKO CZYNNIK PRZECIWNOWOTWOROWY I NEURODEGENERACYJNY?

Paulina Bastian¹, Agnieszka Daca², Magdalena Górską-Ponikowska^{1,3,4}

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

²Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski, Zakład Patologii i Reumatologii Doświadczalnej

³University of Stuttgart, Department of Biophysics, Stuttgart, Germany

⁴The Euro-Mediterranean Institute of Science and Technology, Palermo, Italy

*m.gorska@gumed.edu.pl

*paulina.bastian@gumed.edu.pl

Szlaki prowadzące do rozwoju choroby neurodegeneracyjnej i śmierci komórek nowotworowych mogą się pokrywać. Sugeruje się, że główne czynniki powodujące neurodegenerację odgrywają kluczową rolę w regulacji wzrostu guza¹. Innym, częstym składnikiem neurodegeneracji i nowotworu, jest stres nitrooksydacyjny². 2-ME jest ściśle związana z indukcją stresu nitrooksydacyjnego prowadzącego do śmierci komórek rakowych. Wykazano, że 2-ME zwiększa frakcję jądrową neuronalnej syntazy tlenu azotu (nNOS) w modelu komórkowym kostniakomęsaka (143B), prowadząc do uwolnienia cząsteczki azotu (NO), co powoduje pękanie nici DNA i ostatecznie śmierć komórki³. Pod nazwą handlową *Panzem* jest oceniany w trwających badaniach klinicznych w leczeniu przeciwnowotworowym raka piersi, jajnika, prostaty i szpiczaka mnogiego⁴. Kwas retinowy (RA) indukuje ogólny program różnicowania neuronów w komórkach SH-SY5Y, a komórki rozwijają fenotyp neuroprzekaznika podobny do dopaminergicznego⁵. Wykazaliśmy, że 2-metoksyestradiol przy wysokich stężeniach istotnych z punktu widzenia farmakologii prowadzi do indukcji apoptozy zarówno w komórkach SH-SY5Y niezróżnicowanych, jak i zróżnicowanych kwasem retinowym. Co więcej w przeprowadzonych badaniach przedstawiamy aktywność przeciwnowotworową 2-ME na komórkach glejaka III stopnia guza SW1088 związaną z indukcją reaktywnych form azotu (RNS).

Badanie zostało sfinansowane w ramach Zadania Badawczego dla Młodego Naukowca nr MN 01-0419/ 08/259 z Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego.

¹ K. Wahabi, *Molecular Neurobiology*, 2018, 55, 6788–800.

² M. Valko, *Chemico-Biological Interactions*, 2006, 160, 1–40.

³ M. Gorska, *Oncotarget*, 2015, 6(17).

⁴ M. H. Kulke, *Cancer Chemother Pharmacol*, 2011, 68(2), 293–300.

⁵ J. A. Korecka, *PLoS One*, 2013, 8(5):e63862.



ZASTOSOWANIE SKANOWANIA POTENCJAŁEM W DETEKCJI ELEKTROCHEMICZNEJ W FIA I HPLC

Mateusz Borkowski

Uniwersytet-Przyrodniczo Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Instytut
Nauk Chemicznych
mateusz.borkowski@uph.edu.pl

Metody elektrochemiczne z powodzeniem zostają zastosowane do oznaczenia właściwości antyoksydacyjnych składników wybranych próbek. Podstawą detekcji antyoksydantów tymi metodami jest utlenienie związków posiadających właściwości antyoksydacyjne na elektrodzie w dodatnim zakresie potencjałów. Silniejsze antyoksydanty będą reagowały przy niższym potencjale elektrody pracującej, słabsze będą potrzebowały wyższych potencjałów. Oprócz informacji jakościowej otrzymujemy też informacje ilościowe, obliczając wysokość pików woltametrycznego lub pole powierzchni pod pikiem^[1]. Przedstawienie potencjału w funkcji eksponencjalnej, odniesionej do potencjału redox rodnika hydroksylowego, pozwala oznaczyć całkowity potencjał antyoksydacyjny (CPA)^[2].

Zaletami metod elektrochemicznych w stosunku do innych metod stosowanych do oznaczenia CPA są: czułość metody, szybkość wykonania analizy, prostota wynikająca z możliwości pominięcia często skomplikowanej obróbki wstępnej próbki^[3].

Celem pracy było zastosowanie skanowania potencjałem elektrody pracującej w detektorze elektrochemicznych w metodzie FIA i HPLC w celu oznaczenia właściwości antyoksydacyjnych wybranych herbat. Zastosowanie skanowania powinno pozwolić na jednoczesny pomiar w wybranym zakresie potencjałów. Wykorzystanie analiz w przepływie powinno pozwolić obniżyć próg detekcji spowodowanym występowaniem dużego i kontrolowanego prądu konwekcyjnego. Zostały dobrane także optymalne warunki pomiarowe, takie jak szybkość skanowania potencjałem, objętość próbki i szybkość przepływu fazy ruchomej.

Optymalne warunki pomiarowe uzyskano dla szybkości skanowania potencjałem 100 mV/s w zakresie 0 – 1,2 V, objętości próbki 1 ml i szybkości przepływu fazy ruchomej 0,25 ml/min. Zastosowane metody pomiaru CPA pozwoliły na obniżenie progu wykrywalności około dwukrotnie w porównaniu do woltametrii cyklicznej, natomiast w stosunku do HPLC z detekcją amperometryczną znaczne skrócenie czasu analiz wynikającym z zastosowania skanowania potencjału. Herbatami o najsilniejszych właściwościach antyoksydacyjnych okazały się herbaty czarna Dourjeeling Himalaya (Palarnia kawy) i zielona Premium Leaf Tea (Lloyd).

¹ P. A. Kilmartin, *Antioxidants & Redox Signaling*, 2001, 3, 941-955.

² B. K. Glód, K. Kiersztyn, P. Piszcz, *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 2014, 719, 24-29.

³ A.M. Pisoschi, C. Cimpeanu, G. Predoi, *Open Chemistry*, 2015, 13, 824-856.

MONOMERY URETANOWO-DIMETAKRYLANOWE Z CZWARTORZĘDOWYMI GRUPAMI AMONIOWYMI DO ZASTOSOWAŃ W MATRYCACH STOMATOLOGICZNYCH KOMPOZYTOWYCH MATERIAŁÓW REKONSTRUKCYJNYCH

Marta Chrószcz, Izabela Barszczewska-Rybarek

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

Próchnica zębów i stany zapalne przyzębia są uważane za światowy problem zdrowotny. Szacuje się że około 2,3 miliarda ludzi doświadczyło próchnicy zębów stałych^[1]. Choroby te powodują nie tylko ból i dyskomfort, ale są również uważane za główną przyczynę niepowodzenia zabiegów odbudowy zębów^[2]. Z tego względu, obecnym trendem w dziedzinie stomatologicznych kompozytowych materiałów rekonstrukcyjnych jest otrzymanie materiałów o właściwościach antybakteryjnych przy zachowaniu zadowalających właściwości wytrzymałościowych^[3].

Celem przeprowadzonych badań było otrzymanie i scharakteryzowanie rodziny monomerów uretanowo-dimetakrylanowych zawierających dwie czwartorzędowe grupy amoniowe odpowiedzialne za właściwości antybakteryjne.

Monomery te otrzymane zostały na drodze trójetapowej syntezy. W pierwszym etapie, metakrylan metylu poddano reakcji transestryfikacji przy użyciu N-metylodietanoloaminy. Otrzymany związek poddano reakcji czwartorzędowania. Reakcję tę przeprowadzono przy użyciu bromków alkilowych, w których ilość atomów węgla mieściła się w zakresie od 8 do 18. Następnie, otrzymane produkty poddano reakcji z diizocyjanianem 2,4,4-trimetyloheksametyleny, otrzymując w ten sposób grupę monomerów uretanowo-dimetakrylanowych. Monomery te zostały scharakteryzowane pod kątem ich właściwości fizyko-chemicznych: gęstości, lepkości, współczynnika załamania światła oraz temperatury zeszklenia.

Następnie, monomery spolimeryzowano i wyznaczono gęstość ich utwardzonych form. Wyznaczono również stopień konwersji w polimerach trzema różnymi technikami: skurczu polimeryzacyjnego, różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) oraz spektroskopii w podczerwieni (FT IR).

Otrzymane rezultaty wykazały, że nowo otrzymane monomery charakteryzują się wielkościami poszczególnych parametrów mieszczącymi się w zakresach zdefiniowanych dla monomerów do zastosowań w stomatologii i z tego względu mogą one stanowić ciekawą alternatywę dla obecnie stosowanych monomerów uretanowo-dimetakrylanowych.

¹ C. Murray et.al., *Lancet*, 2018, 392, 1789-1858.

² S. Ali et.al., *Technology and HealthCare*, 2020, 28, 165-173.

³ M. Maas et.al., *Brazilian Oral Research*, 2017, 31, e55.

OPRACOWANIE CHROMATOGRAFICZNEJ METODY OZNACZANIA KWASÓW TŁUSZCZOWYCH W PRÓBKACH MLEKA

Justyna Czubińska, Grażyna Chwatko

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska
justyna.czubinska@edu.uni.lodz.pl

Mleko i nabiał od zawsze znajdują się w jadłospisie społeczeństwa, a obecnie są one wybierane znacznie częściej. Produkty mleczne zawierają w swoim składzie dużo substancji mineralnych, a przede wszystkim wapń, który umożliwia wzrost kości oraz witamin A, D, E i witamin z grupy B. Ponadto w mleku znajduje się wiele kwasów tłuszczowych, które stanowią doskonały materiał do badań^[1].

Oznaczanie kwasów tłuszczowych nie jest łatwe, ponieważ nie można oznaczyć ich w naturalnej postaci. Dzieje się tak, ponieważ związki te po rozdzieleniu na kolumnie chromatograficznej nie dają sygnałów analitycznych zgodnych z detektorami spektrofotometrycznym czy spektrofluorymetrycznym, gdyż nie absorbują promieniowania w zakresie UV-Vis i nie wykazują fluorescencji. Aby nadać im odpowiednie właściwości należy zastosować reakcję derywatyzacji.

Celem wykonanych eksperymentów było opracowanie metody chromatograficznej do oznaczania kwasów tłuszczowych. Przeprowadzone doświadczenia miały za zadanie wybranie najlepszego odczynnika derywatyzującego. Badaniom poddano chloromrówczan 9-fluorenylometylu, który został już wykorzystany do oznaczenia kwasów tłuszczowych w nasionach sezamu^[2] oraz chlorowodorek 2-nitrofenylohydrazyny wykorzystany do oznaczenia kwasów tłuszczowych w próbkach mleka krowiego^[3]. Wybór odczynnika derywatyzującego stanowi ważny etap opracowania metody analitycznej, gdyż determinuje dalszy sposób postępowania z próbką i wpływa na dobór warunków chromatograficznych.

Opracowana metoda chromatograficzna została wykorzystana do oznaczenia kwasów: arachidowego, erukowego, palmitooleinowego, stearynowego, oleinowego, linolowego oraz linolenowego w próbkach mleka ssaków oraz napojów roślinnych. Składała się ona z następujących etapów przygotowania próbki: derywatyzacji, ekstrakcji, zateżenia próbki i ostatecznie analizy chromatograficznej. Dobór optymalnych warunków przygotowania próbki oraz procedury chromatograficznej wykonane zostały w wykorzystaniem standardów kwasów tłuszczowych.

Badania finansowane ze środków Studenckich Grantów Badawczych Uniwersytetu Łódzkiego 2021.

¹ E. Materac et al., *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 2013, 2, s. 225-233.

² M. B. Majnooni et al., *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, 2016, 39, s. 877-881.

³ R. Shrestha et al., *Analytical Sciences*, 2018, 34, s. 575-582.

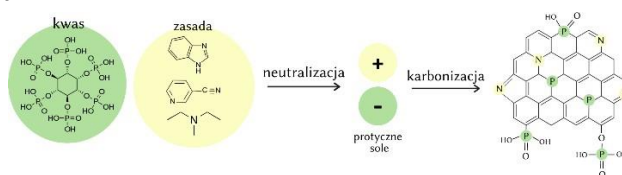
SOLE KWASU FITOWEGO - CHARAKTERYSTYKA, WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE W SYNTEZIE MATERIAŁÓW WĘGLOWYCH

Magdalena Gwóźdź, Alina Brzęczek-Szafran, Anna Chrobok

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

Domieszkowanie materiałów węglowych heteroatomami jest istotnym zagadnieniem w chemii materiałów, ze względu na możliwość modyfikacji ich właściwości fizykochemicznych, w tym m.in. przewodnictwa elektrycznego, zasadowości, stabilności oksydacyjnej. Domieszkowane materiały węglowe znajdują zastosowanie w katalizie czy w urządzeniach elektrochemicznych do magazynowania i konwersji energii^[1]. Dużym zainteresowaniem cieszy się w ostatnich latach wykorzystywanie biomasy do wytwarzania funkcjonalnych materiałów węglowych. Kwas fitowy, występujący w roślinach strączkowych stanowi tani, dostępny i przyjazny środowisku prekursor do otrzymywania materiałów węglowych. Dodatkowo istnieje możliwość wytworzenia z niego sole jonowych w wyniku prostej reakcji z aminą, co pozwala na otrzymanie prekursorów bogatych w atomy fosforu i azotu (Rys.).

W ramach badań zsyntezowano i scharakteryzowano szereg soli jonowych opartych na kwasie fitowym i bogatych w azot aminach, które wykorzystano jako prekursory do otrzymywania domieszkowanych heteroatomami materiałów węglowych. Liczne grupy fosforanowe obecne w cząsteczce kwasu fitowego umożliwiają tworzenie w trakcie karbonizacji porowatej struktury węglowej, domieszkowanej atomami fosforu^[2]. Otrzymane materiały węglowe scharakteryzowano za pomocą analizy elementarnej, analizy termogravimetrycznej (TGA) oraz pomiaru sorpcji fizycznej w celu określenia ich powierzchni właściwej (BET). Dobór odpowiednich prekursorów oraz warunków karbonizacji umożliwia syntezę zadaniowo – specyficznych materiałów o projektowalnych właściwościach fizykochemicznych^[3].



Rys. Synteza materiałów węglowych poprzez karbonizację soli jonowych

Badania są sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (projekt badawczy LIDER/24/0100/L-9/17/NCBR).

¹ G. Liu et al., *Carbon*, 137, 68-77.

² Y. Shi et al., *Journal of Colloid and Interface Science*, 2019, 557, 336-348.

³ S. Zhang et al., *Chemistry of Materials*, 2014, 26, 2915-2926.

ASYMETRYCZNA ADDYCJA DIETYLOCYNKU DO ALDEHYDÓW KATALIZOWANA TERPENOWYMI AMINO ALKOHOLAMI

Karolina Jeżak, Marek Krzemiński

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej
karpol2.kp@gmail.com

Jednym z kierunków nowoczesnej syntezy organicznej jest rozwój katalitycznych reakcji asymetrycznych, w wyniku których powstają związki o wysokiej czystości enancjomerycznej^[1]. Asymetryczna addycja związków dialkilocynkowych do aldehydów jest powszechnie stosowaną metodą syntezy chiralnych alkoholi drugorzędowych. Reagenty dialkilocynkowe mają łagodny charakteru i wysoką chemoselektywność w porównaniu do związków lito- i magnezoorganicznych. Katalizatorami addycji dietylocynku do aldehydów, od pierwszych badań Noyoriego^[2], są optycznie czynne, strukturalnie zróżnicowane β -amino alkohole. Wśród chiralnych ligandów znaczącą rolę odgrywają pochodne monoterpenu, począwszy od 3-egzodimetyloaminoizoborneolu^[2], poprzez pochodne apopinanu^[3], a skończywszy na azirydynowych pochodnych alkoholi otrzymanych z tlenku limonenu^[4].

W prezentowanych badaniach amino alkohole z trzeciorzędowymi grupami aminowymi syntetyzowano α -pinenu. Chiralne ligandy zostały wykorzystane jako katalizatory w reakcjach addycji dietylocynku do aromatycznych aldehydów, aldehydu cynamonowego i aldehydów alkilowych. Nadmiary enancjomeryczne otrzymanych alkoholi określono porównując czasy retencji wydzielonych enancjomerów z próbkami alkoholi racemicznych, które przygotowano w reakcjach jodku etylomagnezowego do aldehydów. Rozdział enancjomerów uzyskano za pomocą analiz GC i HPLC na kolumnach chiralnych. Przedstawiony zostanie również wpływ struktury amino alkoholi na enancjoselektywność addycji.

¹ I. Ojima Ed., *Catalytic Asymmetric Synthesis*, 2nd Edition, J. Wiley, New York, 2000.

² M. Kitamura et al, *Journal of American Chemical Society*, 1986, 108, 6071-6072.

³ C. M. Binder et al, *Journal of Organic Chemistry*, 2009, 74, 2337-2343.

⁴ M. Rachwalski, *Tetrahedron: Asymmetry*, 2014, 25, 219-223.

STRUKTURA MOLEKULARNA I WŁASNOŚCI SPEKTROSKOPOWE WYBRANEJ POCHODNEJ Z GRUPY 1,3,4-TIADIAZOLI – BADANIA TEORETYCZNE OPARTE NA TEORII FUNKCJONAŁÓW GĘSTOŚCI

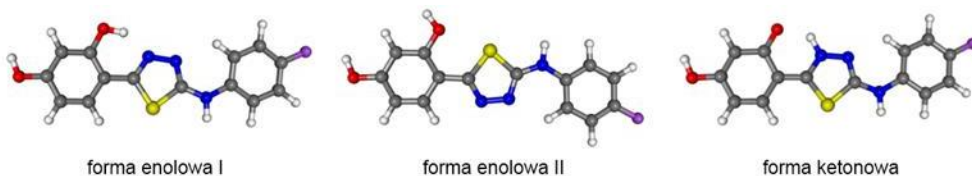
Dominika Kaczmarczyk, Monika Srebro-Hooper

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Teoretycznej
dominika.kaczmarczyk@student.uj.edu.pl

Związki należące do grupy 1,3,4-tiadiazoli, jak 2-(4-fluorofenylamino)-5-(2,4-dihydroksyfenilo)-1,3,4-tiadiazol (FABT, Rysunek), wzbudzają obecnie szerokie zainteresowanie ze względu na swoją aktywność biologiczną i unikalne własności fizykochemiczne^[1,2]. FABT wykazuje właściwości antynowotworowe z niską cytotoksycznością względem komórek prawidłowych, działanie neuroprotektoryjne, a także szereg interesujących efektów spektroskopowych i krystalograficznych: tautomerię keto-enolową, polimorfizm, solwatochromię oraz zjawisko podwójnej fluorescencji, wpływających na jego zastosowania terapeutyczne.

W kontekście możliwości potencjalnego wykorzystania FABT jako sensora bioanalitów, niezwykle istotne znaczenie ma pełne zrozumienie własności fotofizycznych tego związku. W literaturze, zjawisko dualnej fluorescencji FABT wiąże się z efektem agregacji cząsteczkowej oraz zmianami konformacyjnymi i/lub tautomerycznymi w stanie wzbudzonym^[2], a cennych wniosków co do pochodzenia tego zjawiska dostarczyć mogą badania obliczeniowe.

Celem niniejszej pracy jest teoretyczny opis i zrozumienie własności fotofizycznych FABT na drodze obliczeń kwantowo-chemicznych (metodologią teorii funkcjonałów gęstości i jej wariantu czasowo zależnego) oraz analizy widm absorpcyjnych i emisyjnych różnych izomerów strukturalnych i konformacyjnych tego związku (Rysunek).



Rysunek. Wybrane zoptymalizowane struktury molekularne FABT w stanie podstawowym układu.

Praca została wykonana z wykorzystaniem Infrastruktury PL-Grid.

¹ W. Rzeski, J. Matysiak, M. Kandefer-Szerszeń, *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, 2007, 15, 3201-3207.

² A. Matwijczuk, D. Kamiński, A. Górecki, A. Ludwiczuk, A. Niewiadomy, S. Maćkowski, M. Gagoś, *Journal of Physical Chemistry A*, 2015, 119, 10791-10805.

ELECTROCHEMICAL DETERMINATION OF PHENYLETHYLAMINE IN MILK SAMPLES

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

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Zakład Elektroanalizy i Elektrochemii
robert.karpinski1999@gmail.com

Milk is a food product containing numerous organic compounds. Biogenic amines (BAs) can also be found among these molecules. BAs are nitrogenous organic compounds that occur naturally in the human body. They perform many vital functions. BAs affect DNA replication, stabilize protein synthesis and the permeability of cell membranes. One of BAs is phenylethylamine (PEA). PEA is contained in many food products, but its highest concentrations can be found in stale food^[1].

ITIES is a branch of electrochemistry that describes phenomena occur at the polarized interfaces of two immiscible liquids. Equilibria of investigated reactions may be reversible with respect to a single ion or many ions simultaneously. The electrochemical studies of PEA using ITIES has never been described in the literature before^[2].

In the present work, the electrochemical behavior of PEA at the polarized interface between two immiscible liquids (water || dichloroethane) was investigated using the ion transfer voltammetry (ITV) technique. As a tested real matrix in our investigations, milk samples were used.

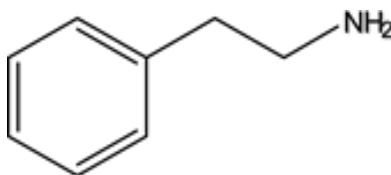


Fig 1. Structure of phenylethylamine

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

¹ M. Alberto, M. Arena, M. C. Manca de Nadra, *Food Control*, 2002, 13, 125-129.

² Koryta, *Electrochimica Acta*, 1987, 32, 419–424.

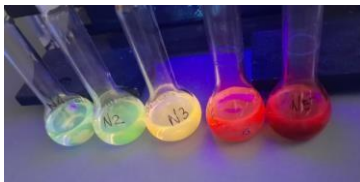
OTRZYMYWANIE KOLOIDALNYCH KROPEK KWANTOWYCH W CIĘŻKICH ROZPUSZCZALNIKACH ORGANICZNYCH

Anna Kiczor, Paweł Mergo

Uniwersytet Marii Curie- Skłodowskiej, Wydział Chemii, Pracownia Technologii Światłowodów
anna.kiczor@poczta.umcs.pl

Powszechne stosowanie światłowodów polimerowych jest niemożliwe ze względu na ich bardzo duże straty optyczne w porównaniu do światłowodów szklanych. Rozwiązaniem tego problemu może być wytwarzanie polimerowych światłowodów aktywnych. Wzmacniają one osłabiony sygnał optyczny. Aby ich praca była najbardziej efektywna konieczne jest użycie domieszek, czyli odizolowanych od sieci polimerowej jonów lantanowców lub zastosowanie kropek kwantowych. Kropki kwantowe (QD) to nanokryształy półprzewodnikowe o właściwościach pośrednich między półprzewodnikami a cząstkami kwantowymi w rozmiarze 2- 10nm^[1]. Można je otrzymać dwoma metodami: w górę (bottom-up), czyli z materiału o mniejszej wielkości uzyskuje się większe struktury oraz w dół (top-down), czyli otrzymanie mniejszych materiałów z większych^[2]. Do metod bottom-up zalicza się: epitaksję (samoorganizację), manipulację molekułami w skali mikro oraz syntezę chemiczną (koloidalną), zaś do top-down: strukturyzację powierzchni (trawienie), powstanie kropek kwantowych definiowanych potencjałem elektrostatycznym i wytrawianie ze studni kwantowej (litografię)^[3].

Celem była optymalizacja syntezy kropek kwantowych przy zastosowaniu różnych ciężkich rozpuszczalników organicznych. Zastosowano koloidalną metodę otrzymywania kropek kwantowych, a w pracy przedstawiono porównanie widm absorpcyjno-emisyjnych wytworzonych struktur.



Rysunek. Luminescencja kropek kwantowych w oktadekanie.

Badania do pracy były możliwe dzięki finansowaniu z grantu MAESTRO nr 2016/22/A/ST7/00089.

¹ F. Anolini, L. Orazi, *Frontiers in Chemistry*, 2019, Volume 7, Article 252.

² S. B. Brichkin, V. F. Razumov, *Russian Chemical Reviews*, 2016, 85(12), 1297-1312.

³ H. R. Chandan, J. D. Schiffman, R. G. Balakrishna, *Sensors and Actuators B*, 2018, 258, 1191-1214.

BIOTRANSFORMACJE α -JONONU

Oktawia Korcz, M. Grębowiec, P. Krężel,
J. Pierwoła, P. Ziuzia, J. Sycz, J. Popłoński

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

Biotransformacjami określamy przekształcenia ksenobiotyków z wykorzystaniem całych komórek mikroorganizmów lub enzymów. Kataliza enzymatyczna wykazuje szeroki zakres przeprowadzanych reakcji. Biokatalizatory cechuje specyficzność substratowa oraz zdolność do enancjoselektywnego rozróżniania centrów stereogenicznych prowadząc do uzyskania optycznie czystych produktów reakcji, co daje przewagę w stosunku do konwencjonalnej katalizy chemicznej^[1]. Dzięki temu, że proces biokatalizy przeprowadzany jest zazwyczaj w łagodnych warunkach, ogranicza to możliwość powstawania ubocznych produktów reakcji, a także zmniejsza szkodliwy wpływ odczynników chemicznych na środowisko.

Należący do cyklicznych α,β -nienasyconych ketonów, α -jonon posiada fiołkowo-kwiatowy zapach. Znaleźć go można w liściach i kwiatach wielu roślin wyższych jako jeden z metabolitów wtórnych powstających w szlakach metabolicznych związanych z biosyntezą i degradacją karotenoidów^[2]. Jego walory zapachowe sprawiają, że jest pożądanym aromatem szeroko wykorzystywanym w przemyśle kosmetycznym, perfumeryjnym oraz spożywczym^[3].

Przeprowadzone badania obejmowały selekcję drobnoustrojów, głównie grzybów strzępkowych zdeponowanych w kolekcji Katedry Chemii w celu identyfikacji szczepów, które charakteryzowały się największą zdolnością do modyfikacji α -jononu. Następnie wykonano reakcję w powiększonej skali, które pozwoliły zidentyfikować powstające produkty.

¹ K. Faber, *Biotransformations in Organic Chemistry*, Springer, 2018, 3-5.

² S. Baldermann et al., *Acta Biochimica Polonica*, 2012, 59, 79.

³ D. Baines R. Seal, *Natural Food Additives, Ingredients and Flavours*, Woodhead Publishing, 2012, 248-250.

WYKORZYSTANIE ZIELONEJ CHEMII W SYNTEZIE *N*-ACYLOPIRAZOLI

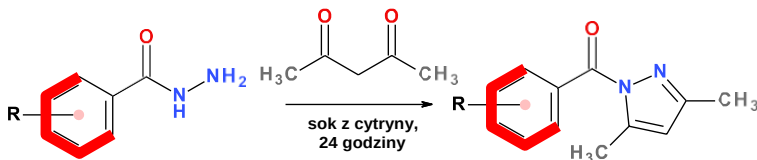
Daria Łuczak, Adam Marek Pieczonka

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

Zielona chemia jest koncepcją zachęcającą do przemysłanego projektowania i przeprowadzania procesów chemicznych, aby ograniczać użycie i powstawanie szkodliwych substancji. Zielone podejście do syntezy proponuje wyeliminowanie rozpuszczalników organicznych lub do zastąpienia ich nieszkodliwymi dla człowieka i środowiska, tanimi mediami reakcyjnymi. Jednym ze środowisk reakcji może być sok z cytryny. W syntezie organicznej, reakcje prowadzone w soku z cytryny są ciekawym tematem ze względu na możliwość zastąpienia, często bardzo skomplikowanych metod katalitycznych, za pomocą rozpuszczalnika wpisującego się w zagadnienia z zakresu „zielonej chemii”.

W badaniach wykorzystałam sok z cytryny do syntezy pirazoli, które są klasą pięciocłonowych związków heterocyklicznych, wykazujących różnorodne aktywności od biologicznych po sensory optyczne^[1]. Tetraarylopirazole wykazują właściwości luminescencyjne^[2]. Znane są metody syntezy pirazoli, takie jak: reakcja chalkonów i podstawionych hydrazyn, sprzęganie hydrazyny i aldehydów w obecności octanu etylu, ale reakcje te często zachodzą w podwyższonej temperaturze w rozpuszczalnikach organicznych i w obecności różnych szkodliwych katalizatorów^[3].

W moich badaniach wykonałam szereg reakcji chemicznych otrzymując *N*-acylo-3,5-dimetylopirazole o właściwościach luminescencyjnych (Schemat. 1). Sok z cytryny został wykorzystany jako środowisko reakcji w etapie przekształcenia odpowiedniego hydrazynu w pirazol. Wykazano, że pochodne *N*-acylo-pirazoli zawierające duże aromatyczne podstawniki mają właściwości luminescencyjne zarówno w roztworze, jak i w stanie stałym.



Schemat. Ogólna procedura syntezy pochodnych pirazolu.

Finansowanie z grantów studenckich UŁ 2021.

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

² S. Mukherjee, P. S. Salini, A. Srinivasan, S. Peruncheralathan, *Chemical Communications*, 2015, 51, 17148.

³ V. Milovanović, Z. D. Petrović, S. Novaković, G. A. Bogdanović, D/ Simijonović, V. P. Petrović, *Journal of Molecular Structure*, 2019, 8, 1195, 85-94.

THE EFFECT OF SELECTED ANTIBIOTICS ON BACTERIAL MEMBRANES

Aleksandra Makiej, Wojciech Smulek

Poznan University of Technology, Berdychowo 4, 60-965 Poznań, Poland, Institute of Chemical Technology and Engineering, Faculty of Chemical Technology
aleksandra.makiej@student.put.poznan.pl

Nitrofurantoin is a frequently used antibiotic in the treatment of the urinary tract infections. However, many strains are resistant to nitrofurantoin. The Gram negative bacteria *Pseudomonas aeruginosa* is one of the antibiotic-resistance strain example that is associated with its relative impermeability of the cell wall and membrane. The antimicrobial drug resistance has become a vast issue nowadays. Therefore, many scientific researches attach greater importance to the search of the novel and effective antimicrobial molecules to treat human pathogens.

For centuries, plants have been an important support in folk medicine. Though they have been used to combat a variety of diseases for many years, their biological potential has not been fully investigated. *Sapindus mukorossi*, a representative of the *Sapindaceae* family, is one of such plant specified by the numerous diverse biological activities. Evidence-based medicine has confirmed *S. mukorossi* extract has an antimicrobial function, implying that it may be used as a pharmaceutical additive^[1].

In this study a plant surfactant was added in order to support the action of a drug. The surfactant origins from the fruit of the *Sapinidus mukorossi* tree. It contains saponins that have a bactericidal effect themselves. The total permeability of cell membranes, as well as the intimal permeability were investigated as the drug entered the cell.

According to the performed studies, the addiction of *S. mukorossi* extract to nitrofurantoin improved the permeability of the *P. aeruginosa* inner cell membrane. The total cell membrane permeability, on the other hand, was noted to be decreased. Both parameters were compared to the effect of *S. mukorossi* extract alone on the cell membrane.

The research was supported by Poznan University of Technology with funds derived from Ministry of Education (Poland) in 2021.

¹ A. Upadhyay, D. K. Singh, *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo [online]*, 2012, vol.54, n.5, pp.273-280.

BADANIA ELEKTROCHEMICZNE I SPEKTROSKOPOWE POCHODNYCH S-TETRAZYN DO ZASTOSOWAŃ W OPTOELEKTRONICE

Dawid Nastula¹, Sandra Pluczyk-Malek¹, Damian Honisz¹, Rafał Jędrzyak¹,
Mieczysław Łapkowski¹, Christopher Richardson², Paweł Wagner³, Przemysław Data¹

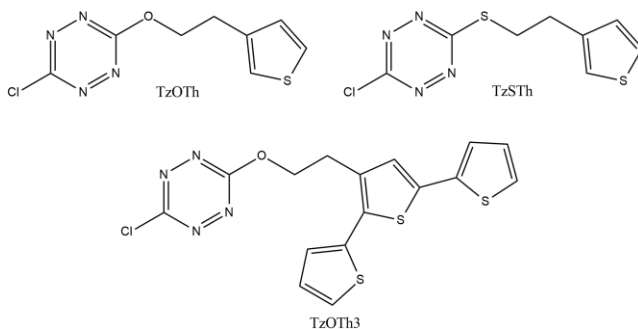
¹Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów

²Uniwersytet Wollongong, Szkoła Chemii i Bionauki Molekularnej

³Uniwersytet Wollongong, Instytut Badawczy Polimerów Inteligentnych
dawid.nastula@polsl.pl

Tetrazyny należą do związków o szczególnie silnych właściwościach elektronoakceptorowych. Istnieją trzy struktury izomeryczne, różniące się między sobą rozmieszczeniem atomów azotu w pierścieniu aromatycznym. Najbardziej znana w środowisku naukowym, 1,2,4,5-tetrazyna nazywana jest również jako „s-tetrazyna”^[1]. Cechuje się ona odwracalną redukcją w niskich potencjałach prowadzącą do przejścia cząsteczki w stan nieemisyjny, co jest szczególnie korzystne biorąc pod uwagę fakt, że znaczna część pochodnych s-tetrazyny wykazuje zjawisko fluorescencji. Pochodne s-tetrazyn zostały wykorzystane między innymi w oknach elektrochromowych, czujnikach i fotowoltaice^[2].

W ramach niniejszej pracy prowadzono badania elektrochemiczne, spektroskopowe i spektroelektrochemiczne nad grupą pochodnych s-tetrazyny (Rys.). Pozwoliły one na określenie wpływu grupy donorowej oraz heteroatomowego łącznika na właściwości cząsteczki. Zbadano wpływ elektrolitu na przebieg polimeryzacji, proces domieszkowania oraz stabilność otrzymanych warstw.



Rys. Struktury badanych pochodnych s-tetrazyny.

Pragnę podziękować za wsparcie otrzymane w ramach projektu badawczego o sygnaturze
04/040/PBU19/0105 finansowego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

¹ A. Kędzia et al., *Dyes and Pigments*, 2020, 172, 107865.

² S. Pluczyk et al., *Electrochimica Acta*, 2016, 212, 856-863.

SYNTEZA KRYSZTAŁÓW SOLI DWUSIARCZKÓW Z POCHODNYCH TIOPIRYDYN W REAKCJI UTLENIANIA GRUPY TIOLOWEJ

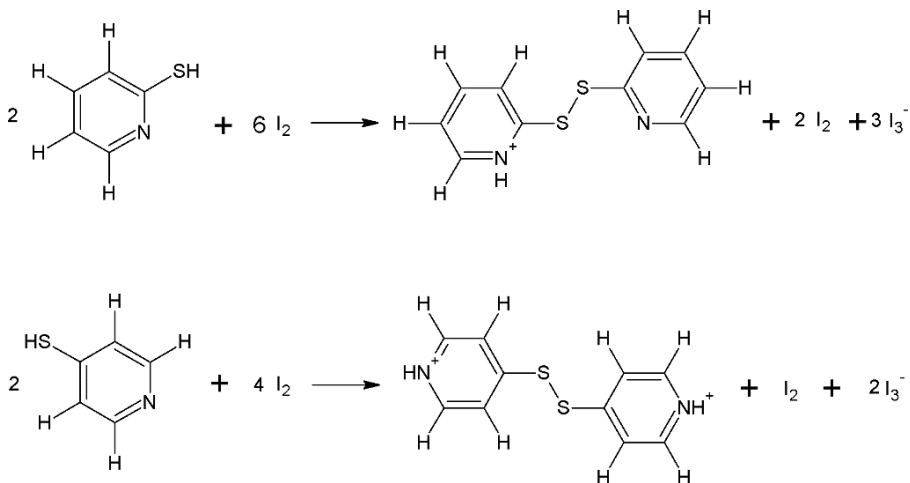
Martyna Nawrot^{1,2}, Kinga Wzgarda-Raj¹, Marcin Palusiak¹

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej, Zakład Chemii Teoretycznej i Strukturalnej
ul. Pomorska 163/165, 91-400 Łódź

² Studenckie Koło Naukowe Chemików „Orbital” Uniwersytetu Łódzkiego
martyna.nawrot@edu.uni.lodz.pl

Głównym celem naukowym niniejszego projektu było zbadanie przebiegu reakcji tworzenia soli disulfidu z 2-merkaptopirydyny i 4-merkaptopirydyny. Grupy tiolowe, w wymienionych wyżej pochodnych pirydyny, w obecności utleniacza łatwo tworzą mostki disulfidowe^[1]. Następnie, podczas krystalizacji jeden z atomów azotu w dimerze w wyniku protonowania tworzy kation. W literaturze dostępna jest informacja o uzyskaniu kationów disulfidowych z merkaptopirydyn w izomerii orto i para, natomiast wciąż niewiele wiadomo na temat otrzymywania dikationu tej cząsteczki oraz mechanizmów dalszych reakcji z jego udziałem, w wyniku których można uzyskać sól.

W ramach projektu udało się uzyskać ko-kryształy 2,2'-dithiobispirydyny oraz 4,4'-dithiobispirydyny z jodem. Następnie wykonano rentgenowską analizę strukturalną otrzymanych kryształów.



Schemat. Reakcja redoks 2-merkaptopirydyny i 4-merkaptopirydyny z jodem.

¹K. Wzgarda-Raj, A. J. Rybarczyk-Pirek, S. Wojtulewski, E. Pindelska, M. Palusiak, *Structural Chemistry*, 2019, 30, 827- 833.

SYNTEZA ORAZ RENTGENOWSKA ANALIZA STRUKTURALNA KO-KRYSZTAŁÓW POCHODNYCH PIRAZYNY

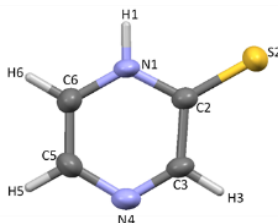
Adrian Olszewski, Kinga Wzgarda-Raj

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Zakład Chemii Teoretycznej i Strukturalnej
UL0231152@edu.uni.lodz.pl

Początki ko-kryształizacji sięgają pierwszej połowy XIX wieku. W 1844 roku Wohler jako pierwszy zgłosił ko-kryształ^[1]. Część z tych struktur została odkryta przypadkowo, zaś inne z kolei za pomocą nowoczesnych technik badawczych. Ko-kryształ możemy zdefiniować jako homogeniczne, jednofazowe struktury krystaliczne, które są złożone z dwóch, bądź większej ilości składników w określonym stosunku stechiometrycznym. Połączone są ze sobą wiązaniami niekowalencyjnymi^[2] wśród, których najbardziej istotną rolę pełnią wiązania wodorowe, czy siły van der Waalsa.

Ko-kryształy w wyniku intensywnie prowadzonych badań znajdują coraz więcej potencjalnych miejsc, w których mogą zostać zastosowane. Wykorzystuje się je m.in.: w urządzeniach optoelektronicznych, sensorach czy optycznie nieliniowych materiałach. Jednak to przemysł farmaceutyczny wykazuje największe zainteresowanie ko-kryształami, a to ze względu na ich zdolność do poprawy właściwości aktywnych składników farmaceutycznie czynnych (*ang. active pharmaceutical ingredients - APIs*), do których należy zaliczyć: rozpuszczalność, biodostępność czy stabilność^[3].

W swojej pracy badawczej zajmuję się otrzymaniem ko-kryształów pochodnych pirazyn. Związki te charakteryzują się właściwościami: przeciwcukrzycowymi, przeciwzapalnymi^[4], przeciwdrobnoustrojowymi^[5], przeciwbólowymi^[6] oraz przeciwnowotworowymi^[7]. W wyniku krystalizacji 2-merkaptopirazyiny z *N*-tlenkiem kwasu izonikotynowego uzyskaliśmy strukturę pirazyno-2(1H)-tionu.



Rysunek. Struktura molekularna pirazyno-2(1H)-tionu.

¹ F. Wohler, *Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1844, 51, 145–163.

² M. Rodrigues et al., *International Journal of Pharmaceutics*, 2018, 547, 404-420.

³ M. Rodrigues et al., *International Journal of Pharmaceutics*, 2018, 547, 404-420.

⁴ G.B. Chandrakant, et al., *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, 2004, 12, 2151-2161.

⁵ L. Mallesha, et al., *European Journal of Chemistry*, 2011, 2, 193-199.

⁶ M. Dolezal, et al., *Molecules*, 2007, 12, 2589-2598.

⁷ I. Kayagil, et al., *Turkish Journal of Chemistry*, 2011, 3, 13-24.

PRZECIWBAKTERYJNE WŁAŚCIWOŚCI MIKROALGALNYCH ZWIĄZKÓW POLIFENOLOWYCH

Weronika Pilis, Jacek Lipok

Uniwersytet Opolski, Instytut Chemii, Katedra Farmacji i Chemii Ekologicznej
weronika.pilis@gmail.com

Zewnątrzkomórkowe substancje polimerowe (ang. *extracellular polymeric substances*, EPS) to grupa związków różniących się budową strukturalną i właściwościami fizykochemicznymi. Wśród składników tych naturalnych polimerów wymienia się m.in. białka, lipidy, wielonienasycone kwasy tłuszczowe, polifenole, związki makrocykliczne oraz polisacharydy, które dominują ilościowo^[1]. Różnorodność chemiczna tych biodegradowalnych i nietoksycznych substancji powoduje, że cechują się często aktywnością biologiczną, a przy tym są trwałe w warunkach fizjologicznych. Wymienione cechy sprawiają, że EPS-y są obecnie przedmiotem studiów pod kątem wykorzystania m.in. jako substancje zagęszczające zole i zawiesiny wodne, a także jako substancje o działaniu na potencjalną aktywność przeciwnowotworową, przeciwwirusową czy przeciwbakteryjną EPS-ów^[2,3].

Zewnątrzkomórkowe polimery mikroalg, szczególnie mikroalg prokariotycznych, uważa się za najrzadziej opisywane, dlatego wciąż niewiele wiadomo na temat składu chemicznego, budowy strukturalnej, właściwości oraz aktywności biologicznej EPS-ów wydzielanych przez te mikroorganizmy^[4]. Nasze szczególne zainteresowania budzą związki polifenolowe wchodzące w skład tych naturalnych wydzielin.

Mając na uwadze, złożony skład chemiczny EPS jako matrycy biologicznej oraz cenne właściwości tych substancji, postanowiliśmy pozyskać i scharakteryzować polifenolowe komponenty EPS wytwarzane i wydzielane zewnątrzkomórkowo przez wybrane gatunki mikroalg. Przedmiotem dalszych badań jest także określenie aktywności biologicznej tych substancji wobec bakterii.

¹ C. Delattre et al., *Biotechnology Advanced*, 2016, 34, 1159-1179.

² D. Kumar et al., *Current Science.*, 2018, 115, 234–241.

³ Lu Liu et al., *Marine Drugs*, 2016, 14, 1-19.

⁴ Zhenxiang Xu et al., *International Journal of Biological Macromolecules*, 2019, 141, 298-306.

BIOTRANSFORMACJE β -JONONU Z WYKORZYSTANIEM GRZYBÓW STRZĘPKOWYCH

Paulina Piwowarczyk, Michalina Grębowiec, Piotr Krężel, Jan Pierwoła, Jordan Sycz,
Patrycja Ziuzia, Jarosław Popłoński

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Chemii
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
paulinapiwowarczyk13@gmail.com

Biotransformacje polegają na przekształcaniu ksenobiotyków z zastosowaniem biokatalizatorów (czyli żywych organizmów lub enzymów z nich pozyskanych). Reakcje biokatalizy mogą być prowadzone nawet 10^8 - 10^{10} razy szybciej w porównaniu do reakcji nie katalizowanych. Cechują się często wysoką chemoselektywnością, regioselektywnością i enancjoselektywnością, co odróżnia je od metod klasycznej syntezy chemicznej, w której trudno o taką kontrolę przebiegu reakcji^[1]. Dobrze dobrany enzym może być wydajny, działać w łagodnych warunkach, przekształcać wiele substratów i być wielokrotnie stosowany, co sprawia, że enzymy są przyjazne środowisku. Takie rozwiązania są coraz bardziej pożądane ze względu na wzrost świadomości ludzi oraz rozwój dostępnych metod^[2].

Jonony należą do grupy cyklicznych terpenoidów, a ich mieszaniny, w zależności od składu, są odpowiedzialne za bogaty wachlarz zapachów np.: fiołkowy, czy drewna cedrowego. W niewielkich ilościach α -jonony i β -jonony są obecne w ekstraktach kwiatowych pozyskiwanych z fiołków, róż czy frezji, a sam β -jonon jest prekursorem w biosyntezie witaminy A oraz innych karotenoidów. Przez swój unikatowy i intensywny zapach jonony są wykorzystywane w przemyśle farmaceutycznym, żywnościowym, kosmetycznym (w szczególności perfumeryjnym) oraz stosowane są jako dodatki do domowych środków czystości. Obecnie jonony pozyskuje się z roślin lub na drodze syntezy chemicznej. Druga metoda jest wydajnym, choć kłopotliwym, procesem z uwagi na powstające substancje odpadowe czy kosztowność etapu cyklizacji, przez co niezbędne jest wdrożenie dodatkowych operacji, co podnosi koszt produkcji^[3].

Ze względu na szerokie zastosowanie oraz wysoką wartość rynkową celem badań było uzyskanie pochodnych β -jononu. Po przeprowadzonym wstępnym skryningu grzybów strzępkowych, zdeponowanych w Katalogu mikroorganizmów Katedry Chemii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, wybrano 3 szczepy wykazujące najwyższy stopień biotransformacji β -jononu w jego pochodne. Następnie ekstrahowano uzyskane związki i przeprowadzono ich analizę z wykorzystaniem metody analizy chromatografii gazowej połączonej ze spektroskopią mas.

¹ K. Faber et al., *Biotransformations in Organic Chemistry*, 2018, 3-8

² H. Sakamaki, et al., *Journal of Molecular Catalysis B*, 2004, 27, 177-181.

³ R. Rachwałik, et al., *LAB*, 2015, 1, 6-10.

WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE WIN

Magdalena Ruszczyńska

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych,
Instytut Nauk Chemicznych
mr79004@stud.uph.edu.pl

Wolne rodniki to atomy lub cząstki, które zawierają niesparowane elektrony. Ich występowanie w organizmie człowieka nie budzi niepokoju, ponieważ wytwarzane są w naturalnych procesach biochemicznych, m.in. w mitochondrialnym łańcuchu oddechowym^[1]. Problem pojawia się w momencie, gdy ich poziom drastycznie wzrośnie, ponieważ skutkuje to przyspieszeniem procesów starzenia oraz niewątpliwie przyczynia się do zwiększonej zapadalności na choroby cywilizacyjne. Aby temu zapobiec należy dostarczać do organizmu odpowiednią ilość zróżnicowanych antyoksydantów (przeciwutleniaczy), które mają zdolność dezaktywacji (neutralizacji) wolnych rodników^[2].

Antyoksydanty można podzielić na te, które organizm jest w stanie sam zsyntezować (endogenne) oraz na takie, które dostarczane są wraz z pożywieniem (egzogenne). Do antyoksydantów endogennych zaliczane są m.in. enzymy tj. dysmutaza ponadtlenkowa i katalaza. Antyoksydanty egzogenne mogą być pochodzenia naturalnego (np. witaminy: E i C, β -karoten, polifenole) oraz syntetycznego (np. butylohydroksyanizol, butylohydroksytoluen)^[3].

Wina charakteryzują się dużymi właściwościami antyoksydacyjnymi, które są związane z występowaniem w nich m.in. resweratrolu – polifenolowej pochodnej stilbenu^[4]. Polifenole wyróżniają się właściwościami przeciwutleniającymi, jest to duża grupa związków, które są szeroko rozpowszechnione w świecie roślin.

Właściwości antyoksydacyjne win zaprezentowane w pracy zostały zbadane głównie za pomocą fotometrycznej metody z zastosowaniem stabilnego rodnika DPPH (1,1-difenylo-2-pikrylohydrazyl). W trakcie reakcji z antyoksydantami fioletowe zabarwienie roztworu rodnika DPPH zmienia się na żółte, tworząc formę DPPH-H. Fotometryczny pomiar zaniku barwy DPPH• mierzony jest przy długości fali wynoszącej 517 nm^[5]. Miarą właściwości antyoksydacyjnych jest wówczas różnica absorbancji roztworu rodnika DPPH przed i po reakcji z badaną próbką.

¹ G. Bartosz, *Druga twarz tlenu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008, 19-30.

² P. Piszcz, et al., *Camera Separatoria*, 2017, 9, 11-22.

³ A. M. Pisoschi et al., *Biochemistry and Analytical Biochemistry*, 2011, 1, 1-10.

⁴ A. Sadowska et al., *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2011, 1, 108-111.

⁵ I. Zych et al., *Chemia, Dydaktyka, Ekologia, Metrologia*, 2010, 15, 51-54.

LAKTONY SESKWITERPENOWE W FORMULACJACH KOSMETYCZNYCH

Aleksandra Skoczeń, Izabela Nowak

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Stosowanej
skoczen@amu.edu.pl

Laktony seskwiterpenowe to grupa związków chemicznych, które wykazują interesujące właściwości biologiczne (rozjaśniające przebarwienia, wybielające, przeciwzapalne)^[1,2,3] do zastosowań farmaceutycznych i kosmetycznych. Wiele z nich jest bardzo słabo wchłaniane po podaniu doustnym z powodu ich słabej rozpuszczalności w wodzie^[4], stąd warto jest wykorzystać ich zdolność do rozpuszczania w tłuszczach oraz inne drogi podania np. przezskórną.

Celem badań jest otrzymanie, badanie i optymalizacja właściwości fizykochemicznych formułacji kosmetycznych z wybranymi laktonami seskwiterpenowymi. Wpływ wybranych SA zostanie określony przez ocenę działania i stabilności preparatów na bazie emulsji i układów żelowych.

¹ S. Zhang, Y. K. Won, C.N. Ong, H.M. Shen, *Anti-Cancer Agents*, 2005, 5, 239–249.

² A. Robinson, T. Vijay Kumar, E. Sreedhar, V. G. M. Naidu, S. R. Krishna, K. Babu Suresh, P.V. Srinivas, J. Madhusudana Rao, *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, 2008, 18, 4015–4017.

³ H. J. Park, W. T. Jung, P. Basnet, S. Kadota S, T. Namba, *Journal of Natural Products*, 1996, 59, 1128–1130.

⁴ Z. Peng, Y. Wang, X. Gu, X. Guo, C. Yan, *Biomedical Chromatography*, 2014, 28, 10, 1325–1334.

BADANIE WŁAŚCIWOŚCI ELEKTROCHEMICZNYCH MODYFIKOWANEGO SPINELU LITOWO – MANGANOWEGO (LKMOS) W ŚRODOWISKU WYBRANYCH ELEKTROLITÓW CIEKŁYCH

Gabriela Sokorska, Michał Świętosławski

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Technologii Materiałów i Nanomateriałów
gabriela.sokorska@student.uj.edu.pl

Baterie litowo-jonowe są jednymi z najbardziej wydajnych systemów magazynowania energii, charakteryzujących się wysokim potencjałem pracy, dużą gęstością magazynowanej energii oraz wysoką odwracalnością w cyklach ładowania/rozładowania^[1]. Jednym z materiałów katodowych wykorzystywanych do budowy ogniw litowo-jonowych jest modyfikowany spinel litowo-manganowy (LKMOS) powstały poprzez domieszkowanie materiału LiMn_2O_4 (LMO) siarką i potasem, które umożliwiło zahamowanie efektu Jahna-Tellera, skutkując poprawą stabilności strukturalnej, pojemności oraz poprawą dyfuzyjności jonów litu^[2,3,4].

Badano LKMOS w różnych układach elektrolitów ciekłych zawierających sole litu: LiClO_4 , LiPF_6 , LiBOB i LiTDI w mieszaninie rozpuszczalników organicznych EC:DMC. Celem badań była analiza wpływu zmiany soli litu na proces pasywacji materiału katodowego, pojemność ogniwa oraz stabilność pracy materiału. Badania prowadzone były w szerokim zakresie obciążeń prądowych C/3-50C w temperaturze 20°C, w celu sprawdzenia stabilności materiału katodowego przy dużych prądach dla potencjalnego zastosowania w ogniwach o wysokiej mocy.

Otrzymane wyniki wyraźnie wskazują, że zmiana soli elektrolitu ma bardzo duży wpływ na proces pasywacji katody oraz szybkość jej przebiegu. Stwierdzono, że warstwa pasywacyjna utworzona w dłuższym czasie jest bardziej stabilna. Z otrzymanych wyników spodziewamy się, że elektrolit zawierający sól LiPF_6 z dodatkiem LiTDI będzie działał najlepiej, pomimo, że nie wszystkie parametry pracy takiego ogniwa są najwyższe.

¹ M. Świętosławski, *Przemysł Chemiczny*, 2016, 95 (1).

² K. Chudzik, M. Świętosławski, M. Bakierska, M. Gajewska, M. Molenda, *Applied Surface Science*, 2020.

³ M. Świętosławski, M. Bakierska, J. Pacek, K. Chudzik, M. Lis, W. Marszałowicz, R. Knura, M. Molenda, *Advances in Inorganic Chemistry*, 2018, 72, 287–32.

⁴ M. Bakierska, M. Świętosławski, K. Chudzik, M. Lis, M. Molenda, *Solid State Ionics*, 2018, 317 (January), 190–193.

WYTWARZANIE KOMPOZYTÓW Z NANORUREK WĘGLOWYCH ORAZ POLIANILINY ZA POMOCĄ METOD ELEKTROCHEMICZNYCH

Paweł Stando^{1,2}, Grzegorz Stando², Pavel Czulkin¹, Dawid Janas²

¹Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów

² Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Organicznej, Bioorganicznej i Biotechnologii
pawelstando0@gmail.com

Materiały kompozytowe typu nanorurki węglowe-polimer charakteryzują się polepszonymi właściwościami mechanicznymi^[1], elektrycznymi^[2] i termicznymi^[4]. Właściwości termoelektryczne kompozytów składających się z jednościennej nanorurek węglowych (SWCNTs) oraz polimeru przewodzącego na przykład polisulfostyren (PSS), (PEDOT) i polianiliną (PANI) dają im możliwość potencjalnego zastosowania jako elementy termogeneratorów^[3]. Istnieją dwa typy metod otrzymywania kompozytów. Wytworzenie kompozytu z homogenicznej mieszaniny, bądź osadzenie materiału na wcześniej przygotowanym arkuszu. Zaletą wykorzystywania gotowych makrostruktur jest ominięcie problemu uzyskania jednolitej mieszaniny dwóch materiałów. Technika elektro osadzania pozwala na uzyskanie kompozytów o zawartości masowej PANI do 70 %.

Głównym celem badań było uzyskanie kompozytu SWCNTs z polianiliną w formie emeraldyny za pomocą metod elektrochemicznych. Osadzanie zostało wykonane w roztworze wodnym zawierającym 0,5 M HClO₄ oraz aniliny. Za elektrody (pracującą oraz pomocniczą) posłużyły arkusze z nanorurek węglowych. Elektroda referencyjna to elektroda chlorosrebrowa. Dla osadzania użyto woltamperometrii cyklicznej. Cienkie arkusze z SWCNTs, które wykorzystano jako podłoże wykonano za pomocą metody opracowanej w naszym zespole^[4]. Zbadano przebieg elektrochemicznej reakcji i wpływ parametrów osadzania (zakres potencjałów i ilość cykli) na formę spolimeryzowanej aniliny. Właściwości kompozytów wyraźnie wskazują na poprawienie właściwości fizyczno-mechanicznych materiału. Dokładniej film stał się sztywniejszy, bardziej odporny na ścinanie oraz inne formy uszkodzeń, stał się nierozciągliwy oraz wystąpił wzrost przewodnictwa elektrycznego o 50%.

P.S., G. S. i D.J. dziękują Narodowemu Centrum Badań i Rozwoju (nr grantu LIDER/001/L-8/16/NCBR/2017) za wsparcie finansowe projektu. G.S dziękuje Ministerstwu Nauki i Edukacji (0036/DIA/201948) za wsparcie finansowe: Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2019-2023, jako projekt badawczy w ramach programu „Diamentowy Grant”.

¹ D.H.BAE et al *Composites Part B*, 2016, 106, 66 – 73.

² O. Lazarenko et al, *Nanoscale Research letters*, 2017, 12, 471.

³ Song Yun Cho et al *Journal of Materials Chemistry A*, 2017, 5, 17867-17873.

⁴ D. Janas et al., *Materials & Design*, 2017, 121, 119-125.

CZĄSTKI MAGNETYCZNE SFUNKCJONALIZOWANE POWŁOKAMI POLIMEROWYMI ZAWIERAJĄCYMI POCHODNE CHOLESTEROLU

Dawid Szymczuk^{1,2}, Karolina H. Markiewicz², Katarzyna Niemirowicz-Laskowska³,
Iwona Misztalewska-Turkowicz², Przemysław Wielgat⁴, Anna M. Majcher-Fitas⁵,
Sylwia Milewska³, Paweł Misiak², Halina Car³, Agnieszka Z. Wilczewska²

¹Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet w Białymstoku

²Wydział Chemii, Uniwersytet w Białymstoku

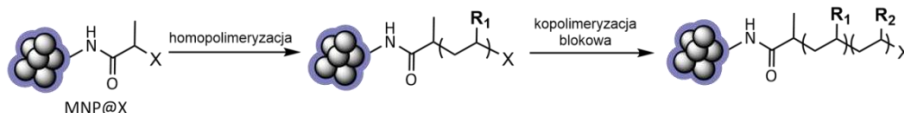
³Zakład Farmakologii Doświadczalnej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

⁴Zakład Farmakologii Klinicznej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

⁵Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Jagielloński

d.szymczuk@uwb.edu.pl

Praca dotyczy syntezy magnetycznych hybryd polimerowo-nieorganicznych zawierających pochodne cholesterolu^[1,2]. Magnetyczny rdzeń zbudowany z cząstek tlenków żelaza otrzymano według zmodyfikowanej metody René Massart'a i sfunkcjonalizowano czynnikiem przeniesienia łańcucha polimeryzacji RAFT (*reversible addition fragmentation chain-transfer polymerization*)^[3]. W kolejnych etapach, na powierzchni cząstek magnetycznych przeprowadzono reakcje homo- i kopolimeryzacji metodą RAFT z wykorzystaniem przygotowanego akrylanu cholesterylu oraz dostępnych handlowo: *N*-izopropylakrylamidu oraz *N*-winylokaprolaktamu^[4].



Rysunek Schemat reakcji homo- i kopolimeryzacji na cząstkach magnetycznych.

Otrzymane materiały scharakteryzowano metodami spektroskopii w podczerwieni, dynamicznego rozpraszania światła, analizy termogravimetrycznej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej. Cząstki zostały również zbadane pod kątem właściwości biologicznych. Wykazano, że uzyskane hybrydy zastosowane w terapii kombinowanej z doksorubicyną działają przeciwnowotworowo wobec linii komórkowych raka piersi MCF-7 i MDA-MB-231, nawet przy małym stężeniu substancji czynnej (0,5 μM).

Podziękowanie: NCN OPUS 11(2016/21/B/ST5/01365).

¹ W. D. Nes, *Chemical Reviews*, 2011, 111, 6423–6451.

² F. Alexis, E. Pridgen, L. K. Molnar, O. C. Farokhzad, *Molecular Pharmaceutics*, 2008, 5, 505-515.

³ A. Z. Wilczewska, L. Niemirowicz, K. H. Markiewicz, H. Car, *Pharmacological Reports*, 2012, 64, 1020-1037.

⁴ P. Misiak, K. H. Markiewicz, D. Szymczuk, A. Z. Wilczewska, *Polymers*, 2020 12, no. 11: 2620.

SORPCJA IZOTOPÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH Z ROZTWORÓW WODNYCH NA SORBENTACH HYDROŻELOWYCH

Ewa Topyła

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Zakład Radiometrii i Monitoringu
Skażeń
ewa.topyla@student.wat.edu.pl

Wysoki stopień uprzemysłowienia i urbanizacji spowodował przyspieszenie procesu degradacji środowiska, w tym środowiska wodnego. Do najniebezpieczniejszych zanieczyszczeń należą metale ciężkie, których obecność w ściekach przemysłowych i komunalnych uniemożliwia ponowne wykorzystanie bogatych w substancje o charakterze nawozowym osadów ściekowych^[1]. Popularnym w ostatnich latach rozwiązaniem jest stosowanie materiałów pochodzenia biologicznego jako sorbentów, co stanowi ekonomiczną i ekologiczną metodę oczyszczania i filtrowania wód.

Właściwości sorbentów pochodzenia biologicznego pozwalają na ich wykorzystanie w przemyśle nuklearnym w celu zmniejszenia ilości ciekłych odpadów promieniotwórczych.

Sorbentami do dekontaminacji roztworów z izotopów promieniotwórczych mogą być hydrożele na bazie polisacharydów, takich jak chityna, chitozan czy alginiany, a także ich modyfikacje. Ich budowa i właściwości, a głównie zdolność do tworzenia form żelowych podczas wymiany jonowej metali o różnych wartościowościach powoduje, że są świetnymi sorbentami metali, w tym metali ciężkich, ale także izotopów promieniotwórczych^[2].

¹ J. Gawdzik, *Inżynieria i Ochrona Środowiska*, 2012, vol. 15, 5–15.

² Y. Wu, H. Mimura, Y. Niibori, *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, 2009, vol. 281, 513–520.

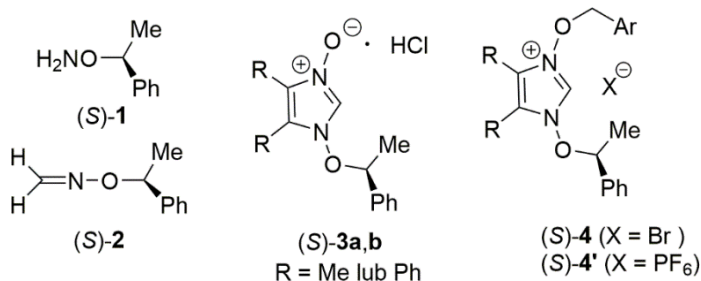
SYNTEZA CHIRALNYCH SOLI DIALKOKSYIMIDAZOLIOWYCH JAKO POTENCJALNYCH PREKURSORÓW KARBENÓW NUKLEOFILOWYCH (NHCs)

Adrian Warcholiński, Emilia Objalska, Grzegorz Młostoń, Agnieszka Cieślińska

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

W ostatnich trzech dekadach, nukleofilowe, *N*-heterocykliczne karbeny (NHCs) znalazły szerokie zastosowanie w chemii organicznej, głównie w katalizie homogenicznej, organokatalizie oraz w chemii metaloorganicznej. Prekursorami karbenów NHCs są najczęściej sole imidazoliowe lub triazoliowe otrzymywane z odpowiednio podstawionych związków heterocyklicznych. Karbeny NHCs znalazły szerokie zastosowanie jako katalizatory takich reakcji jak: kondensacja benzoinowa, reakcji Stettera oraz kondensacji aldolowej^[1]. Często, są one wybierane jako reakcje modelowe dla testowania efektywności zastosowanych katalizatorów karbenowych^[2].

Celem badań było zoptymalizowanie kilkuetapowej metody syntezy chiralnych soli (bisalkoksy)imidazoliowych z wykorzystaniem enancjomerycznie czystego 1-aminoksy-1-fenyletanolu ((*S*)-**1**) (**Schemat**). W pierwszym etapie, w wyniku reakcji formaldiminy **2** z odpowiednim (α -hydroksyimino)ketonem otrzymano *N*-tlenki (*S*)-**3a,b** (w postaci soli HCl). Następnie, uzyskane *N*-tlenki poddano alkilowaniu przy użyciu odpowiedniego bromku benzylu ArCH_2Br . Ostatecznie, otrzymywane bromki (*S*)-**4** przeprowadzono w heksafluorofosforany (*S*)-**4'**, które wykazywały znacznie lepsze zdolności do krystalizacji i dlatego mogły zostać otrzymane w czystej postaci. Zarówno sole (*S*)-**4** jak i (*S*)-**4'** stanowią chiralne prekursory nukleofilowych dialkoksylimidazol-2-ylidenów, które mogą zostać wykorzystane do otrzymywania kompleksów z kationami metali, np. z Au(I) lub jako organokatalizatory w wybranych reakcjach asymetrycznych.



Badania zostały sfinansowane ze środków NCN: grant #2016/23/G/ST5/04115/I.

¹ M. Fèvre, J. Pinaud, Y. Gnanou, J. Vignolle, D. Taton, *Chemical Society Reviews*, 2013, 42, 2142.

² M. Malinowska, A. Hryniewiecka, *Wiadomości Chemiczne*, 2015, 69, 3.



POST-SYNTETYCZNE METODY FUNKCJONALIZACJI SZKIELETÓW METALOORGANICZNYCH

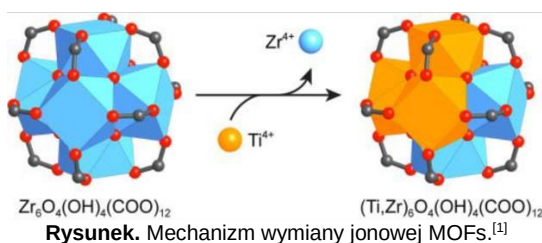
Mateusz Adam Baluk^{1,2}, Adriana Zaleska-Medynska¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska

²Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego
mateuszadam96@gmail.com

Metaloorganiczne szkielety są materiałem porowatym złożonym z drugorzędowych jednostek budulcowych (skoordynowane jony metali) oraz linkerów organicznych. Wykazują one duże właściwości sorpcyjne względem wodoru, azotu, dwutlenku węgla, jak również soli, czy zanieczyszczeń. Ze względu na to, że MOFs mogą posłużyć jako adsorbent CO₂ stanowią interesującą grupę związków do użycia w fotokonwersji dwutlenku węgla do użytecznych paliw. Dzięki modyfikacjom post-syntetycznym MOFs mogą: (i) nabyć lub zwiększyć właściwości fotokatalityczne, (ii) zwiększyć pojemność sorpcyjną dwutlenku węgla, jak również (iii) zwiększyć stabilność chemiczną i architektoniczną^[1].

Metody post-syntetyczne metaloorganicznych szkieletów możemy podzielić na rodzaj interakcji modyfikatorów z materiałem na metody: oddziaływań słabych, oddziaływań silnych i oddziaływań kowalentnych. Do pierwszych metod należy hermetyzacja gości (synteza i zamknięcie nanocząstek w wnętrzu MOFs), koordynacja otwartego miejsca metalicznego (przez aminy), koordynacyjna funkcjonalizacja linkera, funkcjonalizacja SBU przez AIM. Do silnych oddziaływań należą: wymiana ligandów, wyrównanie koordynacyjne, wymiana linkerów, instalacja konsolidatora między SBU, wprowadzenie wad sferycznych i wymiana jonów metali (Rys 1.). Natomiast metody oddziaływań kowalencyjnych polegają na głównie na sfunkcjonalizowaniu aminami linkerów^[1,2].



Rysunek. Mechanizm wymiany jonowej MOFs.^[1]

¹ O. Yaghi et al., *Introduction to Reticular Chemistry*, Wiley-VC, 2019, vol. 1, 19-20.

² J.H. Li et al., *Applied Science*, 2019, 9(12), 2427.

ZASTOSOWANIE PROMIENIOWANIA W NEUTRALIZACJI DZIAŁANIA MYKOTOKSYN, CZYLI O POSTĘPACH W BADANIACH NADNUTRALIZACJĄ DZIAŁANIA ZEARELENONU

**Maciej Chwaściński¹, Wiktoria Frącz¹, Kinga Anna Urbanek², Beata Paulina Rurarz²,
Agnieszka Wanda Piastowska-Ciesielska²**

¹Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Wydział Lekarski, Oddział Nauk Biomedycznych, Katedra Medycyny Molekularnej i Biotechnologii, Koło Naukowe Laboratory of Cell Cultures Students Association (LoCCSA)

²Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Wydział Lekarski, Oddział Nauk Biomedycznych, Katedra Medycyny Molekularnej i Biotechnologii, Zakład Hodowli Komórkowych i Analiz Genomowych
maciej.chwascinski@stud.umed.lodz.pl

Zearalenon (ZEA) jest mykotoksyną, wytwarzaną jako metabolit wtórny przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. Jest to jedna z najbardziej rozpowszechnionych mykotoksyn na całym świecie. Głównym jej źródłem są zboża drobnosziarniste, kukurydza, ziemniaki, pomidory, owoce egzotyczne (np. papaja), rośliny bobowate, orzechy włoskie, czy też oleje zbożowe.

Badania naukowe dowodzą, że ZEA jest bardzo silnie działającym ksenoestrogenem. Udowodniono jego negatywny wpływ na układ rozrodczy u zwierząt, które przyjmowały zanieczyszczoną paszę (np. u świń). Ponad to, wykazano, że ZEA uszkadza wątrobę, nerki, osłabia układ odpornościowy.

Szacuje się, że globalne zanieczyszczenie upraw mykotoksynami może sięgać nawet 20 – 25%. Trudność stanowi fakt, iż ZEA jest odporny na działanie wysokiej temperatury i ciśnienia w związku z czym konwencjonalne metody stosowane do oczyszczania produktów są mało efektywne. Należy zatem zwrócić uwagę na poszukiwanie nowych metod związanych z usuwaniem bądź neutralizacją działania mykotoksyn. Do metod opisywanych w literaturze, z którymi wiązane są nadzieje na skuteczne pozbycie się mykotoksyny z obiegu w żywieniu, można zaliczyć te wykorzystujące m.in.:

- promieniowanie gamma oraz wykorzystujące wiązkę elektronów,
- promieniowanie ultrafioletowe,
- ultradźwięki.

Mimo iż metody te różnią się sposobem działania każda z nich okazuje się być skuteczna w usuwaniu ZEA w odpowiednich warunkach.

Zagadnienie neutralizacji wiąże się nie tylko z potrzebą poprawy jakości produktów spożywczych ale także z koniecznością przestrzegania norm prawnych Unii Europejskiej; stąd też tak ważne jest szukanie sposobów umożliwiających neutralizację mykotoksyn takich jak ZEA w skali przemysłowej. Przyczyni się to do poprawy jakości produktów żywieniowych dla ludzi jak i dla zwierząt. W związku z tym, w komunikacie zostaną zaprezentowane najbardziej obiecujące badania dotyczące powyższego zagadnienia.

ERA ŻELAZA – KOMPLEKSY ŻELAZA Z ACHIRALNYMI LIGANDAMI JAKO EFEKTYWNE KATALIZATORY REAKCJI AMINOWANIA NIEZAKTYWOWANEGO WIĄZANIA C-H ORAZ ASYMETRYCZNEJ REAKCJI CANNIZZARO

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

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

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

Znaczenie katalizatorów opartych na metalach szlachetnych w syntezie organicznej potwierdzają przyznane w ostatnim dwudziestoleciu Nagrody Nobla za badania nad metatezą olefin katalizowaną m.in. kompleksami rutenu, czy też nad reakcjami sprzęgania katalizowanymi palladem^[1]. Dynamiczny rozwój katalizy był przesłanką badań reakcji wykorzystujących jako katalizatory metale nieszlachetne, zwłaszcza te o dużym rozpowszechnieniu, takie jak, np.: żelazo. Wykorzystanie tego pierwiastka niesie ze sobą nie tylko wartości poznawcze, ale również korzyści ekonomiczne oraz ekologiczne (z powodu niewielkiej toksyczności związków żelaza).

W reakcji aminowania *N*-benzoiloksymoczników wykorzystano katalityczne właściwości kompleksów żelaza(II) z 1,10-fenantroliną. Przebiegające syntezy zamykania pierścienia pozwoliły na otrzymanie szeregu imidazolidyn-2-onów o różnym zastosowaniu, przykładowo jako prekursory leków, np. działającej przeciwdrgawkowo fenytoiny^[2]. Metoda ta ma szeroki zakres stosowalności – wysokie wydajności otrzymano zarówno w przypadku wiązań aktywowanych, jak i tych bardzo silnych (nieaktywowanych)^[3].

W katalitycznej, asymetrycznej i wewnątrzcząsteczkowej reakcji Cannizzaro również wykorzystano kompleks żelaza, który, mimo obecności achiralnych ligandów, odpowiednią aktywność katalityczną zawdzięcza centrum stereogenicznemu umiejscowionemu wyłącznie na jonie metalu. Żelazo(II) skoordynowane dwoma ligandami typu *N*-heterocyklicznego karbenu oraz dwiema labilnymi cząsteczkami acetonitrylu jest kompleksem aktywnym, w którym indukcja chiralności od katalizatora do substratu jest szczególnie silna z powodu bezpośredniego, bliskiego kontaktu jonu metalu z reagentem^[4]. W efekcie, otrzymywane z wysokimi wydajnościami produkty charakteryzowały się równie wysokim stopniem czystości enancjomerycznej^[5].

¹ Negishi, E., *Angewandte Chemie International Edition*, 2011, 50, 6738-6764.

² J. Patocka et al., *Food and Chemical Toxicology*, 2020, 142.

³ E. Meggers et al., *Angewandte Chemie International Edition*, 2020, 60, 6314-6319.

⁴ E. Meggers et al., *Chemistry An Asian Journal*, 2017, 12, 2335-2342.

⁵ E. Meggers et al., *Journal of the American Chemical Society*, 2019, 141, 4569-4572.

NEUTRALIZACJA NAJBARDZIEJ TOKSYCZNYCH Z MYKOTOKSYN - AFLATOKSYNY B1 I FUMONIZYNY B1

**Wiktoria Frącz¹, Maciej Chwaściński¹, Beata Paulina Rurarz², Kinga Anna Urbanek²,
Agnieszka Wanda Piastowska-Ciesielska²**

¹Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Wydział Lekarski, Oddział Nauk Biomedycznych, Katedra Medycyny Molekularnej i Biotechnologii, Koło Naukowe Laboratory of Cell Cultures Students Association (LoCCSA)

²Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Wydział Lekarski, Oddział Nauk Biomedycznych, Katedra Medycyny Molekularnej i Biotechnologii, Zakład Hodowli Komórkowych i Analiz Genomowych
wiktoria.fracz@stud.umed.lodz.pl

Powszechnie wiadomo, że wtórne metabolity niektórych grzybów, zwane mykotoksynami, mają wysoce negatywny wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt. Ze względu na ich częste występowanie w produktach rolnych duża część populacji narażona jest zarówno na widoczne, ostre skutki chorobowe jak i ukryte, chroniczne długotrwałe szkody zdrowotne wywołane spożyciem produktów zanieczyszczonych mykotoksynami. Do jednych z najbardziej szkodliwych mykotoksyn należą aflatoksyna B1 (AFB1) i fumonizyna B1 (FB1). AFB1 wytwarzana przez grzyby z rodziny *Aspergillus*, uważana jest za najsilniejszą z aflatoksyn. Udowodniono, że ten dobrze scharakteryzowany związek jest czynnikiem wywołującym rozwój raka wątrobowokomórkowego (HCC) zarówno u ludzi, jak i u zwierząt. Ze względu na działanie rakotwórcze Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) zaklasyfikowała AFB1 do ludzkich czynników rakotwórczych grupy 1. AFB1 ma również toksyczny wpływ na funkcjonowanie układu odpornościowego, zahamowanie wzrostu i stan odżywienia. Z kolei FB1 uważana jest za najbardziej toksyczny związek z grupy fumonizyn, wytwarzanych przez grzyby takie jak *Fusarium verticillioides* i *Fusarium proliferatum*. Wyniki badań sugerują, że jej właściwości wykazują różnorodne skutki toksyczne, takie jak: hepatotoksyczność, nefrotoksyczność, immunotoksyczność, leukoencefalomalacja i świński obrzęk płuc. IARC zaklasyfikowała FB1 do grupy 2B jako czynnik możliwie rakotwórczy dla ludzi.

Stosowane do tej pory metody neutralizacji AFB1 i FB1 zdają się być nieefektywne i nieekonomiczne pod wieloma względami. Biorąc pod uwagę skalę występowania opisanych powyżej mykotoksyn i ich negatywny wpływ na zdrowie ludzi tak istotne jest znalezienie odpowiedniej metody neutralizacji umożliwiającej wyeliminowanie lub zmniejszenie negatywnych skutków tych związków. Celem opracowania jest przedstawienie oraz porównanie metod usuwania lub zmniejszenia wpływu AFB1 i FB1 z wykorzystaniem takich czynników jak: promieniowanie gamma, promieniowanie UV, ozonowanie, napromienianie wiązką elektronów, napromienianie światłem zielonym LED i dodatkowym wykorzystaniem mikrofal.

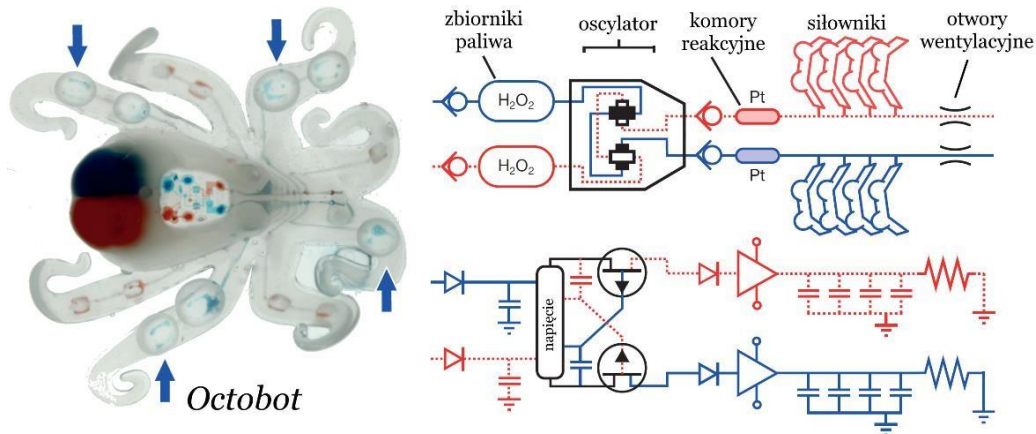
MIĘKKA ROBOTYKA, CZYLI JAK CHEMIA MOŻE ZASTĘPOWAĆ ELEKTRONIKĘ

Krzysztof Matuszek

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej
krzysztof.matuszek@hotmail.com

Miękka robotyka wyjątkowo często korzysta ze zdobyczy chemii, aby rozwiązać problemy niewystępujące w sztywnych robotach lub sięgnąć po możliwości, które są dla nich niedostępne. Do takich wdrożeń zaliczyć należy wielosiowe siłowniki poruszane dzięki elektrycznemu przełączaniu mezofazy nematycznej uwięzionej w matrycy elastomerowej^[1], ciecz hydrauliczną w układzie napędowym robota pełniącą także funkcję elektrolitu w zasilającym go akumulatorze^[2] czy miękkie komputery oparte na czujnikach przewodzącego płynu krążącego w zamkniętym układzie, z których można zestawiać podstawowe bramki logiczne^[3].

Szczególnie szerokim echem odbiło się przedstawienie przez naukowców z Uniwersytetu Harvarda *proof-of-concept* robota nieposiadającego wcale elementów elektronicznych (**Schemat**), a w zamian zasilanego, sterowanego i poruszanego przez system kanałów i komór określany jako układ mikrofluidyczny, w którym zachodziła reakcja katalitycznego rozkładu nadtlenu wodoru na wodę i tlen^[4].



Schemat. Układ mikrofluidyczny Octobota i odpowiadający mu układ elektroniczny.

¹ Q. He et al., *Science Advances*, 2019, 5 (10), eaax5746.

² C.A. Aubin et al., *Nature*, 2019, 571, 51–57.

³ M. Garrad et al., *Science Robotics*, 2019, 4 (33), eaaw6060.

⁴ M. Wehner et al., *Nature*, 2016, 536, 451–455.

CZY CHEMIA OBLICZENIOWA MOŻE POMÓC ZATRZYMAĆ EPIDEMIĘ WIRUSA ZIKA?

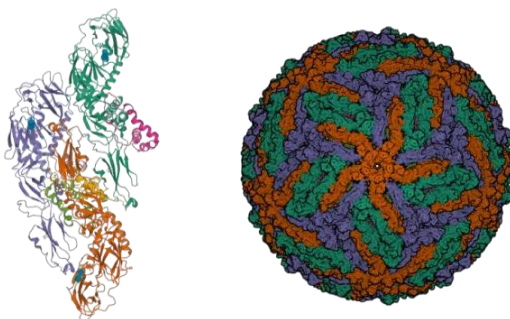
Aleksandra Orlef, Mateusz Z. Brela, Maria Nowakowska

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Chemii, Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii
aleksandra.orlef@student.uj.edu.pl

Pierwsze przypadki zakażenia wirusem Zika przez człowieka odnotowano w latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku. Zika jest to jednonicowy wirus RNA należący do rodziny Flaviviridae (Rys.). Główną drogą zakażenia jest ukąszenie przez komara, kontakty seksualne oraz transfuzja krwi^[1].

Początkowo uznawany za łagodny patogen, dziś kwalifikowany jest jako bardzo groźny, zwłaszcza dla kobiety w ciąży, w związku z jego zwiększoną zakaźnością oraz szybkim rozprzestrzenianiem się. Kobiety w ciąży zarażone wirusem Zika mogą urodzić dzieci m.in. z małogłowie (mikrocefalią) lub zwapnieniami wewnątrzczaszkowymi. Wirus ten może także wywoływać m.in. gorączkę, bóle mięśni i głowy czy zapalenie spojówek. U pacjentów odnotowano również poważne powikłania neurologiczne, takie jak Zespół Guillaina-Barrégo (GBS)^{[2],[3]}.

Kluczowe w walce z patogenem jest zahamowanie wnikania oraz namnażania się wirusa w komórkach zainfekowanego organizmu. Prowadzone są liczne badania eksperymentalne dotyczące otrzymania leków przeciwwirusowych skierowanych przeciwko wirusowi Zika. Niezwykle pomocna w tych badaniach jest także chemia obliczeniowa, która może scharakteryzować oddziaływanie białek wirusa Zika z potencjalnymi inhibitorami bez konieczności ich testowania na żywym organizmie.



Rysunek. Jednostka asymetryczna biała E wirusa oraz model wirusa Zika^[4].

Badania współfinansowane w ramach grantu OPUS-14 (2017/27/B/ ST5/01108).

¹ T. Y. Tan et al., *Nature Communications*, 2020, 11.

² C. B. Kang et al., *Trends in Microbiology*, 2017, 25, 797-808.

³ A. Munlaj et al. *Fronrieter in Microbiology*, 2017,8.

⁴ D. Sihori et al., *Science*, 2016, 352, 467-470.

W KRAINIE ZIMNYCH ATOMÓW – KONDENSAT BOSEGO-EINSTEINA

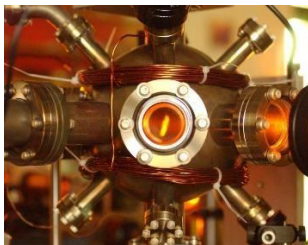
Joanna Strzelec

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Koordynacyjnej
joastr3@st.amu.edu.pl

Spośród pięciu stanów, w których może istnieć materia, kondensat Bosego-Einsteina (BEC) jest z pewnością najbardziej tajemniczy. Gazy, ciecze, ciała stałe i plazmy były badane przez dziesięciolecia, jeśli nie wieki; kondensaty BE wytworzono dopiero w latach 90. XX wieku (70 lat po przewidzeniu zjawiska przez naukowców, którym nazwę zawdzięczają ów kondensaty)^[1].

Dzwon, który zaczyna dzwonić spontanicznie, gdy jest schładzany poniżej określonej temperatury; orkiestra symfoniczna po nastrojeniu instrumentów w chwili uniesienia pałeczki przez dyrygenta; żołnierze, którzy zaczynają razem maszerować na komendę dowódcy - tak można postrzegać BEC. Kondensat przypomina jeden superatom, będący sumą setek tysięcy atomów dodających się do jednej fali materii. Analogicznie do tego, jak fotony stają się nierozróżnialne w wiązce laserowej. Kolektywne zachowanie "skondensowanych" cząstek zapewnia fizykom wyjątkową okazję: badanie efektów kwantowych na dużą skalę, zamiast konieczności badania pojedynczych cząstek^[2].

Przez ostatnie dwie dekady fizycy traktują BEC jak ciastolinę. Szturchają go, rozbijają, łaskoczą laserami i chwytają w pola magnetyczne. Łączą kondensaty ze sobą, dzielą na części, wprowadzają je w ruch wirowy i wykorzystują do spowolnienia światła^[3]. Rozwój technologiczny sprawił, że BEC stał się obiecującym „szwajcarskim scyzorykiem” fizyki laboratoryjnej. Oczekuje się, że ten czarujący, ultrazimny, kwantowy stan materii ma wystarczająco duży potencjał, aby przyciągać uwagę fizyków przez następne dziesięciolecia.



Rysunek. Pułapka magneto-optyczna do utrzymywania gazów ultrazimnych atomów.

¹ C. Unnikrishnan, *Bose-Einstein Condensates as Universal Quantum Matter*, 2018, 1-14.

² N. Proukakis et al., *Cambridge University Press*, 2017, 3-21.

³ L. Hau et al., *Nature*, 1999, 397, 594–598.

„ORGANICZNA WODA”, CZYLI IMIDAZOL I JEGO WŁAŚCIWOŚCI (ORAZ JAK SOBIE Z NIMI RADZIĆ)

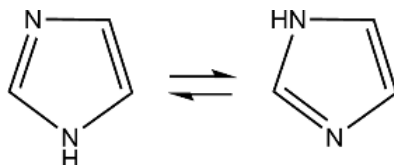
Katarzyna Szafrńska^{1,2}, Nikola Fajkis-Zajączkowska²,
Monika Marcinkowska², Marcin Kołaczkowski²

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii

²Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum, Wydział Farmaceutyczny,
Katedra Chemii Farmaceutycznej, Zakład Chemii Leków
katarzyna.aleksandra.szafranska@student.uj.edu.pl

Ugrupowanie imidazolu jest jednym z najczęściej występujących układów heterocyklicznych w związkach biologicznie aktywnych, co zawdzięcza właściwościom zarówno donora, jak i akceptora wiązania wodorowego (które umożliwiają mu efektywne wiązanie z centrum aktywnym wielu targetów biologicznych)^[1]. Jego unikalna struktura stabilizowana jest przez rezonans – zarówno w formie obojętnej, jak i zjonizowanej. Budowa cząsteczki imidazolu odpowiada za jego dwojaką naturę. Zależnie od warunków, może zachowywać się jak kwas (dzięki protonowi obecnemu na pierwszym atomie azotu) lub jak zasada (dzięki wolnej parze elektronowej na drugim atomie azotu – nie uczestniczącej w rezonansie). Imidazol tworzy również wiązania wodorowe między własnymi cząsteczkami – wszystkie te właściwości upodabniają imidazol do wody^[2].

Istotną cechą imidazolu jest wykazywanie tautomerii prototropowej. Zjawisko to jest typem izomerii, charakteryzującym się dynamiczną przemianą jednych związków w drugie. W roztworze imidazol występuje więc w postaci dwóch annularnych form tautomerycznych (**Schemat**).^[3] To samo tyczy się niektórych większych cząsteczek, w których skład wchodzi ugrupowanie imidazolu. Zjawisko to może okazać się problematyczne w codziennej pracy syntetycznej z pochodnymi imidazolu. Wystąpienie, poza omówieniem zaskakujących właściwości „organicznej wody”, spróbuje odpowiedzieć na pytanie, w jaki sposób chemik może obejść przeszkody postawione na ścieżce syntetycznej przez właściwości imidazolu i wynikający z nich m. in. brak selektywności w reakcjach N-podstawiania.



Schemat. Tautomeryczne formy 1H-imidazolu.

¹ A. Bhatnagar et al., *International Journal of PharmTech Research*, 2011, 3, 1, 268 – 282.

² S. Scheiner, M. Yi, *The Journal of Physical Chemistry*, 1996, 100, 22, 9235 – 9241.

³ P. B. Rudnicki-Velasquez, K. Krzyński, *Technical Issues*, 2017, 2, 23 – 28.

UZALEŻNIENIE OD NIKOTYNY - MECHANIZM DZIAŁANIA I PERSPEKTYWY LECZENIA

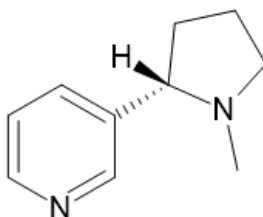
Wiktoria Wnętowska

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
wiktoria.wnetkowska@student.uj.edu.pl

Uzależnienie lekowe jest chorobą ośrodkowego układu nerwowego, charakteryzującą się utratą kontroli nad przyjmowaniem substancji uzależniającej. Jedną z dostępnych, legalnych i wysoce uzależniających substancji jest nikotyna. Nikotyna obecna w dymie tytoniowym inhalowana jest do płuc, skąd wchłaniania jest do krwioobiegu i następnie w zaledwie kilka sekund przedostaje się do mózgu. Skutki zażycia nikotyny przez ludzi są ściśle związane z zastosowaną dawką.

Uzależnienie od nikotyny to złożony proces, składający się z rozwoju uzależnienia, głodu nikotynowego oraz nawrotów, które mogą występować nawet po długim okresie abstynencji. Rozwój uzależnienia jest ściśle powiązany z satysfakcjonującymi, subiektywnymi efektami zażycia nikotyny, presją społeczną oraz czynnikami genetycznymi. Nagłe odstawienie nikotyny powoduje awersyjne objawy abstynencji.

Mechanizm farmakologicznego działania nikotyny opiera się na stymulacji nikotynowych receptorów acetylocholiny. Fakt, że uzależnienie jest złożoną chorobą, powoduje, że znalezienie skutecznej farmakoterapii jest zadaniem skomplikowanym. Popularnie stosowana jest nikotynowa terapia zastępcza, w ramach której nikotynę przyjmuje się w postaci gum do żucia, plastrów, sprayów, tabletek podjęzykowych lub inhalatorów. Nie zawsze daje ona satysfakcjonujące efekty, toteż często w terapii nikotynowej stosowany jest bupropion (Zyban), cytyzyna (Tabex) lub wareniklina (Champix). Wśród leków tzw. drugiego wyboru stosuje się nortryptylinę (Allergon) oraz klonidynę (Iporel). Stosowanie obecnych farmakoterapii jest często ograniczone z powodu działań niepożądanych oraz niskiej skuteczności klinicznej. Z tego względu badania dotyczące nowych farmakoterapii nikotynizmu (terapię wielolekowe, szczepionki) nadal trwają^[1].



Rysunek. Wzór chemiczny nikotyny (S)-3-(1-metylo-2-pirolidyno)pirydyna

¹ Magdalena Zaniewska, Edmund Przeglasiński, Małgorzata Filip, *Pharmacological Reports*, 2009, 61, 957-965.

PRZEGLĄD METOD BADANIA WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNYCH

Patryk Wójcik

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych,
Instytut Nauk Chemicznych
pw82212@stud.uph.edu.pl

Wolne rodniki i reaktywne formy tlenu w organizmach żywych wytwarzane są m.in. w warunkach patologicznych. Wpływają wówczas negatywnie na całe komórki reagując ze wszystkimi ich składnikami, uszkadzają lipidy, białka i DNA, a przez to mogą być przyczyną wielu chorób oraz procesu przyspieszonego starzenia. Można temu zapobiegać stosując m.in. egzogenne antyoksydanty. W związku z tym opracowuje się metody analityczne umożliwiające oznaczanie i porównanie siły działania konkretnych przeciwutleniaczy celem wyodrębnienia tych o największym potencjale antyoksydacyjnym^[1].

Istnieje wiele metod analitycznych, którymi można oznaczać tzw. sumaryczną moc (zdolność) antyoksydacyjną. W literaturze definiowana i nazywana jest ona różnorodnie, np.: ang. TAS – *total antioxidant status*, TAR – *total antioxidant reactivity*, TAA – *total antioxidant activity*, TAC – *total antioxidant capacity*, TEAC – *trolox-equivalent antioxidant capacity*, jak również TAP – *total antioxidant potential* (CPA – *całkowity potencjał antyoksydacyjny*)^[2,3].

Metody oznaczania właściwości antyoksydacyjnych można podzielić na bezpośrednie (np. metody elektrochemiczne) i pośrednie (np. przeprowadzając reakcje rodników z badaną próbką). Inny podział metod badania CPA wynika z mechanizmu reakcji pomiędzy utleniaczem i antyoksydantem. Wyróżnia się tu metody oparte na tzw. mechanizmie HAT (przeniesienia atomu wodoru), do których zalicza się np. metody ORAC (ang.: *oxygen radical absorbance capacity*)^[4], TRAP (ang.: *total radical trapping antioxidant parameter*)^[5] oraz oparte na mechanizmie SET (przeniesienia pojedynczego elektronu), do których należą m.in. metody CUPRAC (ang.: *cupric ion reducing antioxidant capacity*)^[6], FRAP (ang.: *ferric reducing antioxidant power*)^[7], jak również DPPH^[8] – najczęściej stosowana fotometryczna metoda pomiaru właściwości antyoksydacyjnych produktów spożywczych.

W prezentowanej pracy przedstawiono podział metod badania właściwości antyoksydacyjnych oraz krótkie omówienie ich zastosowania do oznaczania CPA, np. w żywności.

¹ G. Bartosz, *Druga twarz tlenu*; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008, 15-225.

² B. K. Glód et al., *Analytical Chemistry*, 2002, 47, 399-407.

³ C. Kowalski et al., *Annales*, 2006, 61, 54-59.

⁴ Ch. R. Caldwell, *Analytical Biochemistry*, 2001, 293, 232-238.

⁵ A. Ghiselli et al., *Free Radical Biology and Medicine*, 2000, 29, 1106-1114.

⁶ R. Apak et al., *Microchimica Acta*, 2008, 160, 413-419.

⁷ C. Guo et al., *Nutrition Research*, 2003, 23, 1719-1726.

⁸ M. Cybul et al., *Herba Polonica*, 2008, 54, 68-77.

STEROIDOWE ROTORY MOLEKULARNE

Damian Zarzecki

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej
zarzecki.damian99@gmail.com

Maszyny molekularne to szeroka grupa związków pozostająca aktualnym tematem badań i dyskusji. Są to związki zdolne do rotacji pod wpływem zewnętrznego bodźca. Do tej grupy związków należą rotory molekularne. Rotory zbudowane są z części ruchomych, zwanych rotatorami, a także części nieruchomych, zwanych statorami. Przy projektowaniu rotorów należy zapewnić przestrzeń wokół ruchomych elementów. Jest to możliwe przez zastosowanie masywnych statorów w postaci steroidów, mogą one łączyć się za pomocą łańcuchów mostkowych^[1]. Steroidy są jednymi z największych sztywnych związków w naturze, posiadającymi policykliczną strukturę, wykorzystywane są przy otrzymywaniu omawianych związków^[2].

Przedstawione zostaną przykłady steroidowych rotorów molekularnych.

¹ K. Olszewska, I. Jastrzębska, A. Łapiński, M. Górecki, R. Santillan, F. Norberto, T. Runka, *The Journal of Physical Chemistry*, 2020, 124, 43, 9625-9635.

² K. Vargas Romero, F. Martinez-Torres, A. Aguiar-Granda, S. Perez-Estrada, M. Flores-Alamo, B. Rodriguez-Molina, M. Iglesias-Arteaga, *The Journal of Organic Chemistry*, 2020, 85, 13, 8501-8509.



Nazwisko	Imię	Numer strony
Adamczyk	Justyna	114
Baluk	Mateusz	156
Barteczko	Natalia	115
Bastian	Paulina	129
Berus	Sylwia	62
Bogunia	Małgorzata	63
Borgul	Paulina	44
Borkowski	Mateusz	131
Buchcic	Aleksandra	116
Chrószcz	Marta	132
Chudzik	Joanna	74
Chwaściński	Maciej	157
Czaplicka	Marta	102
Czombik	Anna	158
Czubińska	Jusyna	133
Dembek	Mikołaj	45
Didovets	Yuliia	65
Doroszek	Cyprian	117
Drozdowski	Adrian	81
Fajkis- Zajączkowska	Nikola	103
Faron	Dawid	66
Filipowska	Karolina	67
Frąckowiak	Dawid	118
Frącz	Wiktoria	159
Gach	Joanna	110
Gaida	Bartłomiej	82
Gawel	Marta	46
Gęca	Marlena	47
Głosz	Dorota	91
Gogoc	Szymon	68
Groszek	Marcin	92
Gwóźdź	Magdalena	134
Heba	Monika	83
Hernik	Dawid	119

Jagódka	Paulina	97
Janczak	Weronika	48
Jankowska	Dominika	93
Jaworska	Daria	75
Jeżak	Karolina	135
Kabański	Adam	104
Kaczmarczyk	Dominika	136
Kaczmarek	Katarzyna	98
Kaczor	Marcin	49
Kałka	Andrzej	99
Karpiński	Robert	137
Kaszuba	Adriana	94
Kiczor	Anna	138
Kokoszka	Klaudia	50
Kołodziejczak	Klaudia	51
Korcz	Oktawia	139
Korol	Dominik	120
Koselak	Karolina	121
Kostrzewa	Tomasz	105
Kostusiak	Weronika	122
Kowalczyk	Anna	123
Kowalewska	Karolina	52
Krężel	Piotr	111
Kurowska	Izabela	140
Laskowska	Anna	124
Lis	Kinga	112
Litwicka	Natalia	53
Łach	Wojciech	69
Łuczak	Daria	141
Makiej	Aleksandra	142
Malinowska	Martyna	125
Masłowska-Jarzyna	Krystyna	126
Matuszek	Krzysztof	160
Mech-Warda	Paulina	70
Michałowska	Aleksandra	84
Mielczarek	Kacper	76
Nastula	Dawid	143

Nawrot	Martyna	144
Niewolik	Daria	77
Nyga	Aleksandra	86
Olszewski	Adrian	145
Onopiuk	Anna	54
Orlef	Aleksandra	161
Parzyszek	Sylwia	71
Pietrzyk	Daria	55
Pilis	Weronika	146
Pilzak	Magdalena	95
Piowarczyk	Paulina	147
Podgórny	Marta	87
Prus-Walendziak	Weronika	100
Ruszczyńska	Magdalena	148
Skoczeń	Aleksandra	149
Sobczak	Karolina	56
Sokorska	Gabriela	150
Stachowiak	Natalia	88
Stando	Grzegorz	89
Stando	Paweł	151
Strzelec	Joanna	162
Sycz	Jordan	106
Szafrńska	Katarzyna	163
Szramowski	Henryk	78
Szwedo	Lucyna	57
Szymczuk	Dawid	152
Ślefarska	Daria	101
Topyła	Ewa	153
Warcholiński	Adrian	154
Wieczorek	Jarosław	58
Wierzbicki	Samuel	79
Więclawik	Justyna	127
Wnętkowska	Wiktoria	164
Wolańska	Izabela	59
Worobiczuk	Mateusz	72
Wójcik	Patryk	165
Wyżga	Beata	60

Zajac	Marcin	107
Zarzecki	Damian	166
Ziemczonek	Piotr	108